



Ricardo Antônio Faustino Braz  
Sílvia Regina Pereira Mendonça  
Márcia Maria Alves de Assis  
Odacir de Almeida Neves  
Maria de Lourdes Xavier de França Neta  
(Coordenadores)

**VI ENCONTRO REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**  
**VI FORUM POTIGUAR DAS LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA**



Mossoró/RN  
2017



### **COMISSÃO COORDENAÇÃO GERAL**

Ricardo Antônio Faustino Braz - UFERSA  
Silvia Regina Pereira Mendonça - IFRN  
Marcia Maria Alves de Assis - UERN  
Odacir de Almeida Neves - UFERSA  
Maria de Lourdes Xavier de França Neta - UFERSA

### **COMISSÃO ORGANIZADORA**

Ana Sulamita Bezerra da Silva	UFERSA
Geronillane Valentim	UFERSA
Ingridy Cardoso Campelo	UFERSA
Joyce Gomes de França	UFERSA
Renata Farias Galvão	UFERSA
Sérgio Rair Medeiros Silva	UFERSA

### **COMITÊ CIENTÍFICO**

Silvia Regina Pereira Mendonça – IFRN – Coordenadora  
Ricardo Antônio Faustino Braz - UFERSA  
Marcia Maria Alves de Assis - UERN – UFRN

### **COMISSÃO DE AVALIADORES/PARECERISTAS**

Andrezza Cristina da Silva Barros Souza  
Dra. Francisca Vandilma Costa  
Emanuel Gomes Lourenço  
Enne Karol Venancio de Sousa  
Fellipe Neri de Oliveira Arrais  
Francisca Monteiro da Silva Perez  
Francisco Jordão Nunes de Lima  
Francisco Quaranta Neto  
Frank Victor Amorim  
Gilberto Fernandes do Nascimento  
Giselle Costa de Sousa  
Helenice Lopes Barbosa  
Jânio Elpidio de Medeiros  
Joêmia Leilane Gomes de Medeiros Martins



Liliane dos Santos Gutierre  
Marcelo Bezerra de Morais  
Márcia Maria Alves de Assis  
Marcus Bessa de Menezes  
Mércia de Oliveira Pontes  
José Paulino Filho  
Mariana de Brito Maia  
Márcia Cristina Dantas Leite Braz  
Ricardo Antônio Faustino da Silva Braz  
Ronaldo César Duarte  
Antônio Ronaldo Gomes Garcia  
Rosalba Lopes de Oliveira  
Rosângela Araújo da Silva  
Sérgio Carrazedo Dantas  
Sílvia Regina Pereira de Mendonça  
Sylvester Stallone Pereira de Azevedo  
Thiago Pardo Severiano  
Tony Kleverson Nogueira  
Vanessa Danielle Santos Ferreira  
Walter Martins Rodrigues



INTRODUÇÃO .....	6
<b>1.COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA .....</b>	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
A FORMAÇÃO DO LICENCIADO EM MATEMÁTICA NO CONTEXTO DO PARFOR: REFLEXÕES DA TRAJETÓRIA ACADÊMICA.....	8
REFLEXÕES DA PRÁTICA PEDAGÓGICA E DOS ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA .....	13
OS DESAFIOS DA PRÁTICA DOCENTE NA ATUALIDADE EAS NOVAS TECNOLOGIAS EM SALA DE AULA .....	20
A LÓGICA DE CHARLES SANDERS PEIRCE COMO MODELO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA.....	28
A MATEMÁTICA NO PROGRAMA MULHERES.....	36
MATEMÁTICA E O MEIO AMBIENTE: UTILIZAÇÃO DOS DADOS ESTATÍSTICOS DE RECICLAGEM COMO INSTRUMENTO EDUCATIVO NUMA ABORDAGEM INTER E TRANSDISCIPLINAR .....	47
A MATEMÁTICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O CONSUMO CONSCIENTE DE ENERGIA ELÉTRICA .....	57
SALA DE AULA INVERTIDA: O VÍDEO COMO RECURSO DIDÁTICO FACILITADOR DO RACIOCÍNIO PRÉVIO NO ENSINO DOS NÚMEROS RACIONAIS.....	66
O CUBO MÁGICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS .....	74
A HISTÓRIA DE ERNO RUBIK E O CUBO MÁGICO (CUBO DE RUBIK) .....	76
ALGEPLAN: UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO INICIAL DE ÁLGEBRA .....	85
O USO DO GEOGEBRA NO ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: UMA SUGESTÃO DE AULA.....	93
REFLETINDO O DESPERDÍCIO DA ÁGUA ATRAVÉS DA PROPORCIONALIDADE.....	104
O USO DE JOGOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA .....	111
MODELAGEM MATEMÁTICA - AEDES AEGYPTI: A UTILIZAÇÃO DE MÍDIAS TECNOLÓGICAS PARA A INTERDISCIPLINARIDADE.....	118
A REPRESENTAÇÃO SOCIAL DA MATEMÁTICA POR PROFESSORES DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE MOSSORÓ. .....	127
ENGENHARIA DIDÁTICA: UMA METODOLOGIA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA	137
O CONTEXTO DOS ELEMENTOS NA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS: O TRIÂNGULO DIDÁTICO .....	141



OS PRIMÓRDIOS DO CÁLCULO.....	147
CONCEITOS DA GEOMETRIA EM APLICAÇÕES COM O GEOGEBRA NA ROBÓTICA...	158
LEITURA E ESCRITA EM MATEMÁTICA: DA REFLEXÃO À PRÁTICA .....	168
INVESTIGANDO A CONJUNÇÃO ENTRE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM EVENTOS INTERNACIONAIS DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, ATRAVÉS DE UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO ...	177
A MATEMÁTICA DA EUROPA DURANTE O RENASCIMENTO: A ÁLGEBRA RENASCENTISTA E A HISTÓRIA DAS EQUAÇÕES CÚBICAS .....	187
AL-BIRUNI NO MUNDO ISLÂMICO MEDIEVAL E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA MATEMÁTICA.....	198
ETNOMATEMÁTICA NA TECELAGEM: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA NO MUNICÍPIO DE JAGUARUANA - CE .....	210
JOGOS DIGITAIS COMO FERRAMENTAS DE APOIO AO ENSINO DA MATEMÁTICA: tendências nas pesquisas experimentais (2007-2016).....	219
ATIVIDADES BASEADAS EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	231
O USO DE ESPELHOS PARA O ENSINO DE SIMETRIA.....	241
PANORAMA DAS PESQUISAS EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA A PARTIR DA ANÁLISE DOS ANAIS (2014 E 2015) DO EBRAPEM .....	250
O DOCUMENTÁRIO COMO RECURSO DIDÁTICO EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES .....	262
<b>2. PÔSTERES.....</b>	<b>268</b>
A TORRE DE HANÓI COMO INSTRUMENTO DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	269
AS PERCEPÇÕES NA ANÁLISE DA PRÁTICA VIVENCIADA NA EDUCAÇÃO BÁSICA DA REGIÃO DO TRAIRI: RELATO DE EXPERIÊNCIAS .....	276
RELATO DE EXPERIÊNCIAS: PRÁTICAS EDUCACIONAIS VIVENCIADAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA .....	282
PROJETO LOGOS II NO RN: UMA HISTÓRIA DE FORMAÇÃO.....	286
O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE NA PERSPECTIVA DE DISCENTES EM DUAS ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ/RN.....	290
<b>3.RELATO DE EXPERIÊNCIA.....</b>	<b>298</b>
O USO DAS ATIVIDADES ORIENTADORAS DE ENSINO NO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA .....	298



A HISTÓRIA DO ZERO EM ALGUNS SISTEMAS DE NUMERAÇÃO ANTIGOS .....	306
ENSINO DA MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONSUMO CONSCIENTE DE ÁGUA .....	318
UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES AFIM NO ENSINO MÉDIO: UTILIZANDO O GEOGEBRA COMO UMA FERRAMENTA PEDAGÓGICA. ....	329
A CONSTRUÇÃO DO TANGRAM COM MATERIAL RECICLÁVEL:.....	341
UM RELATO DE EXPERIÊNCIA .....	341
CONSTRUÇÃO DE FIGURAS GEOMETRICAS COMO RECURSO PEDAGÓGICO NAS AULAS DE MATEMÁTICA .....	350
POSSIBILIDADES DIDÁTICAS UTILIZANDO O JOGO AVANÇANDO.....	357
COM O RESTO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA .....	357
MATEMÁTICA INCLUSIVA NO IFRN CAMPUS SANTA CRUZ: MATERIAIS MANIPULÁVEIS E JOGOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA.....	368
ESTÁGIO SUPERVISIONADO III: RELATO DE UMA EXPERIENCIA DOCENTE NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL .....	378
O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NAS PRÁTICAS COTIDIANAS DA AGRICULTURA: CONTRIBUIÇÕES DA OFICINA NO PIBID MATEMÁTICA NA ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA MARIA ARIOENE DE SOUZA .....	387
O USO DA MÚSICA: UMA ALTERNATIVA DE ENSINO E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA.....	396
COMO MELHORAR OS INDICADORES DE APRENDIZAGEM NAS AVALIAÇÕES EXTERNAS DE MATEMÁTICA? .....	410
O PIBID DE MATEMÁTICA NA UERN/MOSSORÓ: LEMBRANÇAS DE UMA PÓS-GRADUANDA E SUA APRENDIZAGEM.....	422
CRUZADA MATEMÁTICA: UM JOGO E SUAS MIL E UMA POSSIBILIDADES .....	431

## INTRODUÇÃO

Saudações!



O VI Encontro Regional de Educação Matemática e VI Fórum Potiguar das Licenciaturas em Matemática ocorreu no período de 26 a 28 de outubro de 2017 no Campus da UFERSA na cidade de Mossoró. Durante o evento firmamos uma parceria para a realização da II Semana de Ciência e Tecnologia do Semiárido “A Matemática está em tudo” que ocorreu dos dias 23 a 27 desse mês.

O Programa Ciência para Todos no Semiárido Potiguar é fruto de uma parceria entre a Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA, Universidade Estadual do Rio Grande do Norte UERN e Secretaria do Estado de Educação e Cultura do Rio Grande do Norte, SEEC, que vem sendo desenvolvido desde o ano de 2010. O objetivo deste programa é estimular o interesse pela ciência nos jovens de localidades remotas do sertão do semiárido. Para isto o programa envolve etapas de capacitação de professores e alunos sobre o método científico, por meio da Tecnologia social de educação “Metodologia Científica ao Alcance de Todos”- MCAT; oficinas de elaboração de projetos; acompanhamento das atividades de execução dos projetos; feira de ciências nas escolas; feira de ciências nas diretorias regionais; organização da Feira de Ciências do Semiárido Potiguar e por fim a participação dos melhores trabalhos em Feiras de Ciências Nacionais e Internacionais.

Durante a Semana de Ciência e Tecnologia do Semi-Árido 2017, em Mossoró-RN, de 23 a 27 de outubro, foram realizadas diversas atividades.

Dentre estas gostaríamos de destacar o **I Festival de Invenção e Criatividade do Semiárido**, promovido em parceria com a Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa, Fundação Lemann e MIT Media LAB.

O VI Encontro Regional de Educação Matemática / VI Fórum Potiguar das Licenciaturas em Matemática, é uma realização da Sociedade Brasileira de Educação Matemática do Rio Grande do Norte, SBEM-RN.

Como tema proposto: *A Reforma Escolar na Educação Básica.*

Neste evento discutimos questões que perpassam por esse tema dentro e fora de sala de aula. Para discutirmos o tema tivemos a presença de renomados doutores e pesquisadores na área.

Prof. Ricardo Antônio Faustino da Silva Braz



Coordenador Geral do Evento  
Diretor da SBEM - RN

**A FORMAÇÃO DO LICENCIADO EM MATEMÁTICA NO CONTEXTO DO  
PARFOR: REFLEXÕES DA TRAJETÓRIA ACADÊMICA**

Romenik da Silva Rabelo  
Instituto Kennedy  
Professorrabelo22@gmail.com  
Rosalba Lopes de Oliveira  
Instituto Kennedy



rosalba49@gmail.com

## RESUMO:

Este artigo tem como objetivo refletir sobre a minha trajetória acadêmica como aluno do Curso de Segunda Licenciatura em Matemática no contexto do Plano Nacional de Formação de Professores (PARFOR), oferecido pelo Instituto de Educação Superior Presidente Kennedy (IFESP). Destaco como foco as aprendizagens e os momentos reflexivos vividos mediante as atividades desenvolvidas no Curso e nos espaços escolares durante a realização dos Estágios Supervisionados. Descrevo aspectos relacionados a Curso de Segunda Licenciatura, relacionado a carga horária e a estrutura curricular. Apresento o caminho percorrido na trajetória acadêmica, onde descrevo adaptações, modificações e reflexões sobre momentos vivenciados no curso. Ressalto também a importância da formação profissional para o exercício da ação docente, bem como as contribuições do embasamento teórico-metodológico na prática docente, e, conseqüentemente, na melhoria do ensino de Matemática na rede pública de ensino. Elevo a importância do Curso de Licenciatura em Matemática para o crescimento pessoal e profissional, além da perspectiva da continuação desse processo de formação.

**Palavras-chave:** Licenciatura em Matemática. Prática Docente. Reflexões da Formação.

## INTRODUÇÃO

A minha Formação em Magistério (nível médio) e em Pedagogia me credenciaram para ensinar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, mas mesmo sendo Professor deste nível de ensino, sentia necessidade de uma especialização em uma área específica. Partindo dessa questão, reporto-me ao início da minha escolarização para identificar a área específica que gostaria de enveredar.

Durante minha trajetória estudantil sempre me identifiquei com a Matemática. Recebia sempre elogio da professora pelo fato de estar resolvendo os exercícios, testes e provas, obtendo boas notas e me levando já a pensar em ser Professor de Matemática. Tive muitos professores que não se preocupavam muito com a aprendizagem dos alunos. Tratavam a Matemática como uma disciplina pronta e acabada, seguindo o livro didático, sem aceitar outras formas de cálculos matemáticos que os alunos apresentavam que não fossem aquelas propostas nos respectivos livros. Ficava evidente que o aluno era apenas um mero receptor das ideias do professor. Este por sua vez, era o detentor de todo o conhecimento que é transmitido aos alunos.



Hoje compreendo que o ensino era fragmentado distante da experiência de mundo que os educandos traziam para a sala de aula. Isso dificultava o desenvolvimento da autonomia, do espírito crítico, da criatividade, da livre expressão, resultando numa educação bancária, como enfatiza Freire (1987, p.33):

Em lugar de comunicar-se, o educador faz comunicados e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção bancária da educação, em que a única margem da ação que se oferece aos educandos é de receberem os depósitos, guardá-las e arquivá-las.

As práticas pedagógicas tradicionais centradas no professor, enfatiza principalmente, a repetição como melhor método para garantir a aprendizagem dos alunos. No entanto, Freire (2002, p. 12) diz que “aprender precedeu de ensinar ou, em outras palavras, ensinar se diluía na experiência realmente fundante de aprender.” Nesta nova concepção de ensino, fica evidente que o professor além de possuir conhecimentos e transmitir toda a sua experiência aos alunos, permite que estes participem, colaborem e construam novas aprendizagens, por meio da estimulação e motivação do professor.

A minha experiência em sala de aula foi com uma turma do 5º ano. Minhas aulas resumiam apenas a utilização do livro didático, trabalhando o conteúdo e em seguida aplicação das atividades relacionadas ao livro didático com correção no quadro. Reproduzia o modelo dos professores que tive. Depois que comecei a fazer Curso de Pedagogia, a minha metodologia de ensino mudou. Passei a colocar os meus conhecimentos em prática, passando a utilizar outras formas de aula, como fazer uso de pesquisas, trabalhar em grupo, experimentações nas aulas de ciências, utilização de vídeos para facilitar o entendimento do assunto, entre outras.

Tempo depois, iniciei como Professor de Matemática no Ensino Fundamental (anos finais) e Ensino Médio, procurando dinamizar quando possível minhas aulas de matemática, fazendo uso de materiais concretos, jogos e dinâmicas com o intuito de melhorar o nível de aprendizagem dos alunos.

Com o final do Curso de Pedagogia, senti-me, mas consciente do meu papel em sala de aula, mas sentia necessidade de aprofundamento dos conteúdos matemáticos abordados nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Foi então que procurei fazer outra Licenciatura na área específica da Matemática.



Este artigo destaca as reflexões realizadas na minha prática docente durante a trajetória acadêmica no Curso de Licenciatura em Matemática, oferecido pelo Instituto de Educação Superior Presidente Kennedy (IFESP), em convênio com Ministério da Educação (MEC).

O texto foi estruturado em 4 seções. Na primeira faço algumas considerações acerca da minha trajetória estudantil e profissional. Quanto a segunda, discorro sobre o Curso de Licenciatura em Matemática do PARFOR, oferecido no IFESP. Na terceira seção, apresento reflexões sobre a minha trajetória acadêmica neste curso e na minha prática docente. Ressalto nas considerações finais, as contribuições do Curso de Licenciatura em Matemática para meu crescimento profissional.

### **O CURSO DE MATEMÁTICA DO PARFOR NO INSTITUTO KENNEDY**

O Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR) está inserido na Política de Formação Docente, que busca instigar a formação em nível superior de professores em exercício nas redes públicas de educação básica, proporcionando-lhes oportunidades de acesso à qualificação profissional exigida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Segundo o Relatório de Gestão do PARFOR (2009-2013),

O Programa fomenta a implantação de turmas especiais nos seguintes cursos e programas: a) primeira licenciatura – para docentes em exercício na rede pública da educação básica que não tenham formação superior; b) segunda licenciatura – para docentes em exercício há pelo menos três anos na rede pública que atuem em área distinta da sua formação inicial; e c) formação pedagógica – para docentes graduados, mas não licenciados. (BRASIL, 2013, p. 7)

O Curso de Segunda Licenciatura em Matemática, oferecido pelo IFESP está inserido no Programa Emergencial de Segunda Licenciatura para Professores em exercício na Educação Básica Pública, coordenado pelo MEC em regime de colaboração com os sistemas de ensino e realizado por instituições públicas de Educação Superior, na modalidade presencial de acordo com a Resolução Nº 1, de 11 de Fevereiro de 2009/MEC. O curso é ofertado em regime especial, em horários especiais, nos finais de semana, para atender a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, conforme decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009 que dispõe, no Art. 1º - Parágrafo único que,



Fica instituída a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, com a finalidade de organizar, em regime de colaboração entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério para as redes públicas da educação básica. (BRASIL, 2009, p.1)

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) é quem fomenta este programa e o IFESP em regime de colaboração oferta os cursos de Licenciatura em Matemática, Pedagogia e Letras aos municípios que inscrevem os professores que participam das atividades curriculares em horários especiais.

O curso de Segunda Licenciatura em Matemática, ofertado pelo IFESP, possui uma carga horária de 1360 horas que são desenvolvidas durante dois anos, nos finais de semanas e nos períodos de recesso escolar. A carga horária de atividades não presenciais corresponde até a 20% da carga horária total dos componentes curriculares.

Esta modalidade de Curso visa atender aqueles professores que ministram disciplinas na Educação Básica e não possuem a formação específica. Com a inserção do IFESP no PARFOR/MEC, surgiram novas oportunidades de elevar o nível de formação destes professores, uma vez que o aluno, já cursou a primeira licenciatura cumpre esta carga horária e está habilitado para o ensino na área em que já atua.

Conforme o seu Projeto Pedagógico, o Curso de Licenciatura em Matemática, do IFESP, tem como objetivo.

[...] a formação e qualificação técnica, científica, pedagógica e cultural do professor para o Ensino Fundamental (6º ao 9º anos) e para o Ensino Médio, objetivando a ampliação, o fortalecimento e aprimoramento de suas competências intelectuais e profissionais, numa perspectiva humanística, de modo que seja capaz de assumir, enquanto cidadão e educador, uma participação consciente, ativa e construtiva nos processos educativos e sociais, com vistas ao exercício pleno da cidadania. (IFESP, 2010, p. 8)

Com base nestes objetivos a estrutura curricular foi organizada em três núcleos: (1) Núcleo Contextual referente as disciplinas de formação básica comum aos cursos de licenciatura que abordam conteúdos articuladores da relação teórico-prática, compreendendo



aspectos e processos de organização e gestão do trabalho na escola, instrumentos de cognição de professores e alunos, linguagens específicas aplicadas ao ensino e a pesquisa e a inclusão de portadores de necessidades especiais; (2) Núcleo Estrutural correspondente às disciplinas de fundamentação básica, relativas a produção, ao conteúdo e ao saber didático do conhecimento da Matemática. Abordam o saber técnico instrumental e o teórico-metodológico, necessários a mobilização didática do conhecimento acadêmico para os alunos da Educação Básica; e o (3) Núcleo Integrador alusivo aos componentes curriculares centrados na ação e na reflexão sobre a ação educativa, na perspectiva da articulação das dimensões teórica e prática, da interação e comunicação, assim como da autonomia intelectual e profissional do professor. Neste, estão contemplados as disciplinas: Prática Pedagógica, Estágio Curricular Supervisionado e Trabalho de Conclusão do Curso, que nesta instituição se refere ao Memorial de Formação.

Este Curso possibilita ao aluno, que já é professor, refletir sobre a sua prática docente a partir da ampliação do conhecimento e redimensionamento do saber-fazer com compreensão. Busca na sua constituição, o desenvolvimento de habilidades necessárias ao fazer docente, especialmente, no que se refere a leitura, escrita, a prática da pesquisa e a visão sobre o processo de avaliação.

## **REFLEXÕES DA PRÁTICA PEDAGÓGICA E DOS ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

Para as reflexões sobre a minha trajetória acadêmica, durante o Curso de Licenciatura de Matemática, destaco o Núcleo Integrador alusivo aos componentes curriculares centrados na ação e na reflexão sobre a ação educativa, na perspectiva da articulação das dimensões teórica e prática, da interação e comunicação, assim como da autonomia intelectual e profissional do professor. Neste Núcleo, estão contempladas as disciplinas: Prática Pedagógica, Estágio



Curricular Supervisionado e Trabalho de Conclusão do Curso (TCC). Algumas disciplinas que me fizeram pensar e refletir sobre a minha prática enquanto professor de Matemática.

A disciplina Prática Pedagógica buscou estabelecer uma articulação entre a teoria e a prática numa perspectiva interdisciplinar, desenvolvendo um olhar investigativo e adoção de postura ética e reflexiva, como também propiciou discussão sobre a função social da escola e do papel do professor e o papel da Matemática na sociedade contemporânea.

Nesta disciplina tínhamos como trabalho final a escrita de um *Portfólio* no qual se constitui num instrumento auto-avaliativo e auto-formativo que nos permitir pensar sobre o nosso crescimento e desenvolvimento durante o Curso, através da sistematização de cada disciplina e das atividades realizadas no decorrer das aulas. Sobre Portfólio Hernández (2000, p.15) esclarece que:

[...] constitui uma forma de avaliação dinâmica realizada pelo próprio aluno e que mostra seu desenvolvimento e suas mudanças através do tempo. O formato do Portfólio é totalmente livre e o aluno é estimulado a usar a criatividade para compô-lo, mas isso não quer dizer que o aluno não possa organizar seu Portfólio da maneira mais tradicional na academia.

Como enfoca o autor, fica claro que o portfólio é um trabalho auto-avaliativo que dá uma opinião, sobre a atuação do aluno no decorrer de sua formação acadêmica, no que se refere aos processos de ensino e de aprendizagem. Este instrumento pode ser descrito de maneira coerente pelo aluno, de forma diversificada e também contextualizada, tendo como foco de discussão a reflexão sobre a aprendizagem dos conteúdos organizados no semestre.

O portfólio é uma produção de grande importância, na qual podemos destacar o que compreendemos e aprendemos no decorrer de cada período com relação as disciplinas estudadas, bem como as dificuldades e avanços adquiridos neste período. Com esse trabalho da escrita dos portfólios tive oportunidade de desenvolver a leitura e a escrita. O desenvolvimento da habilidade da escrita está presente na produção deste memorial, além dos trabalhos produzidos durante as atividades do curso.

Na respectiva disciplina destaco o estudo dirigido do texto *A reflexão sobre a prática cotidiana - caminha para a formação contínua e para o fortalecimento da escola enquanto espaço coletivo* de Evandro Ghedin (2005). O estudo dirigido consistia numa reflexão sobre o



processo de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos. O autor enfatiza que o professor deve refletir e investigar sobre as mudanças na sua formação docente, sempre estabelecendo relações positivas com os alunos sobre a sua prática pedagógica.

Ao final do estudo fizemos uma produção textual com o tema: *A reflexão sobre a prática na formação do professor de Matemática*. Considero que para ser um bom professor é necessário que o mesmo realize uma reflexão sobre a sua ação, analisando, avaliando, tentando compreender e reconstruir sua prática para modificar os rumos e planejar as próximas ações.

Atualmente, compreendo que o trabalho com a Matemática em sala de aula representa um desafio para o professor na medida em que exige que ele o conduza de forma significativa e estimulante para o aluno. De acordo com Melo (2012, p, 136)

Tornar-se professor é um exercício, uma aprendizagem no campo da experiência de vida e da formação escrita na visão que as pessoas constroem sobre si mesmas, sobre suas memórias de escola, assim como na superação e na aceitação dos modelos de formação por elas vividas nas suas trajetórias de estudantes.

Geralmente, as referências que o professor tem em relação a essa disciplina vêm de sua experiência pessoal. Muitos deles afirmam que tiveram dificuldades com aquela Matemática tradicionalmente ensinada nas escolas, que tinha como objetivo a transmissão de regras por meio de intensiva exercitação.

Cabe então descobrir novos jeitos de trabalhar com a Matemática, de modo que as pessoas percebam que pensamos matematicamente o tempo todo, resolvemos problemas durante vários momentos do dia e somos convidados a pensar de forma lógica cotidianamente. A matemática, portanto, faz parte da vida e pode ser aprendida de uma maneira dinâmica, desafiante e divertida.

Como ressalta Selbach (2010, p. 37) “o ensino da disciplina de Matemática deve visar à construção de um saber que capacite nossos alunos a pensar e refletir sobre a realidade, assim como a agir e transformá-la”. Na verdade, o que se busca é ajudar o professor a ensinar e encantar aos alunos durante as aulas de matemática, para que o mesmo tenha um ótimo aprendizado na construção de novos conhecimentos científicos.



Destaco também nesta disciplina, uma atividade investigativa que nos foi indicada fazermos análises das correções das provas realizadas nas escolas, sendo que cada grupo analisava uma respectiva prova e em seguida seriam apresentados os pontos positivos e negativos das atividades corrigidas. Percebemos o quanto é importante o planejamento de uma boa avaliação, no sentido de não deixar margem para duplas interpretações, bem como procurar entender como o aluno pensa e, com isto, mudar a forma de avaliar os alunos.

No decorrer das aulas deste componente curricular, foram discutidos e analisados textos que fizeram repensar a minha prática pedagógica como: planejamento das atividades escolares; organização e encaminhamento das atividades no espaço/tempo da aula; metodologias e recursos adequados para o bom andamento das aulas.

Destaco ainda, a atividade *aula simulada* que, de acordo com a temática previamente selecionada pelo docente. Com base no texto *plano de aula*, elaboramos os planos de aula para abordarmos as temáticas: Números Inteiros, destinado ao 7º ano do Ensino Fundamental e Função Afim para o Ensino Médio. Ao término da exposição das aulas, era aberto o debate avaliativo sobre os pontos positivos e negativos, com mediação da professora, com o intuito do aprimoramento e reflexão da nossa prática.

De forma geral essa atividade nos proporcionou um olhar diferenciado ao se organizar um plano de aula para os nossos educandos, sempre considerando que os objetivos da aula devem ser direcionados para o que você quer que o aluno aprenda ao término da aula. Também ficou evidente que é preciso avaliar os conteúdos que serão abordados em sala de aula, analisando se está adequado a realidade social dos alunos.

Com estas reflexões, percebemos que no plano de aula devemos fazer uma ligação entre objetivos, conteúdos programáticos e a metodologia, considerando que a avaliação deverá ser acompanhada de acordo com o desempenho do aluno, sempre buscando a aprendizagem deles tendo como ponto de partida suas experiências de vida. Diante do exposto, é notório que o professor enfrenta o desafio e a responsabilidade de tomar decisões na gestão da sala de aula, levando sempre em consideração os saberes dos alunos com relação à matemática e seus diferentes estilos cognitivos.

Nesse sentido, é importante envolver todos os sujeitos nas aulas de Matemática, com o processo de resolução de problemas entendido como sujeitos que tomam decisões, elaboram



estratégias, trocam experiências, comunicam-se e interagem, validam suas estratégias e avaliam processos e resultados.

Outro ponto importante para se destacar no Curso foi a disciplina de Estágio Curricular Supervisionado, que nos forneceu conhecimentos sobre a interação com a realidade educativa, destacando a articulação entre os diferentes saberes que integram a prática pedagógica em Matemática no Ensino Fundamental e Médio. Andrade (2005, p. 2), ressalta que

O Estágio é uma importante parte integradora do currículo, a parte em que o licenciado vai assumir pela primeira vez a sua identidade profissional e sentir na pele o compromisso com o aluno, com sua família, com sua comunidade com a instituição escolar, que representa sua inclusão civilizatória, com a produção conjunta de significados em sala de aula, com a democracia, com o sentido de profissionalismo que implique competência fazer o que lhe compete.

Vale ressaltar que a experiência adquirida no Estágio, nos possibilitou o aprimoramento da visão que temos a respeito da Educação. O convívio e as observações acerca do ambiente escolar corroborou com a ideia de que a educação continua sendo um campo de pesquisa que envolve a problemática do processo de ensino e aprendizagem, na perspectiva de melhoria deste processo.

São 3 os momentos vivenciados pelos alunos deste Curso durante os Estágios Supervisionados: inserção escolar; observação em sala de aula; regência de aula. Estes três momentos possibilitam ao aluno, compreender as questões da gestão escolar e do processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

No período de observação do Estágio Supervisionado, tivemos oportunidade de perceber a atuação do professor titular, conhecer a turma e a estrutura do ambiente escolar. Foi possível conhecer o domínio de classe do professor, percebendo as lacunas apresentadas através do mal comportamento dos alunos e da falta de atenção deles durante a aula. Verificamos que o docente possuía domínio do conteúdo, suas aulas eram expositivas e tradicionais, não utiliza livros didáticos apenas o quadro e giz. Durante esse período, não apresentou plano de aula, e enfatizou que não planejava diariamente e sim, anualmente. Ao refletir sobre este momento do Estágio, observamos que foi uma grande contribuição para a nossa vida acadêmica, pois nos possibilitou momentos de muitas dificuldades na execução desses, como: falta de interesses da



maioria dos alunos, o professor regente não mostrou compromisso com o processo de aprendizagem dos alunos, a direção da escola não se mostrava preocupada com a escola, nem com a aprendizagem dos alunos.

Durante o período de regência o nosso maior objetivo era identificar as principais dificuldades enfrentadas pelo professor no desenvolvimento de suas atividades em sala de aula e apresentar algumas sugestões que poderiam diminuir os problemas detectados no processo de ensino e aprendizagem. No decorrer da regência tentamos despertar a atenção e o interesse dos alunos pelo conteúdo da aula, enfatizando a realidade de cada uma, trabalhando questões contextualizadas de forma a facilitar a compreensão dos conteúdos abordados e sua aplicação no seu cotidiano. Observamos também, as enormes dificuldades que a maioria dos alunos tinha com relação à resolução das atividades que envolviam as quatro operações aritméticas e operações básicas que contavam com a habilidade de cálculo envolvendo os números fracionários.

Por meio das atividades do Estágio, destaco a grande importância de que se tem em trabalhar Matemática de forma contextualizada, no que se diz respeito às práticas sociais e as outras áreas do conhecimento. Ressalto a importância do papel do professor, que deve estar sempre preocupado com a aprendizagem de seus alunos, não importa as dificuldades a serem encontradas e sim, a vontade de fazer o melhor de se entregar de corpo e alma na busca incessante pela aprendizagem e melhoramento do processo de ensino dos educandos.

## **CONSIDERAÇÕES SOBRE O TRABALHO**

A escrita deste artigo permitiu a reflexão sobre a minha trajetória acadêmica como também momentos de grandes aprendizagens. Ter oportunidade de participar como aluno do Curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto de Educação Superior Presidente Kennedy, foi para mim uma grande conquista e uma realização pessoal, pois, possibilitou a realização de um dos maiores sonhos da minha vida que era ter formação para ensinar Matemática.

Compreendi a necessidade do professor ser pesquisador de sua prática, pois, conforme pesquisamos o cotidiano da sala de aula, estamos investindo no momento de reflexão da nossa postura, para então fazer intervenção, com o intuito de aprimorar o ensino. Serviu-me para registrar os meus conhecimentos e futuramente refletir sobre a minha prática como profissional



da Educação, percebendo que devo melhorar em muitos aspectos, mas o importante é que nele encontrei formas de deixar o meu registro no meu mundo acadêmico.

O caminho que irei percorrer é colocar todo o conhecimento adquirido até aqui em prática dentro das possibilidades cabíveis a mim como educador. Pois, o saber verdadeiro é o adquirimos na nossa trajetória escolar sempre dando sentido a nossa realidade, buscando algo perdido dentro de nós.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Arnon Mascarenhas de Andrade. **O Estágio Supervisionado e a Práxis Docente**. In: SILVA, Maria Lucia Santos Ferreira da. (Org). Estágio Curricular: Contribuições para o Redimensionamento de sua Prática. Natal: EdUFRN, 2005.

BRASIL. **RELATÓRIO DE GESTÃO PARFOR (2009-2013)**. Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica – DEB/CAPES/MEC. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/1892014-relatorio-PARFOR.pdf>>. Acesso em 23.08.2017.

BRASIL. **DECRETO Nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009**. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br>>. Acesso em 20.08.2017.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17ed. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1987.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 2002.

HERNÁNDES, F. **Cultural Visual, Mudança Educativa e Projetos de Trabalho**. Porto Alegre. Artmed. 2000.

MELO, Maria José Medeiros Dantas de. **Olhares sobre a Formação do Professor de Matemática: Imagem da Profissão nas escritas de si**. Natal, RN: EDUFRN, 2012.

RIO GRANDE DO NORTE. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. Natal: IFESP, 2010.

SELBACH, Simone ( Supervisão Geral). **Matemática e Didática**. Petrópolis, RJ. Vozes, 2010. ( Coleção como bem ensinar / Coordenação Celso Antunes).



**OS DESAFIOS DA PRÁTICA DOCENTE NA ATUALIDADE EAS NOVAS  
TECNOLOGIAS EM SALA DE AULA**

*Mateus Alves Sampaio*  
*IFPB – Campus Cajazeiras*  
*E-mail: mateusalvesrcc@gmail.com*

*Ana Nonato Trigueiro*  
*IFPB – Campus Cajazeiras*  
*E-mail: aninha2014n@hotmail.com*

*Mayrla Carreiro Lima*  
*IFPB – Campus Cajazeiras*  
*E-mail: mayarlacarreiro96@hotmail.com*

*Francisca Nonato Trigueiro*  
*UFCG – Campus Cajazeiras*  
*Email: rizonarianonato5@hotmail.com*

*Weliton Iris de Sousa*  
*IFPB – Campus Cajazeiras*  
*E-mail: welitoniris@outlook.com*

*Dr. Ana Paula da Cruz Pereira de Moraes*  
*UFC – Campus Fortaleza*



*E-mail: anacruce@yahoo.com.br*

### **Resumo:**

O presente trabalho é o resultado de uma pesquisa realizada junto a professores de Matemática, tendo como objeto de estudo os desafios da prática docente e a forma como os professores utilizam as tecnologias nos dias atuais. O estudo concentrou-se em analisar a postura do professor frente às dificuldades docentes, envolvendo as novas tecnologias, tendo o mesmo sido realizado em escolas da rede pública municipal de Ipaumirim-Ce. A pesquisa teve como sujeitos, professores de Matemática do ensino fundamental II e ensino médio. Foram utilizados como instrumento de coleta de dados, questionários abordando aspectos relativos às dificuldades encontradas no exercício da docência e a interferência da tecnologia como forma de superar os desafios encontrados. Em seguida, foram discutidos, tanto pontos positivos como pontos negativos no uso das novas tecnologias, abrindo espaço para reflexão sobre o uso da mesma. Ao final, podemos concluir com a pesquisa realizada, que o uso de software é um grande auxílio para o processo de aprendizado e de ensino, permitindo ao discente uma fácil compreensão do conteúdo aplicado.

**Palavras-chaves:** Novas tecnologias; Docência; Sala de aula.

## 1. INTRODUÇÃO

As tecnologias educacionais, como objeto de estudo e como disciplina acadêmica se iniciam basicamente nos Estados Unidos, a partir da década de 40, com os cursos projetados para militares, durante a II Guerra Mundial, apoiados em instrumentos audiovisuais. Com o tempo, recebendo influência de áreas como a psicologia da aprendizagem, associada à evolução dos meios de comunicação, é introduzida o uso das tecnologias em sala de aula, que tem como objetivo tornar as aulas mais produtivas e rápidas, potencializando a forma de ensinar disciplinas mais complexas e extensas.

Todavia nem todas as pessoas, ainda hoje, sequer conseguem diferenciar softwares educativos de tecnologias educativas e também para alguns professores a tecnologia em sala atrapalha o desenvolvimento do aluno tornando-se inviável para o aprendizado do mesmo. Devido a esses e outros desafios o texto a seguir foi estruturado com o objetivo de esclarecer e sensibilizar os docentes para o emprego das mesmas em sala.

Visando atender aos propósitos da análise, a pesquisa de campo foi realizada em três escolas de nível fundamental II e ensino Médio, em que por meio de um questionário fechado, e algumas justificativas de reforço, são analisados e discutidos alguns pontos relacionados ao



uso das tecnologias educacionais. Denominaremos por (P1, P2, P3,..., P8), os oito participantes do instrumento de coleta de dados que servirão como complemento diante de nossas conclusões.

Além desses dados o texto foi construído com base na visão de alguns autores que defendem o uso das novas tecnologias em sala, como forma de ensino e aprendizagem.

Os participantes da pesquisa são professores licenciados em matemática, atuantes na cidade de Ipaumirim-Ce. A presente abordagem trata de aspectos relacionados: à classificação das tecnologias dentro da educação, aos desafios encontrados a partir do uso das mesmas, à contribuição da escola em relação a essa introdução em sala, ao uso dos softwares educacionais no ambiente escolar, à tradicional prova escrita e ao modo como essas tecnologias podem ser melhor utilizadas. Todos esses questionamentos são pontos para a articulação das reflexões presentes no texto em questão.

Para facilitar a nossa abordagem, fizemos a opção por ir tratando das questões específicas das seções mencionadas, interligando os dados coletados no campo empírico de investigação junto aos professores com as contribuições de alguns autores específicos da área.

## 2. O ACESSO ÀS TECNOLOGIAS NO ESPAÇO DE SALA DE AULA

Não podemos fechar nossos olhos para a introdução da tecnologia em nossas vidas, onde o acesso não se delimita somente em casa, na rua, em estabelecimentos, etc., mas que o alcance chegou ao ambiente escolar. Porém, muitos ainda tem uma deficiência em manusear e leva-las para sala de aula como forma de auxiliar na aprendizagem do discente.

Ao realizar uma pesquisa com professores de matemática onde se questionava a importância das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) dentro da educação, com a seguinte pergunta, “Como você classifica o uso das novas tecnologias no âmbito da educação?”, chegamos a seguinte conclusão: 37,5% dos participantes veem a tecnologia como uma boa ferramenta para a transmissão e absorção dos conteúdos por parte dos alunos, discurso mais claramente evidenciado na justificativa do participante P5 quando destaca que o uso da tecnologia “[...] melhora o desempenho dos alunos e aumenta o interesse por parte dos mesmos”.

Entretanto, outros 37,5% consideraram como ruim essas ferramentas, pois os recursos ainda são muito escassos nas escolas públicas e não há preparo ou capacitação para os mesmos



se utilizarem desses recursos. Em relação ao assunto, convém destacar uma pesquisa feita por Marcelo Antônio dos Santos, Mestre em Matemática Aplicada – UFRGS, ao evidenciar que:

Como professor de Matemática da rede pública estadual de ensino, deparei-me com uma das principais dificuldades relatadas pelos professores quanto à utilização de novas tecnologias: a não disponibilidade delas nas escolas. Por muitas vezes, pude perceber o distanciamento entre a teoria e a prática, pois como pesquisador, desenvolvia estudos sobre a utilização da informática na educação matemática, mas a escola não contava com laboratórios de informática. (SANTOS, 2011, p. 39).

O texto deixa claro que ainda há um distanciamento muito grande entre a vontade de trabalhar os recursos e a disponibilidade deles nas escolas públicas. Está claro também que, mesmo sendo um recurso inovador, nem todas as escolas dispõem dos mesmos e vemos, a partir dos dados obtidos, que ainda se faz necessária uma melhoria na capacitação dos professores para o uso das mesmas.

### 3. DESAFIOS ENCONTRADOS PELO PROFESSOR

Tendo em vista os modernos computadores e smartphones que hoje são acessíveis a grande parte da população e utilizada em grande parte por jovens e adolescentes, a pesquisa questionava sobre as dificuldades do professor ao ministrar uma boa aula utilizando estas tecnologias. Ao abordar essa questão, “Quais aos maiores desafios encontrados pelo professor atual, em relação ao uso das novas tecnologias?”, o participante P2 justificou que:

A facilidade pela qual o aluno se desvia de seu objetivo e se distrai em relação às suas metas quando utiliza alguns dos recursos digitais ou manipula alguma ferramenta tecnológica pode ser um problema para alguns professores. A autodisciplina é qualidade indispensável nessas ocasiões e evita à perda de foco, contudo, não há como assegurar que o aluno já tenha se apropriado desta qualidade.

Na visão do mesmo, o aluno se distrai muito facilmente com as diversas opções oferecidas e seria necessário um fator denominado “autodisciplina” para que o aluno pudesse se manter concentrado na aula e no final complementa que não há como saber se o aluno é realmente disciplinado.



Dessa forma se faz necessário, ao professor bem preparado, não esperar pelo acaso. Ele pode, através de um planejamento minucioso, preparar a introdução das tecnologias em sala de aula. De acordo com Santos (2011), é importante considerar:

[...] o contexto social em que as nossas escolas estão inseridas, em que as tecnologias da informação e comunicação alteram significativamente a forma como as pessoas se relacionam e a forma como a informação é propagada e processada, apresenta-se aos professores um novo perfil discente. Nesse contexto, é preciso que o professor esteja “conectado”, pesquisando constantemente sobre metodologias de ensino condizentes com essa realidade. (SANTOS, 2011, p.43).

Nesse sentido, convém afirmar que se o aluno se distrai facilmente, o professor então deve ter em mente o momento exato para a aplicação de algum aparato tecnológico em sala, que pode ser introduzido no começo, meio ou fim das suas aulas dependendo do seu propósito.

#### 4. SOFTWARES EDUCACIONAIS

Tecnologias educacionais correspondem a qualquer dispositivo tecnológico que revoluciona e melhora o ensino: um vídeo, uma lousa digital, uma música, um computador... Mas os Softwares educacionais são parte dessas tecnologias e contribuem imensamente para o aprendizado (um software não precisa ser educativo para estimular o aprendizado).

Fica claro que tecnologias educacionais são muito mais que o simples uso do computador por parte dos alunos. Ela vai muito além da simples utilização das aulas ministradas em slides que beneficiam, em maior parte o professor, que apenas “transmite mais rapidamente o conteúdo”.

No presente trabalho, foi discutido acerca dos softwares e sua utilização pelos professores, questionando “Quantas vezes você fez uso dos softwares educacionais, como Geogebra, Winplot, entre outros, em sala de aula?”. Nesse contexto, 50% dos pesquisados afirmam ter utilizado softwares educacionais pelo menos uma vez nas suas aulas, enquanto os outros 50% afirmam nunca terem utilizado sequer uma vez.



Contudo, se faz necessário, não apenas a utilização dos mesmos, mas sim o modo como eles serão introduzidos e em que parte do conteúdo será utilizada, com o propósito de auxiliar o professor a ministrar e avaliar suas aulas de forma mais significativa. Nessa perspectiva, Santos (2011) comenta que “[...] o desafio para o professor é ensinar com tecnologia, ou seja, empregar uma seqüência didática em que o computador, através de um software educativo, seja utilizado para desenvolver um conteúdo.” (SANTOS, 2011, p.43). O mesmo ainda ressalta a necessidade do professor de “[...] conhecer os recursos disponíveis dos programas escolhidos para suas atividades de ensino, somente assim estará apto a realizar uma aula dinâmica, criativa e segura”. (SANTOS, 2011, p.42).

Podemos compreender, dessa forma, que se bem empregados, os softwares podem despertar o interesse do aluno por disciplinas consideradas mais complexas, assim como a própria matemática, desmistificando os velhos conceitos de “monótono” e “chato” tudo depende de como o professor associa essas tecnologias as suas aulas e também do modo como a escola dispõe desses recursos.

## 5. A TRADICIONAL PROVA ESCRITA

O instrumento avaliativo mais utilizado desde todos os tempos, sempre foi à prova escrita, não permitindo a entrada de outros recursos como forma de avaliação, pois sempre é avaliado de forma quantitativa, ou seja, atribuindo nota pelo que aluno responde na prova, e não pelo conhecimento obtido pelo aluno. Pela forma de avaliação, existem escolas que não permitir ter outros meios avaliativos, barrando assim outros recursos que podem ser utilizados.

A prova escrita sempre foi um dos maiores “pesadelos” dos discentes, esse instrumento causa um grande nervosismo que, associado à ansiedade do individuo, se mal empregado, apresenta resultados catastróficos no seu desempenho escolar. Questionamos os participantes a respeito desse instrumento avaliativo, ao responderem a pergunta “Em meio a grande evolução do ensino, o que a tradicional prova escrita representa pra você?”, tivemos como resultado: 60% responderem que a prova escrita é um instrumento relevante para o aprendizado do aluno, porém somente 40% responderam que fariam a substituição da prova escrita em alguns casos por uma prova em um software, pois não tinham estrutura nem preparo para o uso dos mesmos.



Como foi visto as escolas públicas ainda apresentam uma grande deficiência quanto ao uso dos softwares e assim, a prova escrita se torna o meio mais viável para o processo de avaliação do aluno, entretanto ela não pode ser vista como o ponto central para determinar o nível de capacidade do aluno. Souza (1994) diz:

O processo avaliativo parte do pressuposto de que se defrontar com dificuldades é inerente ao ato de aprender. Assim, o diagnóstico de dificuldades e facilidades deve ser compreendido não como um veredito que irá culpar ou absolver o aluno, mas sim como uma análise da situação escolar atual do aluno, em função das condições de ensino que estão sendo oferecidas (SOUZA, 1994, p. 89-90).

A prova escrita, se associada de forma bem planejada ao uso das tecnologias, pode melhorar de forma grandiosa o aprendizado por parte dos alunos, pois já há evidências de que: “as novas tecnologias melhoram a escrita e estimulam a leitura por parte dos mesmos” (Portal Brasil. Notícia publicada em 2014). Sendo assim, associando a prova escrita aos subsídios tecnológicos, o professor vai contemplar resultados bem mais significativos em termos de aprendizado por parte de seus alunos.

## 6. O PAPEL DA ESCOLA EM MEIO ÀS NOVAS TECNOLOGIAS

Os dados coletados apontam uma das maiores dificuldades para a utilização das TICs se deve ao fato da escassez dos recursos na escola e vários participantes sugerem que a mesma precisa estimular de forma mais significativa o uso das tecnologias. É fato conhecido que existe uma disparidade entre esse estímulo nas escolas públicas e particulares.

Nesta perspectiva, se faz necessário uma melhoria tanto nos recursos tecnológicos quanto no próprio estímulo para a boa utilização dos mesmos. Se a escola passar a estimular e se empenhar mais os alunos poderão desenvolver maior gosto até mesmo por estar no ambiente escolar, pois o aprendizado se torna bem mais prazeroso quando há um estímulo eficaz.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo assim concluímos que o uso dos softwares, se bem utilizados, podem auxiliar de forma positiva no estudo das disciplinas, tanto em sala como fora dela, depende-se do texto que o auxílio das mesmas torna o aprendizado mais rápido e melhor compreendido despertando o interesse por parte do aluno e destruindo os velhos conceitos de “monótono” e “chato”.



Entretanto é necessário certo domínio por parte do docente e também um bom planejamento para a utilização das mesmas, enfatizando um aprendizado mais significativo e criando alunos mais capacitados para o mercado e para o mundo. Compreendemos agora que a prova escrita não precisa ter um peso psicológico tão intenso e que pode ser mais bem utilizada se associada às novas tecnologias no momento certo.

Ainda é necessária uma melhoria dos recursos fornecidos pela escola pública e do auxílio que esse mantém sobre os professores que muitas vezes são incapacitados e desestimulados por falta de recursos e preparo adequado e que é essencial pensar sempre de que modo se pode transformar a aula e fazer dela mais produtiva e satisfatória para que os alunos possam apreender conhecimento de forma mais prática e significativa.

## 8. REFERÊNCIAS

KOVALESKI, Aline Bottega; RAMOS, Eliane Fiorin; FRISON, Marli Dallagnol. **A prova como instrumento de avaliação**. Rio Grande do Sul: Revista do CCHC, 2013.

**Novas tecnologias estimulam leitura e escrita dos alunos**. Portal Brasil: 2014. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/educacao/2014/12/novas-tecnologias-estimulam-leitura-e-escrita-dos-alunos>> Acesso em: 9 de agosto de 2017.

SANTOS, Marcelo Antonio dos. **Novas tecnologias no ensino de matemática: possibilidades e desafios**. Revista Mirante, v.1, p. 38-45, 2011.



## A LÓGICA DE CHARLES SANDERS PEIRCE COMO MODELO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

*Luana da Silva Dantas Fonseca - Autora  
Instituição: IFRN Campus Santa Cruz RN  
E-mail: [daluasdf@gmail.com](mailto:daluasdf@gmail.com)*

*Francisco Bento Júnior Silva - Coautor  
Instituição: IFRN Campus Santa Cruz RN  
E-mail: [silvajuniorbar86@gmail.com](mailto:silvajuniorbar86@gmail.com)*

*Cristiane Maria Praxedes de Souza Nóbrega - Coautor  
Instituição: IFRN Campus Santa Cruz RN  
E-mail [cristianenobrega@ifrn.edu.br](mailto:cristianenobrega@ifrn.edu.br)*

### **Resumo:**

Neste artigo, propomos apresentar a lógica de Charles Sanders Peirce, em especial, a semiótica e sua tríade, na qual o conhecimento humano se constitui com vistas ao ensino de matemática. Abordaremos o conceito de semiótica e sua tríade através de uma revisão bibliográfica, disponíveis na internet. Para sedimentar nossa análise, tratamos também de conceitos da geometria plana, especificamente, retângulos e triângulos como forma de demonstração matemática e para apresentar a relevância da lógica de Peirce para a educação, tais abordagens elucidam o entendimento de cada parte da tríade do conhecimento humano defendido por ele. Por fim, consideramos que Peirce deixou inúmeras contribuições para diversas áreas das ciências biológicas, humanas científicas e exatas, e o modelo de pensamento e de significação criados por ele é aplicado até mesmo no desenvolvimento de novas tecnologias. Daí advém nossa compreensão acerca da necessidade de se construir a ponte entre os signos matemáticos e aquilo que a pessoa já conhece para que, com isso, a aprendizagem ocorra de forma significativa.

**Palavras-chaves:** Lógica de Peirce; signo; tríade; geometria.

### **INTRODUÇÃO**

O objetivo principal deste artigo é apresentar a lógica de Charles Sanders Peirce, em especial, a semiótica e sua tríade, na qual o conhecimento humano se constitui na perspectiva desenvolvida por esse autor, com vistas ao ensino de matemática, precisamente, às reflexões envolvidas em educação matemática.



Em termos teórico-metodológicos, abordaremos o conceito de semiótica e sua tríade através de uma revisão bibliográfica, tendo como referentes e locus de investigação repositórios institucionais e *sites* específicos de publicações científicas revisadas por pares. Na busca online, utilizamos a expressão: a lógica de Charles Sanders Peirce e selecionamos entre os inúmeros resultados encontrados, aqueles artigos que nos interessavam, conforme o objetivo deste trabalho.

Para sedimentar nossa análise, tratamos do ensino de geometria plana partindo de algo concreto e conhecido pelo aluno, um signo que por hora não possui grande significância matemática, para apresentar e elucidar a relevância da lógica de Peirce aplicando-o ao ensino de matemática. Essa aplicação da teoria semiótica nos possibilitou encontrar os argumentos necessários à discussão sobre a lógica de Pierce e suas contribuições à educação matemática.

As abordagens por nós desenvolvidas são uma tentativa de elucidar o entendimento de cada parte da tríade do conhecimento humano, defendido por Peirce, e como o entendimento das partes influencia na aprendizagem de conceito abstratos da matemática, ressaltando sua funcionalidade e conhecimento primitivo por parte do aluno. Apresentamos ainda uma demonstração sobre a soma dos ângulos internos de um triângulo, como fortalecimento da ideia de signo desenvolvida pelo autor em suas relações com os conteúdos formais de matemática.

Por fim, consideramos que Peirce deixou inúmeras contribuições para diversas áreas das ciências biológicas, humanas científicas e exatas. Vimos também que seu modelo de pensamento e de significação é aplicado à transformação e refinação de um signo que representa para cada pessoa um processo de aprendizagem humana única e variável. Essa aprendizagem não se refere apenas ao universo escolar, ou a uma idade certa para a aprendizagem, sendo aplicável a qualquer modalidade de ensino, mas a toda e qualquer nova atribuição demandada para nossos cérebros durante toda a nossa vida. Daí advém nossa compreensão acerca da necessidade de se construir a ponte entre os signos matemáticos e aquilo que a pessoa já conhece, para que, com isso, a aprendizagem ocorra de forma significativa, duradoura e útil para o sujeito.

A estrutura desse artigo segue de forma mais aprofundada o que está exposto em linhas breves no resumo e nesta introdução. Salientamos a título de informação que este artigo é derivado de nossas atividades de iniciação científica no curso de Licenciatura em Matemática.



## PEIRCE E SEUS INTERESSES CIENTÍFICOS

Charles Sanders Peirce foi um grande estudioso e curioso, dedicando-se as mais diversas ciências durante as fases de sua vida. Segundo Gois e Giordan (2007, pág. 35), graduou-se em química pela Lawrence Scientific School, em 1963, mas também se interessava por diversas áreas do conhecimento como Geodésia, econometria, psicologia, física, astronomia, matemática, história, entre outros. Peirce tinha apreço pelo que chamamos na atualidade de um conhecimento transdisciplinar, tendo interesse especial pela lógica que, para ele, era o outro nome da semiótica. No dicionário Houaiss (2009), vamos encontrar que semiótica é a “ciência que estuda a relação entre os signos, lingüística ou não, e seus significados; semiologia”. Embora tal conceito não seja, aparentemente, relacionado à matemática, pode de fato aplicar-se a ela e a qualquer outra ciência, posto que toda ciência trabalhe as relações entre os signos, e a matemática, por ser uma ciência considerada universal, faz uso desses signos constantemente.

### A TRÍADE DA SEMIÓTICA, A PIRÂMIDE DO CONHECIMENTO

O conhecimento humano, na perspectiva semiótica de Pierce, dá-se através de uma tríade, tal qual um triângulo sendo composto pelo objeto, o signo e o interpretante. Essa triangulação tem o objeto e o signo como a sua base e o interpretante como o vértice. O objeto será aquilo que vejo, sinto ou reflito que é de fato algo concreto, sob a ótica individual “o signo está sempre relacionado a um objeto, que pode ser ou não concreto”. (GOIS, GIORDAN 2007, pág. 35). O signo é, então, a representação não física que se constrói na mente de uma pessoa, a abstração apreendida a partir do objeto representado. Por estarmos inseridos todo o tempo na sociedade e em contato constante com diversas coisas, sensações e objetos. Dessa forma, além dos signos que já dispomos em nossas mentes, novos signos são formados todos os dias sem nos darmos conta.

Partindo-se do pressuposto de que tudo o que existe, possui um signo, ao olhar para uma porta qualquer, é possível observar um pedaço de madeira ou mesmo de plástico, este é o objeto que observo, mas, além disso, uma porta significa proteção ou mesmo prisão. Esse entendimento arraigado sobre a porta é o seu signo, algo que vai além do objeto físico, mas que também o constitui. Contudo, além desse signo regular sobre a porta esta também pode ser



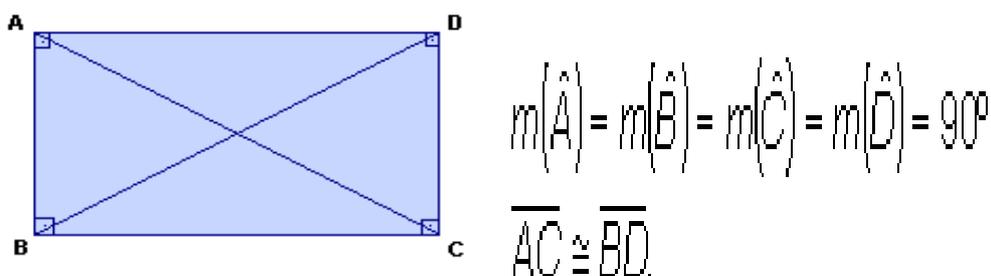
representada, logo significada, por um retângulo devido seu formato geométrico. Este correlacionado ao signo de proteção pode ser compreendido também como uma forma geométrica, podendo ser representada por uma palavra vinculada à geometria. Assim, além da relação com o meu objeto, gerou uma “promoção” do signo elevando-o a interpretante, como definiremos adiante.

Desse modo, podemos compreender que “a mediação é a principal característica dos signos, pois eles se colocam entre o sujeito e o mundo tanto para organizar atividades de produção materiais e simbólicas, quanto para estruturar o pensamento”. (PEIRCE 2005 apud GOIS e GIORDAN, 2007 pág.35). Essa mediação é permeada por lógicas que nos fazem significar o objeto por meio de várias relações extraídas do objeto, mas nem sempre presentes nele, daí a relevância do conhecimento dos signos.

Essa mediação a que Peirce se refere é a vida cotidiana, os desafios da vida, no trabalho e na escola que nos induz a aprofundar nossas impressões sobre o mundo transformando-as em conhecimento. Se levarmos em consideração, por exemplo, que uma porta de madeira em nosso quintal, ou mesmo uma porteira, esta sujeita a sol e chuva, deformar-se não só pela contração e retração e inchaço que tais intempéries causam, mas também devido às características do seu formato em retângulo, por exemplo, que pode sofrer alterações.

Em matemática o retângulo é o paralelogramo em que os quatro ângulos são congruentes (retos).

Figura 1 – Retângulos, ângulos e suas diagonais.



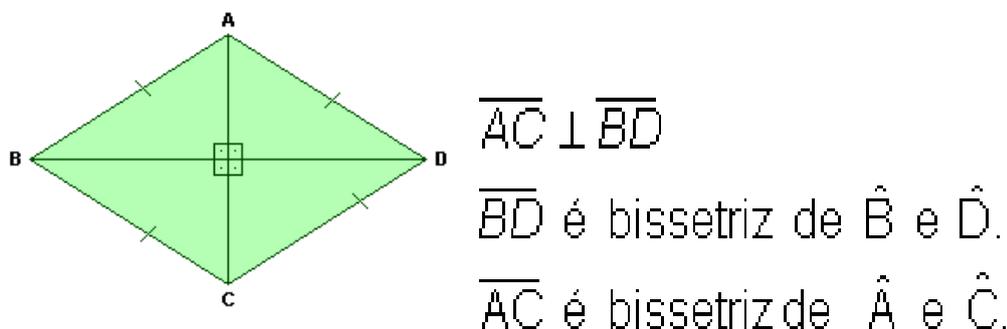
Fonte – Site: Só Matemática



Na Figura 1, temos o retângulo, um paralelogramo que segundo o dicionário MINI AURÉLIO (2001) é um “quadrilátero plano, cujos lados opostos são paralelos”. Ainda segundo o mesmo dicionário, quadrilátero é a figura “que tem quatro lados”. Por não possuir lados iguais, como um quadrado, o retângulo pode se deformar adquirindo outras formas. É possível “desmontar” a figura e criar outra semelhante como o losango, por exemplo, sem que a soma de seus ângulos internos deixe de ser de  $360^\circ$ . Nosso quadrilátero possui quatro ângulos internos, cada um de  $90^\circ$ , por isso a soma totaliza  $360^\circ$ , facilmente observado na Figura 1.

Na Figura 2, apresentaremos para exemplificar a mutação da figura sem a modificação de seus ângulos internos. O Losango é o paralelogramo em que os quatro lados são congruentes.

Figura 2 - Ângulos do Losango



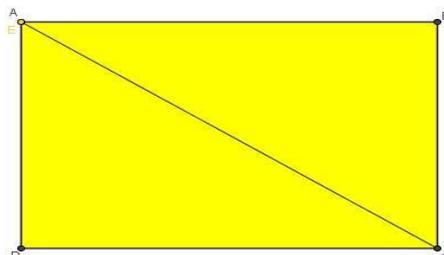
Fonte – Site: Só Matemática

A Figura 2 mostra a flexibilidade do quadrilátero, ou seja, que é possível ir construindo outra figura sem modificar sua estrutura. Os ângulos de  $90^\circ$  estão preservados e apenas dispostos de maneira diferente. Tal fenômeno não ocorreria tão bruscamente e acentuado na porta, pois esta se partiria ou racharia antes, ainda assim, tal fato ocorreria devido à capacidade de mutação característica do retângulo.

Então, para trazer rigidez à porta, imaginamos afixar uma haste de madeira firme traçando uma diagonal, conforme Figura 3. Dessa forma, o retângulo simples, a porta, agora se transformou em dois triângulos, sendo estes também congruentes, ou seja, “figuras que coincidem, quando superpostas” (MINI AURÉLIO, 2001).



Figura 3 – Diagonal traçada em um retângulo



Fonte – Site: Portal do professor

Figura 4 – Fórmula da área do triângulo.

$$A = \frac{b * h}{2}$$

Fonte – Site: Mundo educação

Na Figura 3, observamos a diagonal traçada na porta, atribuindo-lhe dois triângulos retângulos. A principal característica de todo e qualquer triângulo é a estabilidade de sua forma e se deve a formação equilibrada de suas arestas. Diferentemente do retângulo, a única reestruturação possível será outro triângulo. São essas características de imutabilidade que confere ao triângulo e suas aplicações, rigidez e unicidade.

Em todo triângulo pode-se retirar um triângulo que tenha a mesma base e altura que o retângulo. As áreas dos dois triângulos encontrados são congruentes. Logo, pode-se concluir que área do triângulo inscrito em um retângulo é a metade da área deste. Ou seja, se o retângulo tem área  $b \times h$ , então a área do triângulo será  $(b \times h)/2$ .(OLIVEIRA, 2009)

Dessa forma, o signo geométrico do triângulo, com sua característica imutável, uniram-se ao próprio signo da porta resolvendo o nosso problema concreto. Com isso, o signo da forma da porta, evoluiu, tornou-se mais complexo. Logo se configura um interpretante. Assim, há



também a mediação de alguém que conhecendo a porta, sabendo conceituar seu formato, consegue problematizar de forma lógica por meio de conhecimentos formais/científicos em que figuras geométricas ela poderia ser transformada, criando, assim, novos interpretantes. Nesse sentido, “o signo, o seu objeto e o interpretante criado na mente das pessoas formam uma tríade, a partir da qual podem ser mais bem compreendidos os processos de significação”. (GOIS E GIORDAN 2007, pág.36).

Com esse exemplo tão simples, é possível compreender como a lógica de Peirce se desenvolve e como essa compreensão pode colaborar para o raciocínio formal. O pensamento e o conhecimento humano, como defendido pelo estudioso, estruturam-se quando construímos e relacionamos os problemas cotidianos e também matemáticos escolares, com os conhecimentos prévios adquiridos e variados de nossas mentes e na medida em que novas relações são construídas, aprendemos mais.

No exemplo citado da porta, usamos o pensamento e signos matemáticos, os geométricos tão básicos e prévios na formação escolar, relacionando à porta a um retângulo. Mas, diante da necessidade de atribuir à porta mais resistência às intempéries e, concomitantemente, rigidez, um novo signo surgiu, um retângulo composto por dois triângulos, e esse novo signo é de fato mais desenvolvido que o próprio objeto, a porta, e por isso recebe nome de interpretante.

Cada signo cria um interpretante que, por sua vez, é representante de um novo signo, de forma que a semiose resulta numa série de interpretantes sucessivos, ad infinitum. Não haveria nenhum primeiro nem um último signo nesse processo de semiose ilimitada. (PEIRCE 2005 apud GOIS e GIORDAN, 2007 pág.63).

Com essa teoria o estudioso quebra o paradigma de que deixamos de aprender quando atingimos certa idade, pois desde que tenhamos signos e oportunidade destes serem refinados, haverá novas aprendizagens. Essas aprendizagens não se restringiram ao estudo da geometria ou qualquer outro constructo acadêmico, o processo de semiose ocorre a todo o momento e também com as experiências cotidianas.

Dessa forma, o ensino de matemática não pode ser descontextualizado, deve-se sempre correlacionar-se entre aquilo que o aluno conhece, em seu cotidiano, e aquilo que ele aprendeu na escola. Dessa forma, o aluno conseguira compreender com mais facilidade e profundidade



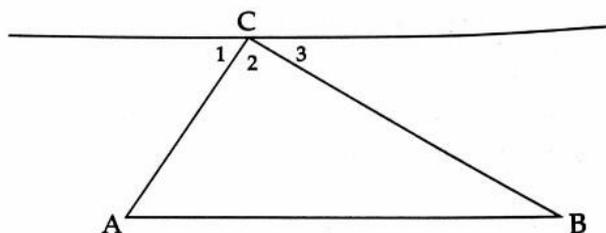
as operações e conceitos matemáticos abstratos no decorrer da sua vida acadêmica, compreendendo essa ciência exata antes de tudo como uma ferramenta humana.

Quando o ensino de matemática se fundamenta na tríade do signo, significante e interpretante, o conhecimento se efetiva e sua relevância é semelhante a de um triângulo, não se deforma mas pode se assemelhar a outros. Para elucidar ainda mais o entendimento sobre a força do trilátero, apresentamos uma demonstração do teorema da soma dos ângulos internos de um triângulo.

**Teorema:** A soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é  $180^\circ$ .

**Prova:** Seja ABC um triângulo. Pelo vértice C, trace uma reta paralela ao lado AB. Numere os ângulos formados com o vértice C, como indicado na figura seguinte. (BARBOSA, 2012 pág. 104)

Figura 5– Triângulo



Fonte – (BARBOSA, 2012 pág. 104)

Tem-se  $\hat{1} + \hat{2} + \hat{3} = 180^\circ$ . Como AC é transversal às duas paralelas, é uma consequência direta da proposição anterior que  $1 = A$ . Como BC também é transversal às duas paralelas, então,  $3 = B$ . Portanto,

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{A}\hat{C}\hat{B} = \hat{1} + \hat{2} + \hat{3} = 180^\circ \text{ C.Q.D}$$

## 1 CONSIDERAÇÕES FINAIS



Espera-se, com este trabalho, apresentar aos professores a teoria semiótica de Peirce enquanto teoria da aprendizagem, fazendo dela uma ferramenta para as escolas e em especial para os professores de matemática.

A semiose é o processo de significação, transformação e refinação de um signo e o que ele representa para cada pessoa sem nunca restringi-lo a uma área ou idade, quando aplicado ao ensino de matemática, visa transformar os signos primitivos em interpretantes matemáticos.

Desse modo, os professores poderão desenvolver suas aulas compreendendo melhor como se dá o processo de aprendizagem humana e, com isso, elaborar suas aulas a fim de transformar os conteúdos em signos. Criando novas pontes entre os signos matemáticos e aquilo que a pessoa já conhece a aprendizagem, de fato, ocorrerá de forma significativa.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, João Lucas Marques, **Geometria Euclidiana Plana**. 11ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2012.

GOIS, Jackson; GIORDAN, Marcelo, Semiótica na química: A teoria dos signos de Peirce para compreender a representação, **CADERNOS TEMÁTICOS DE QUÍMICA NOVA NA ESCOLA** N° 7, DEZEMBRO 2007.

OLIVEIRA, Thais de. Área de triângulo como a metade da área do retângulo de mesma base e altura, MEC, Universidade Federal de São Carlos- SP, 2009.

SILVA, Marcos Noé Pedro Da. **Área do triângulo**, Mundo Educação, 2016. Disponível em: [mundoeducacao.bol.uol.com.br](http://mundoeducacao.bol.uol.com.br)

Só Matemática, **Quadriláteros**, 2016. Disponível em: [www.somatematica.com.br](http://www.somatematica.com.br)

## A MATEMÁTICA NO PROGRAMA MULHERES

*Inêz Manuela de Lima Bezerra*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte*  
*Campus Santa Cruz*  
*Email:inezmanuella@hotmail.com*

*Rita de Cássia Rocha*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte*  
*Campus Santa Cruz*  
*Email:rita.rocha@ifrn.edu.br*

### Resumo:

Este trabalho tem como objeto de estudo o ensino de Matemática no contexto do currículo desenvolvido nos cursos de formação inicial e continuada inserido nas ações do Programa Nacional Mulheres Mil no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande



do Norte, que atende mulheres em situação de vulnerabilidade social. Tem na educação profissional caminho de garantia do direito à educação e uma formação cidadã. O estudo sistematiza uma pesquisa sobre a aprendizagem das mulheres, bem como os desafios encontrados durante o desenvolvimento da disciplina de Matemática. Neste sentido iremos enfatizar a matemática como forma de ajudá-las na compreensão da realidade. Para o desenvolvimento do estudo, utilizamos a pesquisa bibliográfica e documental, aliada a empiria – aplicação de questionário e registros das aulas ministradas. A análise permitiu a conferência de que a inovação pedagógica passa pela reflexão da ação docente e novas proposições. Utiliza-se da abordagem lúdica e resolução de situações problemas para a superação das dificuldades didáticas encontradas na sala de aula.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Inclusão Social; educação Profissional; Programa Mulheres Mil;

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como finalidade apresentar uma pesquisa sobre a turma de mulheres mil do Instituto Federal do Rio Grande do Norte Campos Santa Cruz, voltada para mulheres em contexto social de vulnerabilidade. O Programa permite que comunidades onde as mulheres apresentem um índice elevado de baixo desenvolvimento humano, não tendo acesso aos serviços públicos, passem a ter uma formação educacional, profissional e tecnológica. Com tudo permitisse que essas mulheres tenham uma emancipação e acesso ao mundo do trabalho, por meio do estímulo ao empreendedorismo e a empregabilidade.

O sistema contempla o reconhecimento de aprendizagem adquirida ao longo da vida e um serviço de aconselhamento e atendimento às demandas das mulheres, por meio de equipe multidisciplinar capacitada para encaminhar o alunado não-tradicional e desfavorecido para o desenvolvimento de programas personalizados.

Pensando nisso foi inserido nos PPC`s dos cursos ofertados pelo programa a inclusão da disciplina de matemática, a fim de identificar a relação e representação entre os números; saber operar os cálculos; utilizar conceitos e propriedades de porcentagem para executar problemas utilizando ferramentas como a calculadora, planilha, etc. Com isso irão relacionar o teórico e o prático, facilitando assim o desenvolvimento educacional da turma. Lopes (2006) afirma que:

“[...] a matemática é importante no ensino, mas é importante esclarecer que esta



disciplina não se limita apenas à preparação de um profissional para a área de trabalho, mas assim como nas ciências humanas, também tem grande importância no desenvolvimento social dos educandos [...]”. (LOPES,2006, P.2)

Nessa perspectiva, este programa “Mulheres Mil” pode desenvolver uma interface entre o saber matemático produzida de forma teórica na sala de aula com o saber matemático adquirida das experiências vivenciadas no cotidiano.

Tendo em vista a dificuldade das mulheres do Programa Mulheres Mil e que devido ao seu cotidiano possuem conhecimentos prévios relacionados a matemática, este trabalho será voltado também para a caracterização da educação não formal utilizada pelas mesmas.

Neste sentido, o presente trabalho propõe uma análise qualitativa entre o conhecimento prévio em matemática das alunas e o adquirido no decorrer do curso e como esse conhecimento pode ser utilizado na confecção dos materiais de ensino e aprendizagem.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A parceria bilateral entre os países do Brasil e o Canadá, no período de 2000 a 2005, permitiu a cooperação entre a Associação das Faculdades Comunitárias Canadenses (ACCC) e a Secretaria de Educação Profissional e Tecnologia (SETEC) do Ministério da Educação (MEC). Durante o período de cinco anos (2000 a 2005), diversos programas de capacitação profissional foram desenvolvidos no interior dos Centros Federais de Educação Profissional e Tecnológica (CEFET).

Dentre estes programas de formação profissional, destaca-se a experiência do Curso de Extensão de Camareira, destinado à Capacitação de 30 senhoras, mães de alunos do Projeto Fraldinha, assumida pelo Centro Federal de Educação Profissional e Tecnológica do Estado do Rio Grande do Norte (CEFET/RN) em 2005, atualmente, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) em parceria com *Niagara College* do Canadá. Esta formação é citada na literatura consultada como a experiência que deu origem ao Projeto “Mulheres Mil” (Projeto Mulheres Mil/ACCC/ SETEC-MEC,2006).

Inicialmente, torna-se uma ação a ser desenvolvida nos Estados do Norte e Nordeste do Brasil. Visa atender a mulheres em situação de vulnerabilidade social. Permitindo as mesmas



que, por meio da formação profissional possam adquirir conhecimentos que permitam sua inserção no mercado de trabalho.

A pesquisa de Rocha (2007), desenvolvida no conjunto dos estudos do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional – mestrado acadêmico, no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus Natal- Central*, destaca a importância do Programa Mulheres Mil no contexto das políticas públicas de educação profissional e gênero do Brasil. Ressaltando, o significado do acesso à educação formal e profissional.

Os dados do Ministério da Educação e Secretaria de Educação Tecnológica, apontam que desde que o “Mulheres Mil” fora implantado, mais de 1,2 mil mulheres foram beneficiadas com cursos profissionais nas mais diversas áreas de formação profissional inseridas nos eixos tecnológicos (BRASIL, 2012; ROCHA, 2017).

O Projeto Mulheres Mil, institucionaliza-se como política pública mediante a Portaria do Ministério da Educação, nº 1.015, do dia 21 de julho de 2011, publicada no Diário Oficial da União do dia 22 de julho, seção 1, página 38. Assumindo a denominação de - Programa Nacional Mulheres Mil – e, encontra-se implantado na Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica.

O programa “Mulheres Mil”<sup>1</sup> possui uma concepção e metodologia acerca da educação profissional e a relação de gênero. O guia metodológico, publicado pelo MEC, compreende parte da base legal do referido programa, sendo uma dos documentos orientadores desta produção.

Nele encontra-se as orientações para a construção de projetos e planos de curso para a oferta da educação profissional para a s mulheres. Nele encontramos elementos que nos ajudam a compreender a maneira como é inserida a Matemática no currículo programático para o programa Mulheres Mil.

Percebe-se que há uma preocupação de relacionar o ensino da Matemática com os saberes do cotidiano das mulheres, fato que motivou a feitura deste trabalho de investigação

---

<sup>1</sup>O Programa Nacional Mulheres Mil, será no texto citado como “Mulheres Mil”.



científica. Uma vez que analisaremos como se deu o desenvolvimento da disciplina de Matemática.

O livro, *Da realidade à ação*, de Ubiratan D'Ambrosio, apresenta um fragmento interessante:

“Isto nos conduz a atribuir à matemática o caráter de uma atividade inerente ao saber humano, praticada com plena espontaneidade, resultante de seu ambiente sociocultural e conseqüentemente determinada pela realidade material na qual o indivíduo está inserido”. (D'AMBROSIO, pág. ,1996).

Isso revela que as situações vivenciadas no cotidiano nos permitem aprendizagens diversas, essas, quando considerados pelo professor no processo de transposição didática – do saber científico ao saber escolar, são redimensionadas. Ou seja, a valorização da educação informal (saberes do cotidiano) no processo de formalidade da educação (escolarização) pode ser de suma importância, quando trabalhadas em conjunto, almejando uma formação de conhecimentos sólidos, porém criativa e crítica.

## METODOLOGIA E APLICAÇÃO

Para a realização deste trabalho optamos pela pesquisa bibliográfica e documental complementada com a empiria – aplicação de um questionário com as alunas do Curso de Formação Inicial e Continuada de Reciclador (a)<sup>2</sup>, no IFRN, *Campus Santa Cruz*, no ano de 2016.

A revisão bibliográfica e documental ocorreu de forma paralela à aplicação dos questionários.

Nossa análise centrou-se em observação e avaliar o ensino e aprendizagem das mulheres nas aulas de Matemática realizadas durante o curso. De início foram feitas algumas observações – registradas em relatos de atividades do cotidiano da sala de aula, e aplicação junto as alunas de um questionário com perguntas relacionadas ao conteúdo de matemática (saber formal e informal), para detectar os conhecimentos adquiridos pelas mulheres ao longo de suas vidas.

---

<sup>2</sup>Projeto Pedagógico do Curso de Formação Inicial e Continuada de Reciclador, no âmbito das ofertas do Programa Nacional Mulheres Mil do IFRN. Disponível em: [file:///C:/Users/1673381/Downloads/Reciclador%20-%20Mulheres%20Mil%202013%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/1673381/Downloads/Reciclador%20-%20Mulheres%20Mil%202013%20(2).pdf).



Após a aplicação do questionário, os dados foram tratados e tabulados. Na seqüência foi feita uma análise que combinou: a) identificação dos conhecimentos prévios em matemática; b) dificuldades de aprendizagem e; b) proposta de intervenção objetivando soluções para as dificuldades relatadas por cada mulher, buscando traçar estratégias que contribuam no avanço das dificuldades, proporcionando novas aprendizagens em Matemática.

Iniciamos, apresentamos a Figura 1, que expõe o gráfico sobre os conhecimentos prévios acerca das quatro operações.

Figura 01: **Gráfico de alunas que não sabem utilizar as 4 operações**



**Fonte:** Autoria própria

Encontradas as dificuldades no ensino e aprendizagem da Matemática, foram propostas intervenções que proporcionasse a compreensão do processo das quatro operações por meio de atividades com cálculos e produção do material manipulável. Propondo assim, contribuir de forma satisfatória na aprendizagem de cada mulher na disciplina de matemática juntamente com a realidade vivenciada no dia a dia.

As aulas realizadas no curso FIC Reciclador, na disciplina de Matemática no conjunto das atividades relacionadas ao “Mulheres Mil”, foram ministradas através de

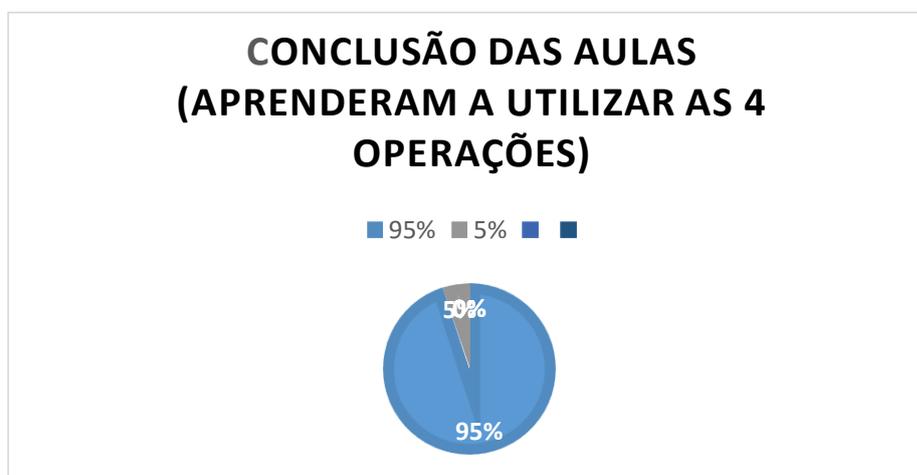


Oficinas Matemáticas, com atividades independentes (individuais) e atividades de produção partilhada (trabalhos em grupo/equipe) com a orientação presencial do docente.

As aulas construídas para a turma foram sobre: a) as Quatro Operações Básicas do Ensino Fundamental e sua aplicação no cotidiano. A abordagem metodológica deu-se por meio da ludicidade e solução de problemas.

Observando o desempenho das discentes, mediante processo de avaliação, e concordamos com inúmeras pesquisas desenvolvidas pelo professor e pesquisador Mendes ( ), percebemos que ao utilizar jogos matemáticos (lúdicos) e resolução de situação problemas, proporcionamos aulas de Matemática mais atrativas e motivadoras, que ajudam no interesse dos discentes na processo de aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Em se tratando das alunas do programa “Mulheres Mil”, percebemos que o desempenho foi satisfatório. Em seus relatos percebemos que vivenciamos uma prática que permitiu pensamentos desafiadores, aperfeiçoamento e aquisição de novos conhecimentos, que permitiram avançar em seu desempenho intelectual, social e culturalmente. A figura 02 traz os dados, dispostos em gráfico, que mostram os dados de aprendizagem, de forma quantitativa.

Figura 02: Gráfico com os resultados obtidos ao final da disciplina de matemática no curso Fic de Reciclador (a), no IFRN, *Campus Santa Cruz*, em 2016



Fonte: Autoria própria



Os dados reforçam os avanços ao mostrar que 95% das alunas, mediante processo de avaliação apresentam aprendizagens em que conseguem realizar as quatro operações fundamentais, aplicando ao seu cotidiano.

A seguir apresentamos as atividades que foram desenvolvidas para o alcance dos objetivos de aprendizagem durante o desenvolvimento da disciplina de Matemática

### BINGO DAS OPERAÇÕES

**Material:** Lápis e papel ofício.

**Desenvolvimento:** cada aluna construiu uma cartela de bingo quatro por quatro, em seguida escolheram números de 1 a 30, enquanto a professora escrevia no quadro operações de adição e subtração para que elas desenvolvessem, ao achar o resultado marcariam o valor em sua cartela e isso seria repetido até que a cartela fosse toda preenchida. A aluna que teve a cartela por inteira preenchida seria a vencedora e receberia um prêmio. Com isso foi perceptivo a rapidez de raciocínio e a socialização entre elas.

### JOGO TRILHA DAS OPERAÇÕES

**Material:** Papel Ofício, Caneta, Fita Adesiva e Data Show.

**Desenvolvimento:** Os alunos foram divididos em quatro grupos, cada grupo representa o as Quatro Operações: Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão. Os quatro grupos foram desafiados com uma pergunta e quem respondesse em menos tempo e corretamente, daria um passo à frente. O grupo que iniciou o jogo escolheu um número de 1 a 15 no painel e de acordo com o sinal que indica a operação, obtida através da escolha do número, onde o sinal representava o grupo que continuará respondendo às perguntas do jogo, e assim sucessivamente. O tempo máximo para a entrega do resultado do problema proposto era de 3 (três) minutos, caso o grupo não resolvesse no tempo determinado, a vez passaria para o grupo anterior, e caso este grupo não cumprisse com o estabelecido, a vez, passaria para o terceiro grupo, vencendo o grupo que chegasse mais rápido.

### MATERIAL DOURADO



**Material:** material dourado, caneta e papel

**Desenvolvimento:** As alunas foram divididas em cinco grupos, onde cada grupo ficou com o material dourado, em seguida escreveram na folha de papel as operações que estavam expostas no quadro. Seguindo às orientações, as alunas, foram utilizando o material de acordo com cada operação exposta no quadro. As figuras 03 e 04 registram o momento de desenvolvimento da atividade.

**Figura 03** – Aula de Matemática no Curso FIC Reciclador, Mulheres Mil, com o apoio do material dourado



Fonte: Acervo das autoras

**Figura 04** – Aula de Matemática no Curso FIC Reciclador, Mulheres Mil, com o apoio do material dourado



Fonte: Acervo das autoras

## RESULTADOS OBTIDOS

O Programa Mulheres Mil é muito amplo. Ele é porta de acesso à educação profissional, valoriza a questão de gênero ao definir o público específico de atuação. É uma ação que possibilita inclusão social das mulheres, pois trabalha com uma população vulnerável. Também, constatamos ações que ajudam as mulheres na reinserção no mercado de trabalho, incentivam a práticas para melhorar a autoestima proporcionando-lhes mudanças internas que irá repercutir em sua vida pessoal e profissional.

Por se tratar de uma oferta que se situa como educação de jovens e adultos, traz no cerne as problemáticas já conhecidas de insucessos. Sabemos que experiências anteriores, e com destaque as de educação matemática que elas tiveram como alunas de ensino fundamental não foram suficientes para que elas associassem ao seu cotidiano aprendizagens que permitissem uma compreensão mais ampliada da sua realidade.

Sendo assim, percebemos que, nas aulas de Matemática realizadas no Curso FIC de Reciclador(a), ofertado no contexto das atividades do Programa Nacional Mulheres Mil, no



IFRN *Campus* Santa Cruz, elas precisaram entender que podem associar os elementos do cotidiano usando a Matemática trabalhada nas aulas, adquirindo mais experiência e a socialização dos elementos envolvidos para o seu desenvolvimento. Além de um novo saber matemático que foi adquirido e transformado em uma educação formal para que aconteça o aumento da capacidade produtiva e econômica na sociedade, melhorando sua qualidade de vida e da sua família, através da qualificação profissional.

### CONCLUSÃO

A abordagem metodológica por meio do lúdico, de resolução de situações problemas na Educação Matemática pode estar presente em qualquer nível e modalidade de ensino. A aprendizagem esperada se faz diante dos desafios enfrentados, das estratégias selecionadas para a resolução de problemas, de como se articulam os diversos conhecimentos para a compreensão do que se está vivendo. O uso de novas formas de apresentar o conteúdo, por parte do docente, demonstra sua capacidade de inovar no campo didático, promovendo avanços e permitindo espaços em que o discente seja ativo no processo de ensino e aprendizagem.

Em se tratando dos conteúdos matemáticos, podemos afirmar que, ao relacioná-los ao cotidiano, as diversas situações, como: administrar a renda familiar para garantir a sobrevivência; compreender a cobrança dos impostos; saber calcular custos e propor vendas de produtos no comércio; ler os anúncios e propagandas das lojas; calcular juros; dentre outros, que só conseguimos vencer conscientemente se compreendermos e relacionar a Matemática a vida.

Reconhecemos também, que não se trata de uma abordagem metodológica simples, ela implica conhecimento teórico, postura didática. Mesmo sabendo das dificuldades encontradas nas aulas de matemática, é necessário que o educador, procure diversificar, e tenha o lúdico como uma das estratégias que contribuem de forma satisfatória, de forma motivadora e dinâmica.

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BRASIL, Guia Metodológico do Sistema de Acesso, Permanência e Êxito. Disponível em: <http://www.mulheresmil.mec.gov.br>. Acesso em 18 de Junho de 2016.



BRASIL. **Projeto Mulheres Mil**. Projeto Mulheres Mil Associação dos *Colleges* Comunitários do Canadá -ACCC/ Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica -SETEC- Ministério da Educação - MEC. 2007, versão final. Disponível em: <<http://www.oei.es/pdf2/mulheres-mil.pdf>>. Acesso em 20 dezembro de 2016.

BRASIL. **Portaria do MEC nº 1.015**, do dia 21 de julho de 2011, publicada no Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>. Acesso em 16 outubro de 2016.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática*. 2. ed. São Paulo: Sumus editorial, 1996.

LOPES, Washington Lauriano. *Filosofia da educação matemática reflexão e pesquisa sobre a importância do ensino de matemática*. [2006..] Disponível em [http://www.unimesp.edu.br/arquivos/mat/tcc06/Artigo\\_Washington\\_Lauriano\\_Lopes.pdf](http://www.unimesp.edu.br/arquivos/mat/tcc06/Artigo_Washington_Lauriano_Lopes.pdf). Acesso em 20 de junho de 2016.

BREZOLIN, A. P.; NORA, M. D. *Jogos matemáticos: uma alternativa para o ensino da Matemática*. IV Jornada Nacional de Educação Matemática. XVII Jornada Regional de Educação Matemática. Universidade de Passo Fundo - RS, 06 a 09 de maio de 2012

ROCHA, Rita de Cássia. **O PROGRAMA NACIONAL MULHERES MIL NO CONTEXTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO BRASIL**. Dissertação de Mestrado. PPGEPI/IFRN. Natal, 2017. Disponível em: <https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/943/ROCHA%252c%20R%20C.%20Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 03 de agosto de 2017.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. Ed. rev. e aum. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

**Os números da reciclagem no Brasil** <<http://revistaepoca.globo.com/Sociedade/o-caminho-do-lixo/noticia/2012/01/os-numeros-da-reciclagem-no-brasil.html>> acesso em 25/01/2017.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE. **Relatórios de Gestão (2005 a 2014)**. Disponível em: <<http://portal.ifrn.edu.br/acesoainformacao/auditorias/relatorios-de-gestao>>. Acesso entre os meses de maio a dezembro de 2016.

## **MATEMÁTICA E O MEIO AMBIENTE: UTILIZAÇÃO DOS DADOS ESTATÍSTICOS DE RECICLAGEM COMO INSTRUMENTO EDUCATIVO NUMA ABORDAGEM INTER E TRANSDISCIPLINAR**

*Rita de Cássia Shirlyane Vasco Campêlo.*  
IFRN, Cruz/RN  
E-mail: [ritadecassia220397@gmail.com](mailto:ritadecassia220397@gmail.com)

*Calígena Batista de Paiva Silva.*



*IFRN, Cruz/RN*

*E-mail: kaligena1998@gmail.com*

*José Márcio Luciano de Oliveira Araújo*

*IFRN, Cruz/RN*

*E-mail: jmarcioluciano@gmail.com*

*Rita de Cássia Rocha*

*IFRN, Cruz/RN*

*E-mail: rita.rocha@ifrn.edu.br*

## **Resumo**

O presente artigo insere-se nas atividades acadêmicas desenvolvidas no Curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), tem o propósito de contribuir no processo de formação docente em nível superior, bem como na dinamização da prática docente em Matemática, aperfeiçoando a base conceitual e procedimental, utilizando-se de conteúdos matemáticos - como a estatística – por meio da abordagem interdisciplinar e transversal, servindo-se do das questões ambientais (compreensão do meio ambiente), para contextualizar o ensino da Matemática conforme encontra-se proposto nos Parâmetros Curriculares do Ensino da Matemática (Ensino Fundamental). Para o desenvolvimento deste trabalho opta-se pela pesquisa exploratória, combinando a pesquisa bibliográfica e documental, bem como a proposição de sequencias didáticas, aplicando-se a Modelagem Matemática.

**Palavras-chave:** Ensino da Matemática; Modelagem Matemática; Interdisciplinaridade; Transdisciplinaridade; Meio Ambiente;

## **INTRODUÇÃO**

O presente artigo insere-se nas atividades acadêmicas desenvolvidas no Curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), tem o propósito de contribuir no processo de formação docente em nível superior, bem como na dinamização da prática docente em Matemática, aperfeiçoando a base conceitual e procedimental, utilizando-se de conteúdos matemáticos - como a estatística – por meio da abordagem transversal no campo da educação ambiental (compreensão do meio ambiente), conforme orienta os Parâmetros Curriculares do Ensino da Matemática (Ensino Fundamental).

O Meio Ambiente é um dos temas transversais disposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) de Matemática. Os PCN's propõem a abordagem de conteúdos matemáticos relacionados a temas transversais por compreender que os conteúdos matemáticos devem ser abordados de forma interligados com outros campos de conhecimento, situados em tempo e espaço, proporcionando a formação integral e cidadão do educando. Portanto esta abordagem – transversalidade do currículo - proporciona contextos que geram a necessidade e a



possibilidade de organizar os conteúdos de forma a lhes conferir significado (PCN's, 1997, p. 26) de forma a construir uma relação da disciplina de matemática com outras disciplinas, assim utilizando-se, também da interdisciplinaridade.

Com relação ao Meio Ambiente, os PCN's falam que:

A compreensão das questões ambientais pressupõe um trabalho interdisciplinar em que a Matemática está inserida. A quantificação de aspectos envolvidos em problemas ambientais favorece uma visão mais clara deles, ajudando na tomada de decisões e permitindo intervenções necessárias (reciclagem e reaproveitamento de materiais, por exemplo). (PCN's, 1997, p. 27)

E ainda que:

A compreensão dos fenômenos que ocorrem no ambiente — poluição, desmatamento, limites para uso dos recursos naturais, desperdício — terá ferramentas essenciais em conceitos (médias, áreas, volumes, proporcionalidade, etc.) e procedimentos matemáticos (formulação de hipóteses, realização de cálculos, coleta, organização e interpretação de dados estatísticos, prática da argumentação, etc.). (PCN's, 1997, p. 27)

A relação entre a compreensão das questões ambientais e o ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos torna-se possível em diversos aspectos. Para este trabalho, tomamos a reciclagem, como uma temática que ao ser abordado, permite a elaboração de sequencias didáticas que envolvem a modelagem matemática, por meio da criação de jogos ou instrumentos manipuláveis, que utilizados, contribuem para facilitar a compreensão dos conteúdos matemáticos, permitindo aos educandos oportunidades de terem um melhor rendimento.

De acordo com a revista *Época* (2012), o Brasil perde, aproximadamente, R\$ 8 bilhões por ano, por deixar de reciclar os resíduos sólidos, encaminhando-os aos aterros e lixões das cidades, sem o devido tratamento. A quantificação desta problemática ambiental, engloba uma base de dados que podem ser trabalhados no âmbito dos conhecimentos da estatística. Também, permite, o trabalho independente do educando no desenvolvimentos de pesquisas, que podem ser aprofundadas no desenvolver dos conteúdos da aula.

Ao trabalhar assuntos da Matemática articulados de forma transdisciplinar e interdisciplinar, escolhendo-se a reciclagem como temática, o docente estará possibilitando aos discentes oportunidades de aprofundar os conteúdos matemáticos, mas, também, refletir sobre sua atuação como cidadão, permitindo-lhes a discussão sobre uma problemática social, de forma que as atitudes sejam repensadas e propostas de uma perspectiva de formação integral, perseguindo o pleno desenvolvimento do educando, conforme encontra-se disposto na LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, lei nº 9.394/96, na definição dos princípios e fins da educação nacional, nos art. 2º e 3º ao dispor que:

Art. 2º. A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.



Art. 3º. O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios:

II- liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber.

De acordo com Lima e Costa (2007), o professor de matemática no exercício da docência deverá assumir o papel de facilitador na tarefa de resolver problemas. Sua prática deverá proporcionar ao educando uma aprendizagem crítica e criativa, levando-o a pensar, raciocinar, relacionar, de forma que seja possível compreender o processo que levará a solução.

Portanto, a proposta deste trabalho centra-se no campo do ensino da matemática, numa abordagem interdisciplinar e transdisciplinar. Além da exposição dos achados científicos e legais, analisados por meio das pesquisas bibliográficas e documentais, apresentamos propostas didáticas que dinamizam e tornam o ensino da matemática dentro de uma perspectiva cidadã.

## METODOLOGIA

Este artigo trata de uma pesquisa exploratória. Esse tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses (Gerhardt e Silveira; p. 35. 2009).

Para a sistematização deste estudo, utilizamos a pesquisa documental e bibliográfica. A pesquisa documental revisitou os Parâmetros Curriculares Nacionais e legislação educacional. Na pesquisa bibliográfica, direcionando as leituras para produções que abordam o Ensino da Matemática, a abordagem transdisciplinaridade e a interdisciplinaridade no currículo e na prática educativa, as questões ambientais, com foco no processo, na importância da reciclagem, e relatos de práticas que abordam metodologias, como pesquisas e problemas matemáticos que envolvam o assunto, os jogos e a construção deles, esses e outros métodos que possam facilitar o ensino-aprendizagem dos alunos e que os envolvam na disciplina de Matemática e os assuntos sobre o meio ambiente.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Iniciamos, discorremos um pouco sobre a Estatística e os conceitos que ela compreende. Conforme afirma Guimarães (2008), percebe-se que a Estatística, no cotidiano das pessoas, vem aparecendo como uma simples coletas de dados, ou, a associam com os gráficos ou com o Censo Demográfico. Assim, relata o autor:

Estatística é um conjunto de técnicas de análise de dados, cientificamente formuladas, aplicáveis a quase todas as áreas do conhecimento que nos auxiliam no processo de tomada de decisão. É a Ciência que estuda os processos de coleta, organização, análise e interpretação de dados relevantes e referentes a uma área particular de investigação (Guimarães; p. 11. 2008).



Guimarães (2008) define a Estatística como um conjunto de técnicas de análise de dados e relata de certa forma os processos que ela engloba. Neste trabalho, opta-se em utilizá-la para desenvolver conteúdos matemáticos, abordados de forma transversal, a partir do tema meio ambiente, com ênfase na reciclagem. Ainda na Estatística, utilizaremos os assuntos de Média, Moda e Gráficos.

Segundo Piana, Machado e Selau (2009), Média e Moda são duas das medidas de localização ou tendência central. O objetivo dessas medidas é de apresentar o equilíbrio ou centro de uma distribuição.

A Média aritmética pode ser de dois tipos: Simples ou Ponderada. Porém, abordaremos apenas a média aritmética simples ou simplesmente média: a mesma pode ser calculada, ou seja, encontrada utilizando a soma dos valores de um acontecimento, dividido pela soma do número de acontecimentos.

De acordo com Ferrari (2004, pág. 22), a Moda é o valor que aparece com mais frequência na distribuição. Quando os dados estão agrupados em classes, a Moda corresponde a frequência simples mais alta e o valor da moda é tomado como o ponto médio do intervalo da classe.

Para os autores Piana, Machado e Selau (2009, pág. 21) gráfico é:

[...] essencialmente, uma figura construída a partir de uma tabela; mas, enquanto a tabela fornece uma ideia mais precisa e possibilita uma inspeção mais rigorosa aos dados, o gráfico é mais indicado para situações que visem proporcionar uma impressão mais rápida e maior facilidade de compreensão do comportamento do fenômeno em estudo. Os gráficos e as tabelas se prestam, portanto, a objetivos distintos, de modo que a utilização de uma forma de apresentação não exclui a outra.

Os autores acima referenciados, em seus estudos, relatam a importância e a clareza dos gráficos em relação aos dados que eles contêm, destacando a facilidade no processo de compreensão. Além de relacionar os conteúdos matemáticos, no campo da Estatística com as questões ambientais, com ênfase na reciclagem. Também, será abordada, a possibilidade de construção de materiais pedagógicos manipuláveis, construídos a partir de resíduos sólidos passível de reaproveitamento, por meio da reciclagem, como forma de apresentar possibilidades didáticas, aos alunos e professores, na produção de conhecimentos significativos, amplos a acerca da matemática na sociedade.

Segundo o pesquisador e professor Iran Abreu Mendes,

A matemática, enquanto conhecimento tecido nessa rede de significados e configurações se caracteriza por apresentar elementos que conduzem à elaboração e apresentação de outras formas de explicação dos fenômenos ocorridos no contexto da sociedade e da cultura (MENDES, p.12. 2009).

E, continuando a discussão, Mendes (2009, pág. 26) afirma:



É importante, entretanto, que o professor perceba a necessidade de relacionar as atividades manipuláveis [...], pois o material faz parte desse processo cognitivo de produção matemática[...].

Ainda sobre as contribuições do professor e pesquisador Iran Abreu Mendes, citamos o seu livro, intitulado - “Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem” - publicado em 2009. Nele, o autor enfatiza o processo de ensino-aprendizagem em matemática com o uso das novas tecnologias e de alguns temas transversais.

Corroborando nessa discussão, citamos as contribuições das pesquisadoras Anabela Silva e Susana Martins (2000), ambas, ao tecerem suas afirmações, reforçam a importância da utilização de materiais manipuláveis nas aulas de matemática, como forma de melhor compreensão de determinados conteúdos. Assim, afirmam:

[...] parece relevante equipar as aulas de Matemática com todo um conjunto de materiais manipuláveis (cubos, geoplanos, tangrans, régua, papel pontado, ábaco, e tantos outros) feitos pelo professor, pelo aluno ou produzidos comercialmente, em adequação com os problemas a resolver, as ideias a explorar ou estruturados de acordo com determinado conceito matemático. (Silva e Martins, 2000)

A partir das discussões que destacam a abordagem interdisciplinar e transdisciplinar no ensino da matemática, optamos por apresentar uma proposta didática. Para o desenvolvimento desta, iniciamos expondo dados, coletados em *sites*<sup>3</sup>, que abordam a questão da reciclagem dos resíduos sólidos no Brasil, como forma de nos guiar na formulação dos problemas matemáticos, a saber:

- Vidro: O vidro é feito da fusão de alguns compostos inorgânicos, principalmente areia, e por isso é uma embalagem segura, pois conserva os alimentos com todos os seus nutrientes. Além de manter a qualidade do produto, aumenta o seu prazo de validade e diminui o uso de conservantes. No Brasil, a reciclagem de vidro cresce a cada ano, hoje, cerca de 40% do vidro produzido é reciclado, e 25% é reutilizável – pois são de garrafas retornáveis. O vidro é também o único material 100% reciclável, ou seja, 1kg de vidro pode ser reciclado infinitas vezes, resultando em 1kg de vidro com as mesmas características. A indústria brasileira produz 800 mil t/ano de vidros para embalagens, das quais 35% são recicladas, somando 280 mil toneladas por ano. Os Estados Unidos produziram 11 milhões de toneladas em 1997, das quais reciclaram 37%, correspondendo a 4,4 milhões de toneladas. Índices de reciclagem de vidro em outros países: Alemanha (74,8%), Reino Unido (27,5%), Suíça (83,9%) e Áustria (75,5%).

---

<sup>3</sup>Reciclagem no Brasil – consultas realizadas nos seguintes sites: <https://reciclagemnobrasil.com.br/reciclagem-de-metal>; <http://www.portalsaofrancisco.com.br/meio-ambiente/reciclagem>;



- **Papel:** O consumo anual (por habitante) de papel no Brasil manteve-se estável em 1998, situando-se em 38,4 quilos, ainda distante dos níveis observados em países mais desenvolvidos, como os Estados Unidos (336,5 kg por habitante). No entanto, estima-se que 35% do papel produzido no país nos últimos dez anos são originados de matéria-prima reciclada. Nos Estados Unidos, esse número é de 27,6%, caindo para 10,8% no Canadá.
- **Plástico:** O consumo anual de plásticos no Brasil gira em torno de 19 quilos. O volume é relativamente baixo se comparado aos índices de outros países, como Estados Unidos (100 kg/hab) e a média na Europa (80 kg/hab.). No campo da reciclagem, 15% dos plásticos rígidos e filme retorna à produção brasileira como matéria-prima, o que equivale a 200 mil t/ano. Nos Estados Unidos, este número é quase cinco vezes maior.
- **Latas de alumínio e aço:** Em 1998, o Brasil atingiu o recorde nacional de reciclagem. Foram mais de 5,5 bilhões de latas recuperadas pela indústria, o que significa uma taxa de 65% sobre o total de latas de alumínios vendidas (8,5 bilhões de unidades). Os números brasileiros superam países industrializados, como Inglaterra (23%) e Itália (41%). Os Estados Unidos recuperam 66%, o que equivale a 64 bilhões de latas por ano. O Japão recicla 73%. Quanto às latas de aço, 35% das latas consumidas no Brasil são recicladas, o que equivale a cerca de 250 mil t/ano. Nos Estados Unidos, 60% das embalagens de folha de flandres retornaram à produção de aço em 1987. Se o Brasil reciclasse todas as latas de aço que consome atualmente, seria possível evitar a retirada de 900 mil toneladas de minério de ferro por ano.

Com base nos dados descritos, articulados com a discussão teórica sobre o ensino da matemática e a abordagem interdisciplinar e transdisciplinar, construímos 03 (três) propostas didáticas, que ora apresentamos.

**ATIVIDADE 01:** A presente atividade aborda os conceitos de Média e Moda. A mesma contém 02 questões contextualizadas, situados no tema transversal meio ambiente (lixo/reciclagem).

**Questão 01:** No Brasil, de acordo com os dados apresentados anteriormente, qual é a média da reciclagem de vidros, papéis e plásticos?

**Questão 02:** Observe os dados que se encontram na tabela abaixo. A partir deles, respondam os itens a, b, c e d desta questão.



a) calcule a Média e a Moda dos números de cooperativas de reciclagem apoiadas.

**Tabela 2 - Política Nacional de Resíduos Sólidos**

<b>POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)</b>			
<b>ACORDO SETORIAL DE EMBALAGENS EM GERAL - RESULTADOS PARCIAIS ATÉ 2016</b>			
	<b>Número de cooperativas de reciclagem apoiadas</b>	<b>Número de ações em cooperativas e associações de reciclagem apoiadas</b>	<b>Número de PEVs instalados</b>
BELO HORIZONTE (MG)	8	68	17
BRASÍLIA (DF)	10	43	85
CUIABÁ (MT)	4	12	3
CURITIBA (PR)	14	38	9
FORTALEZA (CE)	6	55	34
MANAUS (AM)	7	52	7
NATAL (RN)	2	15	4
PORTO ALEGRE (RS)	24	110	3
RECIFE (PE)	6	21	10
RIO DE JANEIRO (RJ)	38	160	49
SALVADOR (BA)	8	46	5
SÃO PAULO (SP)	45	408	569
<b>TOTAL</b>	<b>172</b>	<b>1028</b>	<b>795</b>

Fonte: <http://www.abralatas.org.br/a-reciclagem-do-brasil-em-numeros>

b) De acordo com a segunda coluna da tabela acima, verifique se há alguma repetição de número, ou seja, se existe Moda? E, em seguida faça a Média aritmética simples.

c) Ainda utilizando a tabela, calcule a Média dos números de pontos de entrega voluntária instalados. Em seguida, compare este resultado com os resultados apresentados nos itens a e b, diante de sua constatação, indique o menor resultado.

d) Agora, leia os dados das colunas e realize a média dos totais das seguintes colunas: 2ª coluna, 3ª coluna e 4ª coluna.

**ATIVIDADE 02:** Essa atividade envolverá a apresentação de conceitos e construção de gráficos. Nela, serão apresentadas três questões, que reúnem matemática, estatística e questões ambientais (reciclagem/lixo). Ou seja, os assuntos já citados no decorrer deste trabalho.

**Questão 01:** Utilizando os dados da tabela 02, apresentada na atividade 01, construa um gráfico de barras com a 2ª coluna.

**Questão 02:** Sobre Vidro (produção e reciclagem): Os Índices que seguem, mostram a porcentagem da reciclagem deste resíduo sólido, em diferentes países, a saber: (1) Alemanha (74,8%); (2) Reino Unido (27,5%); (3) Suíça (83,9%); (4) Áustria (75,5%); e, no (5) Brasil, cerca de 40% do vidro produzido é reciclado. Tomando como base os dados sobre a produção de vidro a partir da reciclagem deste resíduo, construa o gráfico que mais se adéqua a exposição dos dados estatísticos.

**ATIVIDADE 03:** Esta atividade apresenta uma proposta de atividade em grupo. Por se tratar de elaboração, caracteriza-se pela oficina pedagógica.



Primeiro momento: Divisão de grupos: a turma será dividida em quatro grupos. Cada grupo ficará responsável por um destes temas: (1) Vidro; (2) Papel; (3) Plásticos; e, (4) Latas de alumínio e aço. Segundo momento: Cada grupo se responsabilizará de, partir da coleta seletiva, selecionar os materiais que estão direcionados para o seu grupo. Após a coleta e seleção do material. Os alunos deverão levar este material para a sala de aula.

Terceiro Momento: Com a coleta realizada. Os alunos levarão os materiais para a sala de aula. Orientados pelo professor, os alunos irão pesquisar, selecionar o tipo de material didático manipulável a ser construído, por exemplo: os jogos (torre de *hanoi*, o jogo de damas, dominó; etc.); o transferidor; dentre outros. As escolhas dos tipos de materiais didáticos manipuláveis ficarão a critério dos alunos e do professor. Quarto momento: A última etapa. O momento da construção do material didático manipulável em sala. Neste momento, além de construir o material, os alunos, orientados pelo professor, constroem, utilizam e em seguida, apresentam as possibilidades de como podem ser utilizados, os materiais didáticos manipuláveis construídos, elaborados. É necessário deixar claro que esta atividade não necessariamente estará abordando os conteúdos de Média e Moda. Nesta atividade, ampliam-se a interdisciplinaridade.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme Freire (1996), o ato de pensar a prática, reside no processo de reflexão da ação docente. Espera-se que este artigo proporcione aos discentes em processo de formação docente, bem como aqueles que já labutam na docência na educação básica uma aprendizagem significativa, bem como, uma proposição didática contextualizada, crítica e criativa.

O conteúdo abordado é uma contribuição ao processo educativo escolar, no âmbito do ensino e da aprendizagem dos conteúdos matemáticos numa perspectiva emancipadora. Ao propor atividades interdisciplinares, transdisciplinares, estamos, na tentativa de fazer com que as orientações que emanam dos Parâmetros Curriculares Nacionais se efetivem, e as aulas de Matemática se tornem caminho para o exercício da cidadania. Igualmente, somos otimistas, que tais propostas, promovam um clima de confiança no processo de aprendizagem e os alunos sintam-se mais motivados. Vale ressaltar que os conteúdos matemáticos podem e devem ser ensinados utilizando-se das mais diversas metodologias, dentre essas, podem se destacar aquela que foi objeto no presente trabalho: a “Modelagem Matemática”.

### REFERÊNCIAS



BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394, de dezembro de 1996. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394\\_ldbn1.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf)> acesso em 25/01/2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais : matemática / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997. 142p. 1. Parâmetros curriculares nacionais. 2. Matemática : Ensino de primeira à quarta série. I. Título.

FERRARI, Fabricio. Estatística Básica. Apostila. 2004 Disponível em <<http://www.ferrari.pro.br/home/documents/FFerrari-Curso-Estatistica-Basica.pdf>> acesso em 25/09/2017.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de pesquisa / [organizado por] Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfo Silveira ; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GUIMARÃES, Paulo Ricardo Bittencourt. Métodos Quantitativos Estatísticos. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2008. Disponível em <<http://197.249.65.74:8080/biblioteca/bitstream/123456789/774/1/Metodos%20Quantitativos%20Estatisticos.pdf>> acesso em 25/09/2017.

LIMA, Denilson Alves de; COSTA, João Candido Bracarense. “CONSTRUÇÃO DE UMA METODOLOGIA PARA ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA – um estudo de caso da segunda série do ensino médio”. Unioeste, 2017. Disponível em: <[http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_denilson\\_alves\\_lima.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_denilson_alves_lima.pdf)>. Acesso em 25/01/2017.

MENDES, Iran Abreu. Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem. Ed. rev. e aum. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

Os números da reciclagem no brasil <<http://revistaepoca.globo.com/Sociedade/o-caminho-do-lixo/noticia/2012/01/os-numeros-da-reciclagem-no-brasil.html>> acesso em 25/01/2017.

PIANA, Clause Fátima de Brum; MACHADO, Amauri de Almeida; SELAU, Lisiane Priscila Roldão. Estatística Básica: Versão Preliminar; Apostila; Pelotas, 2009. Disponível em: <[http://www.energiapura.net.br/alunos/planejamento\\_experimentos/Aulas\\_PAE/aula1\\_PAE/Apostila\\_EB.pdf](http://www.energiapura.net.br/alunos/planejamento_experimentos/Aulas_PAE/aula1_PAE/Apostila_EB.pdf)> acesso em 25/09/2017.

Portal São Francisco. Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/meio-ambiente/reciclagem>> acesso em 25/09/2017.

Reciclagem no Brasil. Disponível em em: <<https://reciclagemnobrasil.com.br/reciclagem-de-metal>> acesso em 25/09/2017.

SILVA, Anabela; MARTINS, Susana. Falar de Matemática hoje é .... Millenium – Revista do ISPV: Instituto Superior Politécnico de Viseu, sem, n. 20, out de 2000. Disponível <[http://www.ipv.pt/millenium/20\\_ect5.htm](http://www.ipv.pt/millenium/20_ect5.htm)> acesso em 25/09/2017.



## **A MATEMÁTICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O CONSUMO CONSCIENTE DE ENERGIA ELÉTRICA**

*Autor:*

*Fernando Augusto Tavares de França*

*IFRN*

*[fernando.tavares@yahoo.com.br](mailto:fernando.tavares@yahoo.com.br)*

*Coautor 1:*

*Tiago Felipe Oliveira e Silva*

*IFRN*

*[tiago17felipe@gmail.com](mailto:tiago17felipe@gmail.com)*

*Coautor 2*

*Marcelo da Silva Bernardo*

*IFRN*

*[marcelobernardo13@yahoo.com](mailto:marcelobernardo13@yahoo.com)*

*Coautor 3*

*Victor Fabrício Alexandre Sales*

*IFRN*

*[victorfabricio22@gmail.com](mailto:victorfabricio22@gmail.com)*

*Orientador (a)*

*. Daniele de Macedo Henrique*

*IFRN*

*[daniele.henrique@ifrn.edu.br](mailto:daniele.henrique@ifrn.edu.br)*



### **Resumo:**

O presente trabalho tem como objetivo descrever uma intervenção didática no ensino de matemática que ocorreu na Escola Estadual Cosme Ferreira Marques, localizada na cidade de Santa Cruz / RN. Essa intervenção tinha por finalidade a conscientização dos alunos com relação ao consumo energético em suas residências. A intervenção contou com dois momentos distintos. O primeiro momento foi destinado à apresentação do conteúdo necessário para o desenvolvimento da atividade. Já no segundo momento ocorreu a entrega de uma planilha, onde os alunos realizariam o cálculo do consumo energético em suas casas. As ações desenvolvidas para o uso consciente do consumo de energia elétrica despertaram curiosidade e interesse nos alunos, pois os mesmos descobriram que seria possível reduzir, já na próxima conta de energia, até 40% no valor a se pagar, através de simples controle de desperdício de energia. Desse modo, este trabalho procurou proporcionar aos alunos da Escola Estadual Cosme Ferreira Marques a experiência de se usar a matemática em favor do meio ambiente.

**Palavras-chave:** Consumo energético; Intervenção didática; Matemática e Meio Ambiente.

### **INTRODUÇÃO**

A produção de energia elétrica seja por meio das hidrelétricas, das termelétricas ou mesmo das usinas nucleares, não obstante a sua indispensável utilidade à vida humana, paradoxalmente tem produzido efeitos devastadores ao meio ambiente, em razão do seu crescente consumo.

A ação provocada pelo aumento do consumo de energia elétrica vem demandando a construção de mais fontes produtoras de energia, tais como as usinas hidrelétricas que, apesar de não poluírem o ar, promovem impactos negativos ao meio ambiente, em razão da quantidade de água que precisa ser represada para mover as turbinas na produção da energia elétrica; as termelétricas, que possuem baixo custo de produção, mas são as que mais produzem gases de efeito estufa, afetando a respiração e contribuindo para a formação de chuvas ácidas; e por fim, porém não menos prejudicial ao meio ambiente, as usinas nucleares que, por sua vez, têm sido fontes alternativas de produção de energia elétrica, porém o lixo radioativo produzido por elas requer cuidados especiais e precisa ser armazenado em locais remotos, gerando preocupações pelo perigo que apresenta, passível, inclusive, de catástrofes de grandes proporções, a exemplo do que ocorrera em Chernobyl).

Tendo em vista a diminuição do consumo energético, foi desenvolvida uma atividade com alunos do 9<sup>a</sup> ano da Escola Estadual Cosme Ferreira Marques, localizada na cidade de



Santa Cruz / RN. A atividade foi desenvolvida em dois momentos distintos. O primeiro momento contou com uma apresentação em *data show* sobre os conteúdos necessários para o desenvolvimento da atividade, enquanto que o segundo momento se destinou a aplicação de uma planilha que apresentava algumas informações sobre determinados aparelhos elétricos.

Deste modo este projeto consiste em demonstrar que a Matemática também pode ser utilizada para demonstrar e conscientizar os alunos para consumo consciente de energia elétrica e, conseqüentemente, alertar para os prejuízos que o seu consumo causa ao meio ambiente, apresentando soluções práticas e eficientes no combate ao desperdício de energia. Para isso, operações básicas da Matemática serão utilizadas na demonstração de resultados, proporcionando ao aluno uma reflexão sobre os impactos negativos e positivos que a ação humana promove ao meio ambiente, no consumo de energia elétrica.

A Matemática, em muitos casos, é vista pelos estudantes como uma disciplina sem sentido e sem nenhuma aplicação no seu cotidiano. Esse tipo de pensamento pode estar relacionado à forma de se ensinar matemática, já que, na maioria dos casos, essa disciplina é abordada de maneira superficial, buscando apenas a manipulação de forma exagerada de certos conceitos matemáticos. De fato, os estudantes passam boa parte do seu tempo escolar resolvendo equações com fórmulas “mágicas” que, para alguns, não fazem o menor sentido, tornando a aprendizagem matemática cansativa e desmotivante.

Relacionar conceitos da matemática com o cotidiano do aluno faz com que a matemática ganhe sentido e deixe de ser uma disciplina de fórmulas prontas e sem nexos.

As experiências pedagógicas mostram que a conexão dos conteúdos vistos na sala de aula com a realidade do estudante por meio de assuntos de seu interesse, do mundo do trabalho ou da área do curso que atua, pode possibilitar uma aprendizagem mais significativa e menos estressante. (PENNEREIRO; FERREIRA, 2012, p. 28).

A modelagem matemática constitui uma importante ferramenta para se trabalhar com problemas reais e mais interessantes para os alunos. Nosso principal foco neste trabalho é trazer a modelagem matemática para o cotidiano escolar dos estudantes e estabelecer as relações existentes entre a matemática e meio ambiente. Atualmente a questão energética é um dos temas



mais abordados nos dias atuais. A modelagem matemática pode criar caminhos de conscientizar nossos estudantes com relação ao gasto de energia.

Neste contexto, torna-se interessante envolver a Matemática, a Estatística e as Tecnologias em questões relacionadas ao Meio Ambiente, pois essa união pode apresentar um caminho promissor para despertar um maior interesse dos estudantes pelo aprendizado dessas Ciências, tornando-os mais conscientes, críticos e reflexivos no tocante à problemática ambiental (PENNEREIRO, FERREIRA, 2012, p. 29).

A relação da matemática com questões ambientais é mais próxima do que se imagina. A estatística, por exemplo, oferece um estudo detalhado sobre o aumento ou a diminuição do consumo de energia elétrica de uma família, trazendo esses dados expressos, em tabelas ou gráficos, o que facilita a leitura e a compreensão dessas informações.

As ações desenvolvidas para o uso consciente do consumo de energia elétrica despertaram curiosidade e interesse nos alunos, ao descobrirem sobre a possibilidade de conseguirem reduzir, já na próxima conta de energia, até 40% no valor a se pagar, através de simples controle de desperdício de energia.

## METODOLOGIA

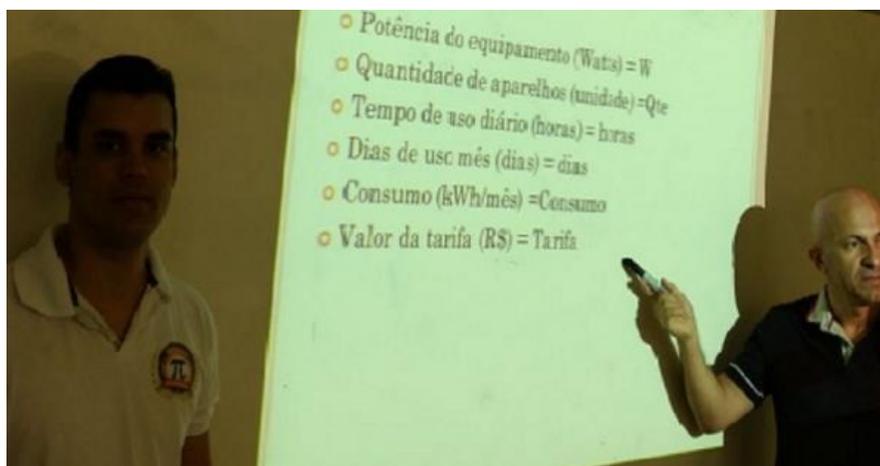
A metodologia utilizada durante esse projeto de educação ambiental teve como base o processo da modelagem matemática aplicada ao tema de consumo de energia elétrica, ou seja, construir um ambiente em que o aluno possa vivenciar a aplicabilidade dos conteúdos matemáticos, a exemplo de Função Afim; e ao mesmo tempo, desenvolver a capacidade de pesquisar, de realizar trabalhos em grupo, de discutir, de refletir, de criticar e de compartilhar suas opiniões. Conforme Barbosa (2001, p. 6):

Modelagem pode ser entendida em termos mais específicos. Do nosso ponto de vista, trata-se de uma oportunidade para os alunos indagarem situações por meio da matemática sem procedimentos fixados previamente e com possibilidades diversas de encaminhamento.

Este artigo teve sua parte prática desenvolvida em duas aulas de matemática, ministradas aos alunos do 9<sup>a</sup> ano da A atividade foi desenvolvida em dois momentos distintos.



**Primeiro momento:** Houve a explicação dos conteúdos necessários para o decorrer da atividade. Contamos com o auxílio de quadro branco e *data show*.



**Figura 01:** apresentação do projeto. **Fonte:** Acervo próprio do autor.

**Segundo momento:** Foi entregue uma planilha contendo a relação dos principais aparelhos elétrico-eletrônicos encontrados na maioria das casas populares, contendo previamente a potência média em watts de cada deles, bem como os campos referentes ao uso desses equipamentos, onde os alunos identificavam quais aparelhos da relação existiam em suas residências. Ao final, cada aluno, com base na quantidade de aparelhos domésticos identificado na planilha, eles mesmos fizeram o cálculo aproximado do consumo de suas residências e, ainda mais importante, perceberam que, utilizando-se de menos tempo com alguns aparelhos ligados à tomada de energia, poderão contribuir tanto na preservação do meio ambiente quanto na redução dos custos com a energia elétrica.



**Figura 02:** alunos realizando a atividade. **Fonte:** Acervo próprio do autor.

Desse modo, esse procedimento matemático permite que os alunos experimentem um processo de investigação de problemas para transformar o meio em que estão inseridos, através da proposição e análise de modelos matemáticos. Com isso, o processo de modelagem incide na arte de transformar situações de realidade em problemas matemáticos e de resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do cotidiano dos alunos. Do mesmo modo, esse processo é um caminho que pode tornar a Matemática mais encantadora, agradável e motivadora.

Para esse projeto de modelagem matemática proposto em conjunto com a disciplina de Educação Ambiental, os alunos deveram entender necessariamente alguns conceitos fundamentais de função matemática na conta de energia elétrica, assim como a compreensão das variáveis envolvidas no consumo de energia elétrica. Com isso, os alunos terão que compreender o conteúdo de funções polinomiais do primeiro grau que se define: “quando há correspondência entre duas grandezas  $x$  e  $y$ , de modo que para cada valor de  $x$  fica determinado um único valor de  $y$ , dizemos que  $y$  é função de  $x$ ” (IEZZI; DOLCE; MACHADO; 2009, p. 251).

Além disso, para a compreensão de conceitos de energia, é necessário que se faça algumas considerações importantes sobre potência elétrica, corrente e tensão elétrica, de modo que se estabeleça a compreensão de que o cálculo do consumo de energia elétrica será construído a partir do estudo das seguintes variáveis:



- Potência do equipamento (Watts) =  $W$
- Quantidade de aparelhos (unidade) =  $Q_{te}$
- Tempo de uso diário (horas) = horas
- Dias de uso mês (dias) = dias
- Consumo (kWh/mês) = Consumo
- Valor da tarifa (R\$) = Tarifa

A base de cálculo do consumo de energia considera o número de kWh por mês, sendo que kWh é a quantidade de energia necessária para alimentar um equipamento que possui potência de 1000 W (watts), num período de uma hora. Assim, podemos deduzir que a expressão que mede o consumo de energia por mês em kWh é:

$$\text{Consumo} = (W \times Q_{te} \times \text{horas} \times \text{dias}) / 1000$$

O objetivo deste projeto será fazer com que os alunos percebam que o valor total da conta de energia elétrica é deduzido a partir da relação entre as variáveis demonstradas ao longo das atividades, tendo como base a variação da tarifa e o consumo mensal de cada residência. Com isso, o valor a ser pago é gerado diferentemente para cada residência, ou seja, o valor da prestação do serviço de energia elétrica está diretamente proporcional ao tempo de utilização dos aparelhos elétricos disponíveis nas residências, onde quem consome mais kW/h paga mais em sua conta de energia elétrica.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este trabalho, além de mostrar a importância do consumo de energia a partir da matemática, também conscientizou os alunos de que o conhecimento também pode ser alcançado através de atividades que estabeleçam relações com o seu cotidiano.

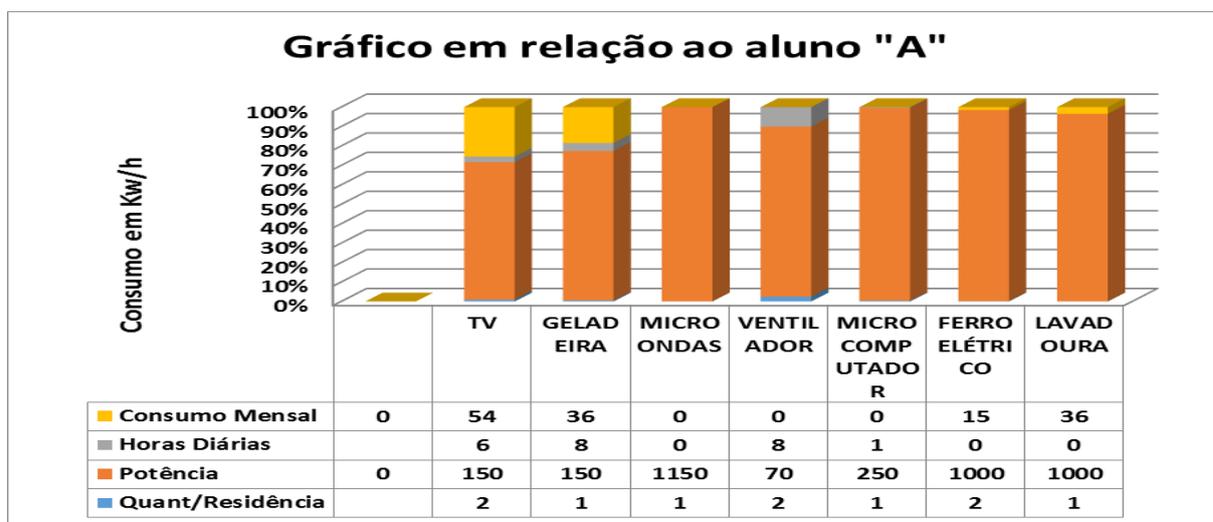
Após terem uma breve revisão do conteúdo matemático cobrado nas questões, os alunos obtiveram bons resultados nas resoluções das atividades e demonstraram preocupação em desenvolver ações que contribuam para a redução do consumo de energia elétrica, tais como evitar dormir com a televisão ligada, evitar ligar luzes em lugares que poderiam ser



naturalmente iluminados pela luz solar, manter carregadores fora de tomadas, entre outras ações que reflitam na economia energética e financeira.

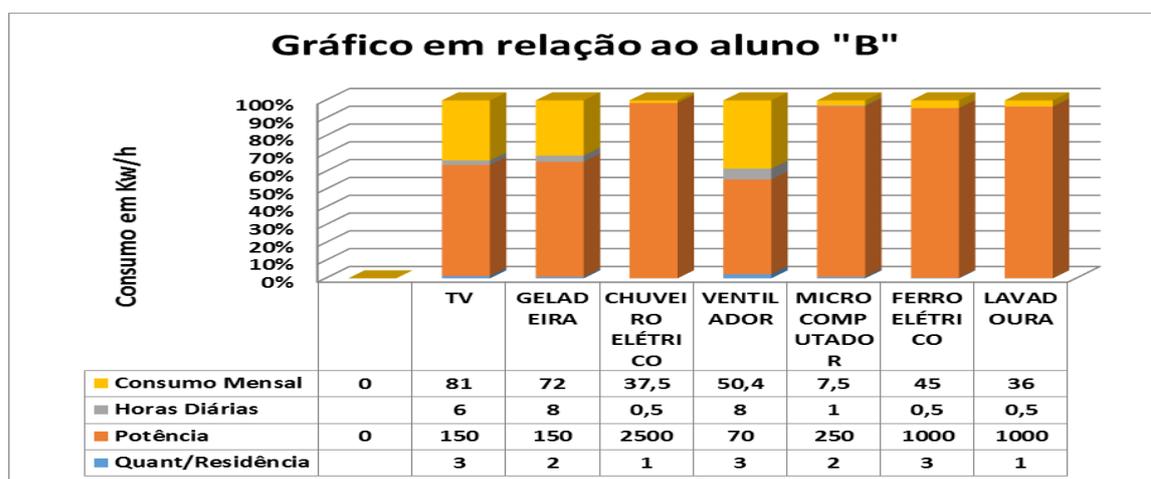
Dessa forma, a seguir, apresentamos dois gráficos que representam o consumo energético mensal da residência de dois estudantes. Estes dados foram recolhidos a partir de um questionário que continha, entre outras informações, o tipo de aparelho e o tempo de utilização diário.

**Gráfico 01:** gráfico em relação aos aparelhos eletrônicos do aluno "A"



Fonte: acervo próprio do autor.

**Gráfico02:** gráfico em relação aos aparelhos eletrônicos do aluno "B"



Fonte: acervo próprio do autor.



As ações desenvolvidas para o uso consciente do consumo de energia elétrica despertaram curiosidade e interesse nos alunos, ao descobrirem sobre a possibilidade de conseguirem reduzir, já na próxima conta de energia, até 40% no valor a se pagar, através de simples controle de desperdício de energia.

Por fim, as atividades desenvolvidas com os alunos demonstraram ter produzido reflexos positivos no meio social ao qual estão inseridos, pois, ao tratarem de práticas cotidianas desses alunos, tendem a despertar maior interesse nos assuntos relacionados à matemática.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi exposto, como discentes do curso de licenciatura em matemática, nosso principal intuito no desenvolvimento deste trabalho foi o de mostrar a relação existente entre a matemática e as questões ambientais. O material produzido no decorrer das aulas da disciplina de Educação Ambiental possibilita que professores e alunos trabalhem juntos no desenvolvimento de ações que tragam benefícios ao meio ambiente, a partir do consumo consciente da energia elétrica.

Ao longo de nossa pesquisa procuramos desenvolver um trabalho onde a modelagem matemática possa instigar os alunos a enxergarem como os conteúdos matemáticos, que antes pareciam tão desconexos da realidade, estão ligados a questões tão importantes do cotidiano.

Desse modo, este trabalho procurou proporcionar aos alunos da Escola Estadual Cosme Ferreira Marques a experiência de se usar a matemática em favor do meio ambiente, através de cálculos que demonstram que também é possível reduzir o consumo de energia elétrica em suas residências e assim colaborar para o desenvolvimento de uma sociedade mais comprometida com o meio ambiente.

### REFERÊNCIAS

BARBOSA, J.C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuição para o debate teórico.** In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001, Caxambu. Anais... Rio Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM. Disponível em:



<[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/Artigo\\_Barbosa.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Barbosa.pdf)>. Acesso em: 03 jun. 2017.

D'AMORE, B. **Epistemologia e didática da matemática**. Prefácio da edição italiana Guy Brousseau; prefácio Ubiratan D'Ambrosio; tradução Maria Cristina BonomiBarufi; revisão técnica Ana Paula Jahn; revisão final Sumaya Lima – São Paulo: Escrituras Editora, 2005.

FAZENDA, I. C. A. **Práticas interdisciplinares na escola**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1993.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MACHADO, Antônio. **Matemática e realidade**. 9. ano. 6. ed. São Paulo: Atual, 2009.

## **SALA DE AULA INVERTIDA: O VÍDEO COMO RECURSO DIDÁTICO FACILITADOR DO RACIOCÍNIO PRÉVIO NO ENSINO DOS NÚMEROS RACIONAIS**

*George Homer Barbosa de Medeiros*  
*Instituto Federal de Educação Ciência e Tec. do Rio Grande do Norte – Campus Santa Cruz*  
*homer.12@hotmail.com*

*Rai Thonay de Pontes*  
*Instituto Federal de Educação Ciência e Tec. do Rio Grande do Norte – Campus Santa Cruz*  
*rai.pontes@outlook.com*

*Jamerson Fernando Confort Martins*  
*Instituto Federal de Educação Ciência e Tec. do Rio Grande do Norte – Campus Santa Cruz*  
*jamerson.martins@ifrn.edu.br*



### Resumo:

O presente trabalho é uma proposta de incorporação de uma metodologia diferenciada em turmas do 6º ano do Ensino Fundamental no que diz respeito ao ensino dos números racionais, no qual o professor e mediador devem disponibilizar vídeos-aula que apresentam os conceitos básicos e exercícios resolvidos, para que os alunos possam estudar o conteúdo antes de freqüentar a sala de aula, de tal forma que sua implementação fomente nos estudantes o interesse pela Matemática. Visto que atualmente a utilização desse tipo de tecnologia gera uma conexão com o mundo virtual que é uma realidade contemporânea, e proporciona ao docente se adaptar a esta nova realidade. Além disso, a sala de aula se transforma em um ambiente dinâmico e interativo, permitindo a realização de atividades em grupo, estimulando debates e discussões, além de proporcionar ao professor tempo suficiente em sala de aula para explorar outras tendências como: jogos, modelagem Matemática, história da Matemática, resolução de problemas entre outros. Esse método é inspirado na proposta de sala de aula invertida (flipped classroom, em inglês), que é uma estratégia que visa mudar os paradigmas do ensino presencial, alterando sua lógica de organização tradicional.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática; Números racionais; Sala de aula invertida; Video aulas.

### INTRODUÇÃO

A utilização das tecnologias de informação e comunicação (NTICs) pode proporcionar relevantes resultados no ensino de qualquer disciplina, principalmente no ensino de Matemática, podemos citar vários softwares matemáticos que podem auxiliar professores na apresentação de vários conteúdos de forma dinâmica e atraente, mas o objetivo desse trabalho não é esse, e sim apresentar o método sala de aula invertida na introdução dos conteúdos matemáticos de forma inovadora, com foco no estudo dos números racionais.

As mídias eletrônicas, utilizadas com objetivos claros de ensino aprendizagem, podem proporcionar um grande avanço na incorporação de conteúdos, principalmente se aliando a metodologia de ensino denominada de sala de aula invertida, cujo conceito básico de inversão da sala de aula é fazer em casa o que era feito em sala de aula, e durante as aulas a realização das atividades, trabalhos e resolução de problemas que eram propostos para casa, assim como sugere nome dessa ferramenta educacional, o processo é invertido, (BERGMANN; SAMS, 2012).

Um estudo realizado pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), e pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) mostrou que 58% da população



brasileira usam a internet. Esses dados foram apresentados na 11ª edição da pesquisa TIC Domicílio 2015, que mede a posse, o uso, o acesso e os hábitos da população brasileira em relação às tecnologias de informação e comunicação. A pesquisa foi realizada entre novembro de 2015 e junho de 2016 envolvendo 23.465 domicílios em todo o território nacional através de entrevistas pessoais com abordagem face-a-face, (BOCCHINI, B., 2016).

Grande parte desses internautas são os jovens, sinalizando assim, a necessidade de mudanças no âmbito escolar, incluindo as mídias digitais nesse cotidiano, auxiliando na aprendizagem significativa de forma dinâmica e integrada, como defendido por Moran em entrevista concedida a Antunes (2015). Moran afirma que a aula não é só o que acontece no espaço físico de uma sala, é um contato vivo com o mundo e, nesse contexto, as mídias digitais são importantes, pois ampliam as possibilidades de aprender sozinhos e em grupo.

Segundo Barseghian (2011), a utilização de tecnologias digitais (TD) pode contribuir para a independência do aluno na construção do conhecimento por meio de videoaulas, jogos, arquivos de áudio, entre outras ferramentas de acordo com suas características e estilo de abordagem educativa. Além disso, com o auxílio desses recursos, o professor pode otimizar seu tempo em sala de aula e utilizá-lo para prática de outras tendências de ensino.

## OBJETIVO

Apresentar um método inovador sala de aula invertida (FlippedClassroom, em inglês) como prática pedagógica aos professores e alunos para o estudo dos números racionais, conteúdo do 6º ano do Ensino Fundamental.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme Dante (2005), o aluno deve fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, mostrando que a Matemática em si desempenha o papel de ajudar a construir o conhecimento humano, estimulando o pensamento independente e a criatividade, para que os discentes possam solucionar as questões que surgem no dia-a-dia, na escola ou fora dela.



O ensino tradicional valoriza muito a memorização, deixando de lado a reflexão e a descoberta. Basicamente, o aluno decora tudo e depois é avaliado, sem saber do que se trata o conteúdo estudado. O aluno não tem direito de pensar, perguntar, raciocinar ou questionar o que está à sua volta.

Hoje, a grande maioria das escolas, principalmente as públicas, ainda adota a pedagogia tradicional, mas, aos poucos, o uso das tecnologias vem conquistando seu espaço e escrevendo uma nova história na educação brasileira. Dessa forma, o professor deve buscar nesses novos recursos uma forma de potencializar o desenvolvimento das capacidades dos alunos, sejam ela de comunicação, tomada de decisões, resolução de problemas e trabalhos cooperativos, sempre buscando a problematização de situações contextualizadas, exigindo uma visão de mundo dos alunos.

Moram (2005) afirma que o uso das tecnologias no ensino da Matemática contribui de forma direta no processo de ensino e aprendizagem. Com o grande acesso à internet, as vídeos-aula vem se destacando como material didático.

Dessa forma, o conceito de sala de aula invertida, proposto por Lage, Platt e Treglia (2000), que inicialmente recebeu no nome de “*invertedclassroom*”, sem dúvida nenhuma, o modo como esse formato de ensino se estrutura pode colaborar de forma direta para a aprendizagem significativa, principalmente nos tempos de hoje em que os jovens estão interligados diretamente com a internet.

Nesta nova visão educacional, os professores passam a atuar como facilitadores do processo de aprendizagem, visto que os mesmos têm a função de produzir ou indicar os vídeos a serem utilizados como ferramenta pedagógica.

Lage, Platt e Treglia (2000) utilizaram esse método pela primeira vez em uma disciplina de Microeconomia em 1996 na Miami University (Ohio, EUA). Eles observaram o formato de aulas tradicionais e viram que era incompatível com a aprendizagem de alguns alunos. Dessa forma, eles prepararam alguns materiais como: vídeos, apostilas, apresentações em slides com superposição de voz e indicara algumas leituras de livros; e dispuseram aos alunos bem antes das aulas. E para garantir que os alunos estudassem o material, foram preparadas listas de exercícios valendo pontos.



Na universidade o tempo de aula era gasto em atividades que exploravam os princípios estudados anteriormente, como também havia a simulação de alguns problemas de economia para que os alunos solucionassem. Essa experiência foi comparada com outra disciplina, sobre o mesmo conteúdo, e ministrada segundo a abordagem tradicional com os mesmos alunos. Sobre a aula invertida eles avaliaram positivamente e foi observado que os mesmos pareciam mais motivados do que na disciplina ministrada em um formato tradicional.

Esse método pode e deve ser explorado por professores de Matemática na expectativa de colaborar no processo de ensino e aprendizagem, principalmente nos conteúdos que os alunos sentem mais dificuldade como, por exemplo, os números racionais, que é um dos grandes desafios encontrados já no 6º ano do Ensino Fundamental.

O processo de ensino e aprendizagem do conceito de número racional tem sido alvo de várias pesquisas da educação matemática. As implicações da não-acessibilidade de um aluno ao conceito de número racional podem acarretar graves prejuízos à aprendizagem dos diversos ramos da matemática (MARANHÃO; IGLIORI, 2003, p. 57).

Duval (2003) constata, em suas investigações, que a dificuldade dos alunos aumenta quando é solicitado a troca de registro ou o uso de dois registros simultaneamente. Alguns alunos não reconhecem que a representação  $\frac{1}{4}$  tem o mesmo valor que a representação 0,25 ou 25%. Ele destaca que essa dificuldade encontra-se em vários níveis de ensino, acontecendo como se fosse um bloqueio que impede o aluno de identificar o mesmo objeto em duas representações diferentes.

É a compreensão na construção do conhecimento das frações é tema da pesquisa de Santos (2005), que investigou o conhecimento do conceito de número racional, na sua representação fracionária, no que diz respeito aos seus diferentes significados: número, parte-todo, medida, operador multiplicativo e quociente, ele destaca que

A aquisição de um conceito matemático pressupõe o seu reconhecimento em diversas situações e diversos contextos. Com o conceito de número racional, isso se torna bem mais evidente, pois podemos dizer que, para construir esse importante conceito matemático, torna-se necessário explorá-lo em várias situações e em diferentes contextos (SANTOS, 2005, p. 3).

Silva et al. (2000), apontam as seis maneiras que podem ser interpretados os números racionais, defendidos por Behr, Lesh, Post & Silver (1983):

(1) parte do todo comparado; (2) um decimal, (3) uma razão, (4) uma divisão indicada (quociente), (5) um operador e (6) uma medida de quantidades contínuas ou discretas.



A relação parte-todo, fundamental para a compreensão dos demais subconstrutos, depende diretamente da habilidade de repartição por igual de uma quantidade contínua ou de subdivisão de um conjunto em subcoleções de tamanhos idênticos. A ampliação do sistema de numeração decimal possibilita a interpretação do racional, enquanto decimal, e a razão, por outro lado, é uma relação estabelecida entre duas quantidades (SILVA et al., 2000, p. 17).

Embora sejam muitas as dificuldades dos alunos em relação aos números racionais, a maioria revela falta de compreensão conceitual que se estende pelas diferentes formas de representações utilizadas nos livros didáticos.

Seguindo essa linha de pensamento será proposto nesse projeto, com base nas dificuldades destacadas anteriormente em relação aos números racionais, a elaboração de videoaulas apresentando o conceito de fração, além de vários exercícios resolvidos em diversos níveis de dificuldade, para que possam ser utilizados com uma ferramenta didática no estudo desse conteúdo com foco no 6º ano do Ensino Fundamental, seguindo algumas teorias de aprendizagem de Piaget e Vygotsky.

Segundo Piaget (1972), o homem constrói o conhecimento pela interação entre o objeto físico e o exercício da razão, processo este denominado de interacionismo. Sendo assim, a principal meta da educação deverá ser a autonomia do aluno nas interações com o objeto, sendo oferecida a eles uma aprendizagem através de pensamentos reflexivos, proporcionando a construção dos conceitos, formando assim, cidadãos críticos e independentes.

Piaget acredita na influência da interação social, como um fator de grande importância para o desenvolvimento do pensamento lógico matemático, pois a troca de experiências é a verdadeira responsável pelo processo educativo.

A influência de todos esses fatores está ligada ao processo de equilíbrio. O equilíbrio das assimilações e acomodações é chamado por Piaget de adaptação. Segundo ele, “o desenvolvimento mental aparecerá então, em sua organização progressiva, como uma adaptação sempre mais precisa à realidade” (Piaget, 2007, p.17). O fator de equilíbrio deve ser considerado, na verdade, como quarto fator, acrescentado aos três precedentes (de maturação e de meio físico ou social).

Para Vygotsky (2005) o ambiente escolar é um lugar de produção social, um espaço para criação, descobertas e apropriação da ciência produzida na história humana. Dessa forma, o professor acentua seu papel nesse processo, provocando a participação ativa dos alunos e



intervinda quando necessário. Assim, o conhecimento é construído com experiências pessoais, sociais e unificadoras.

Vygotsky divide os conceitos em espontâneos e não espontâneos, os primeiros são os desenvolvidos a partir da realidade da criança (meio onde ela vive) e o segundo são os que requerem aprendizagem por acompanhamento, ou melhor, sistematizada, que também são conhecidos como conceitos científicos por serem desenvolvidos na escola e por manter um relacionamento mais íntimo com o objeto durante todo o seu processo e é decisivo no desenvolvimento da formação do indivíduo.

## 1 METODOLOGIA DE EXECUÇÃO DO TRABALHO

Com base em relatos apresentados anteriormente e com os indícios investigativos inerentes a prática docente, ao ministrar o conteúdo de número racional em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental. Será realizado um plano de trabalho para a produção de um material específico com foco nas dificuldades apresentadas e que contemple o método sala de aula invertida, ou seja, serão produzidos vídeos-aula que introduza o conceito dos números racionais, como também serão produzidos vídeos com exercícios resolvidos.

Depois da produção áudio visual, o material será publicado na plataforma de compartilhamentos de vídeos da internet, o youtube.com, e o link será disponibilizado.

Após a publicação dos vídeos será elaborada uma lista de exercícios e problemas, para que dos alunos respondam antes de frequentar a sala de aula, com o objetivo de identificar as possíveis dúvidas, e assim atacar de forma direta as dificuldades apresentadas.

A metodologia, aqui estruturada, tem a função de estimular os alunos na construção natural do conhecimento de acordo com as necessidades dos mesmos, tendo como objetivo o desenvolvimento significativo de ensino e aprendizagem.

As ações a serem implementadas acontecerão em quatro momentos:

1. O primeiro momento consistirá na identificação das dificuldades dos alunos;
2. O segundo momento será destinado a produção de materiais, nosso caso, a produção dos vídeos e sua publicação;



3. O terceiro momento se destina na produção de exercícios e problemas, que deverão ser resolvidos pelos alunos antes da apresentação do conteúdo em sala de aula; e
4. O quarto momento é a aula ministrada pelo professor em sala de aula, que consiste em tirar dúvida ou apresentar o conteúdo de outras formas, tais como: jogos, modelagem Matemática, história da Matemática, resolução de problemas entre outros.

Esses passos são de suma importância para que o aluno aprendiz não seja um mero ouvinte, e sim participe de todo o processo. E o professor exerce verdadeiramente o seu papel de mediador, produzindo, selecionando e organizando todo o material que poderá ser utilizado pelos alunos. Após a conclusão desse processo será feita a avaliação para verificar os resultados obtidos.

## 2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espero que o método proposto possa ajudar aos alunos no desenvolvimento do aprendizado significativo quanto ao conhecimento dos números racionais, tais como: leitura, escrita, comparação de frações, compreensão das técnicas de operações matemáticas como adição, subtração, multiplicação e divisão, e resolução de problemas envolvendo os números racionais em suas diversas formas.

Além do exposto, deseja-se aumentar a interatividade entre professores e alunos, possibilitando a construção do conhecimento através do diálogo, de investigações e outros meios que possam possibilitar um aprendizado colaborativo e significativo.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, A. (2015) “Educação Híbrida: o futuro para a aprendizagem”, Entrevista realizada com J. M. Moran, <<http://moran10.blogspot.com.br/2015/08/educacao-hibrida-o-futuro-para.html>>. Acesso em: 02 de junho de 2017.
- BARSEGHIAN, T. (2011) “Three Trends That Define the Future of Teaching and Learning”, <<http://ww2.kqed.org/mindshift/2011/02/05/three-trends-that-define-the-future-of-teaching-and-learning/>>. Acesso em: 01 de junho de 2017.
- BERGMANN, J., & SAMS, A. (2012). How the Flipped Classroom Is Radically Transforming Learning. <<http://goo.gl/Puhi1D>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2017.



- BOCCHINI, B. (2016) “Pesquisa mostra que 58% da população brasileira usam a internet”, <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2016-09/pesquisa-mostra-que-58-da-populacao-brasileira-usam-internet>>. Acesso em: 02 de junho de 2017.
- DANTE, Luiz Roberto. Didática da Resolução de Problemas de Matemática. 12ª edição. São Paulo, 2005.
- DUVAL, R. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, S. D. A. Aprendizagem em matemática - registros de representação semiótica. São Paulo: Papirus, 2003.
- LAGE, M. J.; PLATT, G. J.; TREGLIA, M. Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. The Journal of Economic Education, v. 31, p. 30-43, 2000.
- MARANHÃO, M. C; IGLIORI, S. B. C. Registros de representação e números racionais. In: MACHADO, S. D. A. Aprendizagem em matemática - registros de representação semiótica. São Paulo: Papirus, 2003, p. 57-70.
- PIAGET, J. Os Estágios do Desenvolvimento Intelectual da Criança e do Adolescente. In.: Piaget. Rio de Janeiro: Forense, 1972.
- SANTOS, A. O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico junto a professores que atuam no Ensino Fundamental. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. USP. São Paulo, 2005.
- SILVA, V; et al. Uma experiência de ensino de fração articulada ao decimal e à porcentagem. Educação Matemática em Revista, n. 8, p.16-23, 2000.
- VYGOTSKY, Lev Semenovich. Pensamento e Linguagem. 3ª ed. São Paulo. Martins Fontes, 2005.

## **O CUBO MÁGICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

*Mariana Mendonça Pessoa  
IFRN/ Mossoró  
marianamp1992@gmail.com*

*Débora Amélia Nunes de Lira  
IFRN/ Mossoró  
debora.lira@ifrn.edu.br*

### **RESUMO:**

O presente trabalho objetiva discutir um pouco da história do cubo mágico e sua utilização no ensino da matemática na perspectiva da resolução de problemas. Para isso, realizamos um estudo de cunho bibliográfico, a partir dos seguintes autores: Pólya, Dante, Cerpe, Silva, entre outros. O estudo aponta que a finalidade pedagógica desse quebra-cabeça precisa ser resgatada na aprendizagem dos conteúdos matemáticos.



**PALAVRAS-CHAVE:** Matemática. Cubo mágico. Resolução de problemas.

## INTRODUÇÃO

O ensino da matemática na contemporaneidade enfrenta sérios desafios. A baixa proficiência em matemática dos alunos nas avaliações nacionais e internacionais da educação básica, a cultura de que a “matemática é para poucos”, a utilização de metodologias de ensino tradicionais, que dificultam a aprendizagem, são apenas alguns dos problemas que podemos elencar nesse contexto.

Dentro desse contexto, o presente trabalho tem por objetivo discutir um pouco da história do cubo mágico e sua utilização no ensino da matemática, sob a ótica da resolução de problemas. Nesse sentido, visa salientar que a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos é facilitada quando a intervenção pedagógica é feita a partir de um problema. Diante destes aspectos, o cubo mágico ao ser compreendido/utilizado poderá auxiliar o professor na introdução de um novo conteúdo, na elaboração de uma atividade com problemas contextualizados, isto é, ao relacionar conteúdos matemáticos com as suas dimensões e movimentos, os alunos podem desenvolver uma melhor compreensão do assunto estudado, estimulando o raciocínio lógico e a sua autonomia no processo de interpretação e resolução de um problema.

Essa perspectiva de ensino só pode ser plenamente compreendida sob o ponto de vista histórico. Nesse sentido, investigamos esse quebra-cabeça desde o momento de sua criação até os dias atuais, revelando quais os objetivos de sua utilização quando foi criado, em 1974, pelo arquiteto Erno Rubik e sua repercussão na contemporaneidade.

## METODOLOGIA

A presente pesquisa consiste em um estudo bibliográfico, a qual pode ser entendida como “aquela se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses e etc.” (SEVERINO, 2007, p. 122). Nesse sentido, foi realizada uma análise da temática proposta a partir da abordagem de alguns autores, tais como: Pólya (2006), Dante (2000), Cerpe (2014), Silva (2015), entres outros autores.



Quanto à sua organização, está estruturada da seguinte forma: inicialmente, abordamos o cubo mágico sob o ponto de vista histórico, evidenciando a intenção inicial de Erno Rubik ao criá-lo e sua repercussão, em nível internacional, ao longo de seus 43 anos de existência até os dias atuais; na seqüência, discutimos uma das maneiras de utilizá-lo como instrumento de intervenção pedagógica no processo educativo, isto é, quando é concebido na perspectiva da resolução de problemas, preconizada por George Pólya (2006).

Nessa perspectiva, o aluno é estimulado a (re) construir o seu conhecimento matemático a partir da compreensão do problema proposto e da (re) criação dos métodos de resolução mais adequados. Esse processo de reelaboração dependerá, sobretudo, de seu repertório sobre as metodologias já existentes, ou seja, de seus conhecimentos prévios.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o presente estudo, pretendemos ressaltar que é possível construir práticas pedagógicas que estimulem o desenvolvimento da autonomia dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, a partir da utilização de problemas no ensino da matemática. Nesse sentido, concebemos o cubo mágico como instrumento de intervenção pedagógica a partir da ótica da resolução de problemas, que contribui para fomentar o protagonismo dos alunos nesse processo. Para isso, apresentamos a seguir um pouco de sua história e repercussão nos dias atuais, buscando relacionar esse contexto mais recente com a sua utilização no ensino da matemática, através da ótica da resolução de problemas.

### A HISTÓRIA DE ERNO RUBIK E O CUBO MÁGICO (CUBO DE RUBIK)

Inspirado na geometria e a forma como ela representam o universo e toda a sua estrutura, o cubo de Rubik é uma demonstração simples e, ao mesmo tempo, complexa da terceira dimensão. Com 43 quintilhões de combinações possíveis, esse quebra-cabeça completou, em 2017, 43 anos de idade. O seu criador, o arquiteto Erno Rubik, logo após a sua formatura, em 1971, assumiu a carreira de professor do Departamento de Desenho de Interiores na Universidade Húngara de Artes e Trabalhos Manuais Aplicados, onde lecionou entre os anos de 1971 a 1979 (EUROPA, 2010; SILVA, 2015).



Durante esse período, Rubik desenvolveu o projeto do cubo, no qual buscava desenvolver um objeto tridimensional, geometricamente perfeito, cuja finalidade era a de ilustrar conceitos de geometria espacial aos seus alunos do curso de arquitetura. No laboratório de trabalhos manuais, em que trabalhava, produziu o primeiro protótipo e o completou em 19 de maio de 1974.

O seu primeiro protótipo foi construído com peças feitas de madeira, organizadas em três linhas e três colunas, formando um padrão 3x3x3, totalizando 27 peças, incluindo o núcleo. Suas peças giravam em torno de um eixo fixo, localizado no centro do quebra-cabeça, no qual cada peça pode se deslocar independentemente umas das outras. Originalmente, as suas seis faces foram pintadas com as seguintes cores: amarelo, branco, verde, azul, vermelho e laranja. Embaralhando o seu invento, Rubik, na tentativa de elaborar métodos de resolução e os testando, demorou mais de um mês para resolvê-lo. (CEPER, 2014; EUROPA, 2010; SILVA, 2015; RUBIKS 2017).

Em uma entrevista concedida a CNN ao jornalista George Webster (2012), Rubik questionado sobre o que o levou à construção do quebra-cabeça, respondeu que a sua intenção foi “procurar encontrar uma boa tarefa para seus alunos”. Justificando sua resposta, ele destacou que:

Quando você está estudando em um livro, muitas pessoas vão direto ao fim para procurar as respostas. Mas esse não é o meu estilo. Para mim, a parte mais agradável é o quebra-cabeça, o processo de solução, e não a própria solução. Além disso, estávamos tocando com a geometria, que não é um assunto estático. É uma coisa muito móvel, é mutável. Então, eu estava procurando uma estrutura móvel e achei a geometria de um cubo muito emocionante por causa do alto nível de simetria que tem e pelo fato de que você pode fazer muitas coisas com isso (CNN, 2012).

Após apresentar o cubo aos seus alunos e amigos, em 1975, percebeu o potencial do invento e resolveu patentear-lo, chamando-o de cubo mágico. Já em 1977, passou a ser fabricado com peças de plástico pela empresa de brinquedos Politecnika Ipari Szovetkezet, autorizada a produzir e distribuir por toda a Hungria. Contudo, devido ao regime comunista que se instalou no país na década de 1970, as exportações e importações foram rigorosamente controladas, impossibilitando a sua exportação para outros países. Nesse período, já era bastante popular em seu país de origem. Muitos matemáticos intrigados com as suas possibilidades de resolução o



levaram a diversas conferencias internacionais, com o intuito de debater métodos matemáticos para resolvê-lo, possibilitando que o brinquedo saísse de “detrás da cortina de ferro” (RUBIKS, 2017; TRADEMARKIA, 2017).

Em 1979, o cubo foi levado à feira de brinquedos de Nuremberg, uma cidade independente alemã, na qual Tom Kremer, um especialista em brinquedos, encantado com o potencial do quebra-cabeça, decidiu vendê-lo para todo o mundo, dando os direitos de produção a empresa norte-americana Igeal Toy Company, que o renomeou chamando-o de “Cubo de Rubik”. Naquele mesmo ano, ganhou o prêmio alemão de melhor “jogo do ano”, o que o transformou no quebra-cabeça mais popular do mundo, cujo auge de popularidade se deu na década de 80. Nesse período, foi desencadeada uma revolução em torno desse quebra-cabeça, tornando-se um ícone que marcou essa década. Muitas competições foram realizadas, dando origem ao esporte Speedcubing (RUBIKS, 2017).

O primeiro campeonato oficial de Speedcubing foi em 1982, realizado em Budapeste, tempos depois com o auxílio de fóruns na internet, espalhando informações de métodos de resolução e a organização de competições. Nos dias 23 a 24 de agosto de 2003, Toronto no Canadá foi a sede do segundo campeonato oficial regulamentado pela então recém-fundada Associação Mundial de Cubo (World Cube Association - WCA).

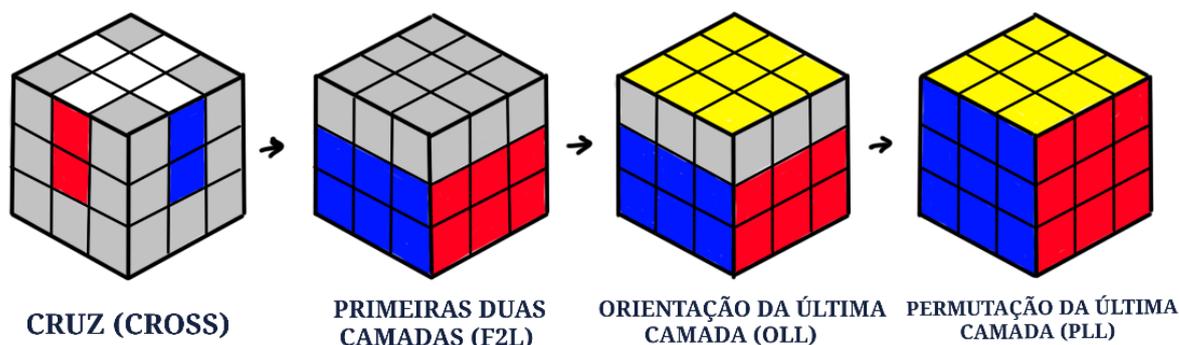
Durante o período de grande popularidade nos EUA, muitos livros foram publicados, entre eles, o mais vendido “A solução simples para o cubo de Rubik”, escrito por James G. Nourse, publicado em 1981. Já na década de 1990, a sua popularidade diminuiu, chegando tardiamente em países comunistas, como a China e a Rússia, devido à alta demanda pelo brinquedo e a sua escassez no mercado. Muitas empresas chinesas começaram a desenvolver cubos projetados para as competições, em que o mecanismo utilizado foi pensado para alcançar altas velocidades, tornando-os “os queridinhos” pelos cubistas atualmente.

No Brasil, o cubo já tinha chegado, porém devido à falta de acesso à informação, pouco se sabia sobre os métodos de resolução e as competições. O primeiro campeonato oficial, regulamentado pela WCA em território nacional, foi realizado em 2007, na cidade de Sumaré, interior de São Paulo, organizado por Renan Cerpe, também fundador do site cubo velocidade (CERPE, 2014). Livros publicados por autores Brasileiros com essa temática chegaram mais tarde, entre eles os títulos: “O segredo do cubo mágico em 8passos”, escrito por Renan Cerpe



publicado em 2014, e “Resolva o cubo mágico: os 7 passos do método de camadas”, escrito por Rafael Cinoto, publicado em 2013.

Muitas formas de resolução foram desenvolvidas durante o seu auge, em 1980 a 1990. O método de resolução que mais se destacou foi o desenvolvido pela professora Jessica Friedrich em 1997, chamado de CFOP, que consiste em resolver o quebra-cabeça na seguinte sequência: cruz (cross); primeiras duas camadas (F2L); orientação da última camada (OLL); permutação da última camada (PLL), ilustrado na Figura 1. Essa sequência de passos é mais conhecida como “método de camadas” e possibilita ao cubista alcançar o tempo de 4 segundos. Esse método foi desenvolvido com a finalidade de resoluções rápidas, exigidas pelas competições de Speedcubing que ocorrem em todo o mundo, organizadas e regulamentadas pela WCA, realizando campeonatos mundiais a cada 2 anos.



**Figura 01: CFOP**

Fonte: acervo das pesquisadoras

Muitas derivações desse método surgiram na contemporaneidade. Algoritmos que resultavam sempre nos mesmos padrões foram aproveitados para os métodos básicos, exigindo sequências menores, com movimentos simples, de fácil compreensão. Outros complementos surgiram, como também outras modalidades de desembaralhamento de quebra-cabeças que possuíam os mesmos objetivos: colocar as peças no seu local de origem, utilizando métodos inspirados na resolução a partir de camadas.

Uma semelhança bastante importante e curiosa é que, mesmo com todo o CFOP memorizado, o cubista necessita analisar o cubo, ajustando os algoritmos da melhor forma



possível, para que a resolução do embaralhamento proposto seja executada da melhor forma possível. Tal semelhança está presente na resolução de problemas matemáticos, utilizados como recurso pedagógico para as aulas de matemática, com a finalidade de reforçar o ensino-aprendizagem, estimular o pensamento crítico e o raciocínio lógico-matemático. Nesse sentido, espera-se que a sua utilização contribua para o desenvolvimento da inteligência lógico-matemática, da memória, da inteligência espacial-visual, descritas por Gardner (1994), em sua teoria das inteligências múltiplas, que preconiza a educação integral do aluno.

### **3.2 O CUBO MÁGICO NA PERSPECTIVA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

A utilização de problemas para o ensino da matemática não é algo novo, mas a abordagem de problemas como possibilidade para descobertas dos alunos e modo de construir as estratégias de enfrentamento de situações desconhecidas, ou mesmo, como possibilidade para despertar o interesse e estimular a autonomia no processo de ensino-aprendizagem, é um tema que ainda precisa ser amplamente discutido e repensado.

Os problemas têm ocupado lugar central no currículo da Matemática escolar desde a antiguidade, mas não necessariamente a resolução de problemas. Num panorama mundial, essa área de pesquisa ganhou visibilidade curricular no início da década de 1970. Contudo, no Brasil, essa perspectiva pedagógica, passou a ser valorizada apenas a partir da segunda metade da década de 1980.

Diante desse cenário, a obra de George Pólya (2006) ganha visibilidade, ao definir etapas para a resolução de problemas matemáticos, em uma abordagem voltada para o ensino da matemática. Na perspectiva do autor Luiz Dante (2000), destacam-se elementos importantes no processo de ensino-aprendizagem na resolução de problemas, especialmente a partir de um problema matemático. Nesse sentido, ressaltamos a importância de se ensinar matemática a partir da utilização de um problema contextualizado, usando o cubo mágico como ferramenta pedagógica para a sua resolução. Para isso, é necessário que o docente realize um bom planejamento que permita ao estudante construir e propor suas próprias soluções para o desconhecido.

Esse tipo abordagem de *problema* nos remete ao desafio de resolução do cubo mágico, pois, para decifrá-lo, é preciso que o estudante, com base em seus conhecimentos prévios,



elabore suas próprias estratégias de resolução. Para isso, não há uma “receita pronta e acabada”, já que existe mais de um quintilhão de combinações possíveis para as suas peças. É necessário, portanto, que os educandos atuem como protagonistas nesse processo, desenvolvendo seu raciocínio e elaborando a melhor forma para resolvê-lo.

Ao resgatar aspectos de sua origem e sua dimensão pedagógica, esse quebra-cabeça assume o papel de facilitador do ensino da matemática, seja na introdução de um novo conteúdo ou até mesmo na formulação e resolução de problemas, tendo em vista que, originalmente, o cubo foi projetado para as aulas de geometria espacial. Contudo, ao longo dos anos, esse objetivo inicial foi sendo suprimido e sua utilização nos dias atuais está mais relacionada à questão de entretenimento. Nesse trabalho defendemos que esse objetivo pedagógico pode ser resgatado em sala de aula, inclusive a partir da abordagem de outros assuntos da matemática como, por exemplo, no cálculo de volumes, nos conteúdos de análise combinatória e probabilidade, frações, porcentagem e álgebra abstrata. Essas são apenas algumas das possibilidades em que o quebra-cabeça pode ser empregado, dependendo da criatividade do professor e do domínio dos conteúdos de ensino.

Reforçando essa premissa, ao elaborar uma atividade o professor deve ter em mente quais são as diferenças entre exercício e problema. Para Dante (2000), um problema ou problema-processo refere-se à descrição de uma situação, na qual se procura algo desconhecido e não se tem nenhuma fórmula pronta que leve a sua resolução, isto é, a resolução de um problema-processo exige uma dose de iniciativa e criatividade, juntamente ao domínio dos conteúdos e estratégias que lhe são inerentes. Por essa razão se difere de um exercício, uma vez que este serve apenas para praticar as fórmulas de um dado conteúdo, numa perspectiva mecanicista, fazendo com que o aluno extraia do enunciado apenas as informações necessárias para exercitar uma ou mais operações.

Portanto, ao elaborar uma atividade, o professor precisa estimular o aluno a pensar produtivamente, fomentando o raciocínio lógico e o enfrentamento de novas situações. Dessa forma, é possível envolvê-lo com as aplicações da matemática, tornando as aulas mais atrativas e desafiadoras, o que permite ao aluno desenvolver estratégias de organização do pensamento matemático e o configura como um protagonista no processo de ensino-aprendizagem.



Para Pólya (2006), resolver um problema consiste em encontrar um caminho, uma solução para uma situação difícil, significa vencer um obstáculo, atingir um objetivo que não pode ser alcançado simplesmente de maneira intuitiva. Esse processo de resolução de problemas requer a construção de um *método* de enfrentamento do desconhecido, classificado por ele em quatro fases distintas: a) compreensão (diz respeito ao entendimento do problema); b) estabelecimento de um plano (consiste em elaborar um plano para execução a partir de problemas correlatos ou situações já vivenciadas); c) execução do plano (refere-se ao momento de colocar o plano em ação); d) retrospecto ou verificação (este é o momento de avaliar a solução apresentada).

Nesse sentido, podemos compreender que

A solução de problemas matemáticos constitui-senem método de aprendizagem. [...] É um método de aprendizagem na medida em que [...] trata da aprendizagem de habilidades, técnicas, algoritmos ou procedimentos heurísticos, que podem ser usados em diversos contextos (cotidiano, científico, etc.). Para alcançar uma aprendizagem significativa desse tipo de técnicas é necessário aprender a usá-las no contexto de diversos problemas (ECHEVER, et. al., 1998,p.63).

Esse método de ensino-aprendizagem precisa ser utilizado a partir de situações concretas, que possibilitem a contextualização do conhecimento matemático. De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), é preciso ter cuidado com a utilização de problemas “fechados” e “abertos” no ensino da matemática, visto que esse tipo de problema não potencializa a capacidade de análise e de tomada de decisão do aluno, servindo apenas como estratégia para a memorização de conteúdos. Já a *situação-problema* ou, dizendo de outra forma, o problema contextualizado fomenta a ação crítica do estudante diante da matemática, uma vez que o leva a construir os próprios mecanismos para a sua resolução, despertando a criatividade e a curiosidade.

Pólya (1987) elaborou pelo menos dez “mandamentos” para os professores, quais sejam: a) tenha interesse pela sua matéria; b) conheça a sua matéria; c) procure ler as expressões faciais dos seus alunos; d) procure descobrir as suas expectativas e as suas dificuldades, isto é, ponha-se no lugar deles; e) compreenda que a melhor maneira de aprender alguma coisa é descobri-la você mesmo; f) dê aos seus alunos não apenas informação, mas *know-how*, atitudes mentais, o hábito de trabalho metódico; g) faça-os aprender a dar palpites; h) faça-os aprender a



demonstrar; i) procure encontrar, no problema que está abordando, aspectos que poderão ser úteis nos problemas que virão – procure descobrir o modelo geral que está por trás da presente situação concreta; j) não desvende o segredo de uma vez – deixe os alunos darem palpites antes – deixe-os descobrir por si próprios, na medida do possível sugira, não os faça engolir à força.

Com base nessas reflexões, compreendemos que ensinar matemática através do cubo mágico implica em instigar os alunos a pensar sobre o objeto do conhecimento. Preconiza organizar o pensamento, elaborar de maneira metódica estratégias de resolução de problemas e, não somente, decorar fórmulas, estimulando, dessa forma, o pensamento crítico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da história do cubo mágico revelou que, desde sua criação, esse quebra-cabeça foi criado com uma finalidade pedagógica, mas que esse objetivo se perdeu ao longo dos anos, passando a ser utilizado, sobretudo, apenas com o intuito de entretenimento, especialmente no cenário mais recente.

Contudo, propomos que essa finalidade pedagógica seja resgatada através de sua utilização no ensino da matemática, através do desenvolvimento do raciocínio e da autonomia dos estudantes no processo educativo, por meio do uso e da (re) elaboração de métodos de resolução de problemas.

## REFERÊNCIAS

BIOGRAFIAS.ES. Erno Rubik. Disponível para acesso em <<http://www.biografias.es/famosos/erno-rubik.html>>. Acessado em 24/08/2017.

BRASIL. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**/ Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações Curriculares para o Ensino Médio; Volume 2).

CERPE, Renan. **O Segredo do Cubo Mágico em 8 passos**. Santa Bárbara d'Oeste, SP: CYMK Quality Gráfica e Editora, 2014.



CNN [Site Institucional]. **THE LITTLE CUBE THAT CHANGED THE WORLD.** Publicada em 11/10/2012 – Escrita por GEORGE WEBSTER. Disponível para acesso em <<http://edition.cnn.com/2012/10/10/tech/rubiks-cube-inventor>>. Acessado em 24/08/2017.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática.** Editora Ática. São Paulo, 2000.

ECHEVER, Maria Del Puy Pérez; CASTILHO, Jesus Dominguez; CRESPO, Miguel Ángel Gómez; ANGÓN, Yolanda Postilho. Tradução de Juan Ignacio Poz. **ASolução de Problemas (Aprender a Resolver, Resolver para Aprender).** Editora Artmed. São Paulo, 1994.

EUROPA. Entrevista com **Erno Rubik.** Arquivada em 12/02/2010. Disponível para acesso em <[http://www.create2009.europa.eu/ambassadors/profiles/erno\\_rubik.html](http://www.create2009.europa.eu/ambassadors/profiles/erno_rubik.html)>. Acessada em 24/08/2017.

GARDNER, H. **Estruturas da mente:** a teoria das inteligências múltiplas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994 (Trabalho original publicado em 1983).

PÓLYA, George. **A arte de resolver problemas** [Tradução de Heitor de Lisboa de Araújo]. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

RUBIKS. **A História do Cubo de Rubik.** Disponível em: <<https://www.rubiks.com/about/the-history-of-the-rubiks-cube>> Acesso em 23/08/2017.

SILVA, José Vinícius do Nascimento. **Uma proposta de aprendizagem usando o Cubo Mágico em Malta – PB.** Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Pró-reitora de Pós-Graduação e Pesquisa. Campina Grande: UEPB, 2015.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 23º ed. São Paulo: Cortez, 2007.

TRADEMARKIA. **Registo da patente do cubo magico pela Politecnika Ipari Szovetkezet.** Disponível para acessos: <<http://www.trademarkia.com/magic-cube-73278993.html>>. Acessado em 01/09/2017.



## ALGEPLAN: UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO INICIAL DE ÁLGEBRA

*Fabiany Lais Gomes de Pontes*  
*IFRN – Campus Santa Cruz*  
*fabianylais@hotmail.com*

*Mayara Cristina Rodrigues de Carvalho Santos*  
*IFRN – Campus Santa Cruz*  
*mayarakristinna@hotmail.com*

*Enne Karol Venancio de Sousa*  
*IFRN – Campus Santa Cruz*  
*ennekarol@gmail.com*

### **Resumo:**

Este trabalho visa apresentar um recurso de cunho didático para auxílio às aulas de matemática, especificamente, para os conteúdos iniciais de álgebra, cujos conhecimentos de forma geral, causam certa estranheza aos alunos no primeiro contato com as letras, no lugar dos números. O Algeplan é um material industrializado, vendido em livrarias e lojas de artigos educacionais, porém, pode ser produzido por professores e alunos utilizando materiais de baixo custo. Uma de suas características é a integração entre álgebra e geometria para formar operações algébricas com polinômios a partir das relações de áreas de retângulos. Salienta-se que recursos como este costumam trazer benefícios ao ensino da Matemática, por despertarem o interesse dos alunos, o que dificilmente acontece com aulas apenas expositivas. Esse despertar de interesse ocasiona a participação dos alunos de forma ativa, o que gera melhores resultados quanto à apropriação de aprendizagem significativa. Vale salientar, ainda, que todo e qualquer material pedagógico, seja de cunho lúdico, ou não, não deve substituir a aula expositiva, mas, sim, auxiliá-la na obtenção de melhores resultados na aprendizagem dos alunos.

**Palavras-chave:** Algeplan; Álgebra; Recursos Didáticos; Ensino de Matemática.

### INTRODUÇÃO



A palavra álgebra deriva-se de *al-jabr*. Considera-se que essa vem do título do livro *Hisab al-jabr w'al-muqabalah*, o qual em português foi traduzido como Livro da restauração e do balanceamento. Sabe-se que o *Hisab al-jabr w'al-muqabalah* foi escrito em Bagdá por volta de 825 a.C pelo matemático e muçulmano árabe Al-Khwarizmi. O conteúdo do livro trata de procedimentos de restauração e de redução de equações com o intuito de obter suas raízes. Considera-se que esse foi não o início, mas, talvez, o principal ponto de partida para o processo de globalização da álgebra como conteúdo matemático. Este que séculos depois veio a se consolidar como uma linguagem própria da matemática.

Essa linguagem é, reconhecidamente, o que mais confunde os alunos nos anos iniciais do Ensino Médio, visto que até então, estão acostumados a reconhecer a matemática vinculada e representada apenas por números. A aparição das letras costuma assustar e, conseqüentemente, desmotivar o aluno quanto à aprendizagem. Esse é um fator que contribui bastante para a imagem incômoda que tem a matemática frente a seu ensino e conseqüentemente sua aprendizagem, conforme Gabaglia (2017) e Gil (2008).

É preciso desmistificar essa imagem, para que os alunos possam se permitir a conhecer a fundo os conceitos e princípios que acrescentam conhecimentos formais e abstratos à sua vida acadêmica, quando abstraídos de forma voluntários e por interesse próprios. Existem recursos capazes de provocar interesses e melhorar a compreensão dos alunos acerca de álgebra e outros conhecimentos matemáticos. Esses recursos podem ser de cunho lúdico, ou não, mas que, de modo geral, tem a finalidade de despertar o interesse do aluno quanto ao que está sendo abordado nas aulas de matemática.

O processo de aprendizagem nos dias de hoje vem sendo alvo de estudos e pesquisas em diversas partes do Brasil e do mundo. Conceitos e mais conceitos são fundados com a intenção de amenizar os impactos provenientes de diversos motivos que levam os alunos a não manterem um ritmo adequado de estudo, notadamente quando se trata de matemática e de aprendizagem de conteúdos de álgebra (GIL, 2008).

Além deste, outro problema presente na área da educação são caminhos que conduzem, ou não, à aprendizagem. Pode-se dizer que existem dois, são eles: aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa, sendo esta última defendida e aprofundada pelo psicólogo americano David Ausubel (MOREIRA, 2012).



A aprendizagem por recepção significativa envolve, principalmente, a aquisição de novos significados a partir de material de aprendizagem apresentado. Exige quer um mecanismo de aprendizagem significativa, quer a apresentação de material *potencialmente* significativo para o aprendiz. (AUSUBEL, 2003, p. 1).

A aprendizagem mecânica é aquela conhecida de nossos alunos e professores. Nessa são apenas decoradas fórmulas e operações matemáticas, sem ter fundamentação nenhuma, nem gosto pelo que se aprende. Para alguns estudiosos essa é uma das razões porque a matemática ainda é tão temida, não só no meio estudantil. A falta de prazer no que se faz interfere diretamente no aprendizado e, isso pode ser amenizado se o professor buscar implantar os conceitos da aprendizagem significativa em sala de aula.

Apresenta-se, neste artigo, uma forma de fazer isso acontecer, que é levar o lúdico para sala de aula, para que chame a atenção dos alunos. Tem-se a perspectiva de despertar o interesse desses pela matemática. Reconhece-se que esse interesse é o que faz toda a diferença quando se trata dessa aprendizagem. É a partir dele que se abrem os caminhos para que o aluno procure estudar e aprender sobre aquilo que lhe atraiu.

Segundo Moreira (2012, p. 8) “essencialmente, são duas as condições para a aprendizagem significativa: 1) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e 2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender”.

Essa predisposição citada por Moreira se enquadra justamente nessa atração que os alunos sentem por atividades lúdicas. Assim, se essas confluem a favor do ensino de matemática, se pode explorá-lo esperando bons resultados.

A aprendizagem significativa não é sinônimo de material significativo. Em primeiro lugar, o material de aprendizagem apenas é *potencialmente* significativo. Em segundo, deve existir um mecanismo de aprendizagem significativa. O material de aprendizagem pode consistir em componentes já significativas (tais como pares de adjetivos), mas cada uma das componentes da tarefa da aprendizagem, bem como esta como um todo (apreender uma lista de palavras ligadas arbitrariamente), não são ‘logicamente’ significativas. Além disso, até mesmo o material logicamente significativo pode ser apreendido por memorização, caso o mecanismo de aprendizagem do aprendiz não seja significativo. (AUSUBEL, 2003, p. 1).

Apresenta-se, em seguida, o Algeplan, um material que não se sabe ao certo sua origem. Contudo, seu objetivo primordial é relacionar figuras geométricas com expressões algébricas, de forma que seja possível estudar operações algébricas com polinômios utilizando áreas de retângulos. Em aplicações e observações contextuais pode-se compreender sua funcionalidade como recurso didático para o ensino inicial de álgebra.



## O ALGEPLAN

O Algeplan é um material voltado para o ensino de adição, subtração, multiplicação, divisão e fatoração de polinômios. Esse é composto de 40 peças em formato retangular de diferentes medidas, sendo essas representadas pelas letras  $x$  e  $y$ . Através do cálculo das áreas dessas figuras, é possível formar expressões algébricas e, assim, remeter aos conteúdos já supracitados.

Sendo o Algeplan um recurso de cunho didático para auxílio às aulas de matemática, especificamente, para os conteúdos iniciais de álgebra, cujos conhecimentos de forma geral, causam certa estranheza aos alunos no primeiro contato com as letras, no lugar dos números, infere-se que sua utilização oferece possibilidades de dinamização do processo de ensino de matemática.

Trata-se de um material industrializado, que pode ser encontrado para venda em livrarias e lojas de artigos educacionais, porém, pode ser produzido por professores e alunos utilizando materiais de baixo custo. Dentre suas características, ressalta-se que a característica principal é a integração entre álgebra e geometria para formar operações algébricas com polinômios a partir das relações de áreas de retângulos.

A disposição das peças se dá da seguinte maneira: são 20 quadrados, sendo 12 com medidas laterais de  $1 \text{ u.c.}$ , 4 de  $x \text{ u.c.}$  e 4 de  $y \text{ u.c.}$ , e 20 retângulos, onde 8 têm lados medindo  $x \text{ u.c.}$  e  $1 \text{ u.c.}$ , 8 de  $x \text{ u.c.}$  e  $y \text{ u.c.}$  e 4 de  $x \text{ u.c.}$  e  $y \text{ u.c.}$

A Figura 1 mostra a disposição de cada peça. Peças essas que constituem os monômios e devem ser separados por diferentes cores e suas respectivas áreas.

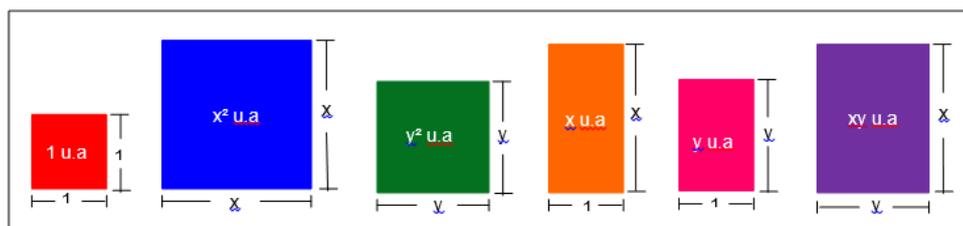


Figura 3 - Representação das peças

### a. MODELAGEM DAS EXPRESSÕES ALGÉBRICAS



Inicialmente, para que haja o reconhecimento das peças e familiarização com a atividade, deve-se mostrar aos alunos como se dará a metodologia, solicitando primeiro que criem com as peças, através do cálculo de suas áreas, uma certa expressão dada. Por exemplo, solicitando a modelagem da expressão  $x^2 + 2y^2 + xy + 2$ , os alunos deverão apresentar o seguinte resultado:



Figura 4 - Representação geométrica da expressão

#### b. SOMA E SUBTRAÇÃO

A partir do conhecimento adquirido sobre como organizar a modelagem, faremos exemplos utilizando a soma e subtração de expressões. Observe que para valores negativos, a figura desejada terá o mesmo formato, porém na cor preta. Exemplo:  $(2x^2 + xy + 2) + (x - 2)$ .

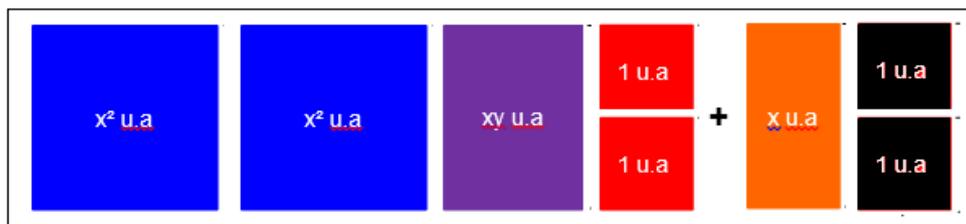


Figura 5 - Representação geométrica da soma das expressões  $(2x^2 + xy + 2) + (x - 2)$

Resultado:  $2x^2 + xy + x$

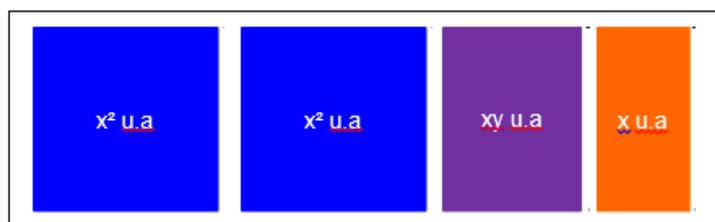
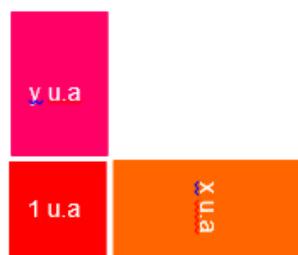


Figura 6 - Representação geométrica da expressão  $2x^2 + xy + x$

#### c. MULTIPLICAÇÃO



Na multiplicação, deve-se usar um recurso mais visual do que nos outros casos. Primeiro, é necessário a fixação de um quadrado unitário e, após isso, deve-se fixar em seus lados as peças referentes à multiplicação que se quer calcular. Tome-se como base o exemplo,  $x \cdot y$



*Figura 7 - Representação da regra para multiplicação*

Com o modelo criado, o próximo passo é completar a figura, ou seja, preencher o espaço vazio que falta para que se forme um retângulo. Os alunos deverão procurar as peças que melhor se encaixem.



*Figura 8 - Representação geométrica de  $x \cdot y$*

Assim, percebe-se que,  $x \cdot y = xy$

#### d. DIVISÃO

O próximo modelo apresentado é válido apenas para divisões exatas e com termos positivos. Sendo assim, deve-se formar retângulos da seguinte forma, por exemplo:



Figura 9 - Representação geométrica de  $(x^2 + xy):x$

Na Figura 7, tem-se a representação  $x^2 + xy$  de um retângulo de área  $x^2 + xy$  u.a. Observe que a divisão entre esse valor e a medida do lado  $x$  é igual à medida do lado  $y + x$ . Ou seja, é possível trabalhar a divisão utilizando a área como dividendo, um dos lados como divisor e o outro como quociente.

#### e. FATORAÇÃO

Assim como na divisão, o ensino de fatoração com o Algeplan deve ser feito apenas com retângulos ou quadrados exatos. Vamos usar como exemplo a expressão  $x^2 + xy + x + y$ .



Observe *Figura 10 - Representação geométrica da expressão  $x^2 + xy + x + y$*  que um dos lados mede  $(x + y)$  e o outro mede  $(x + 1)$ . A multiplicação entre os dois resulta exatamente em  $x^2 + xy + x + y$ . Ou seja, a multiplicação entre os lados da Figura 8 é a forma fatorada da expressão.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de aprendizagem de matemática nos dias de hoje vem sendo alvo de estudos e pesquisas em diversas partes do Brasil e do mundo. Conceitos e mais conceitos são fundados com a intenção de amenizar os impactos provenientes de diversos motivos que levam os alunos a não manterem um ritmo adequado de estudo, notadamente quando se trata de matemática.



Sendo assim, considera-se que, recursos didáticos como o Algeplan costumam trazer benefícios ao ensino da Matemática, especificamente ao ensino de álgebra por fazerem despertar o interesse dos alunos, o que dificilmente acontece com aulas apenas expositivas e sem atividades que promovam aprendizagem significativa.

Todavia, salienta-se que todo e qualquer material pedagógico objetivado para tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas, mesmo que seja de cunho lúdico, não deve substituir a aula expositiva, mas, sim, auxiliá-la na obtenção de melhores resultados na aprendizagem dos alunos.

## REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimento: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Paralelo Editora, 2003.
- BERTOLI, Vaneila; SCHUMACHER, Elcio. **APRENDENDO POLINÔMIOS UTILIZANDO O ALGEPLAN: UMA PRÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL** - Canoas: VI CIEM, 2013.
- FREITAS, Olga. **Equipamentos e materiais didáticos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007. 132 p.
- BOYER, C. B. **História da Matemática**. Traduzido por Elza Gomide, São Paulo: Edgar Blücher Ltda, 1974.
- GABAGLIA, LEANDRO DOS SANTOS FONSECA RAJA. **REFLETINDO SOBRE INDICADORES DE EFICIÊNCIA EM ESCOLAS PÚBLICAS DO RIO DE JANEIRO E O DESEMPENHO DE SEUS ALUNOS EM ÁLGEBRA**. 64 f. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro Biblioteca, 2017.
- GIL, KATIA HENN. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de Álgebra**. 118 f. Mestrado em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA Instituição de Ensino: PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL, Porto Alegre, 2008.
- MOREIRA, Marco Antônio. **O QUE É AFINAL APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA?** – Cuiabá: UFMT, 2012.
- PASQUETTI, Camila. **PROPOSTA DE APRENDIZAGEM DE POLINÔMIOS ATRAVÉS DE MATERIAIS CONCRETOS** – Erechim: URI, 2008.
- ROSA, Rosemeire Aparecida; DIAS, Fernanda Mansur; MEDEIROS, Letícia Thais; FANTI, Ermínia de Lourdes Campelo. **O ALGEPLAN COMO UM RECURSO DIDÁTICO NA EXPLORAÇÃO DE EXPRESSÕES ALGÉBRICAS E FATORAÇÃO** – São José do Rio Preto: UNESP, 2006.
- SILVA, Patrícia Lima da; BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo. **ALGEPLAN VIRTUAL: UM RECURSO PARA O ENSINO DE OPERAÇÕES COM POLINÔMIOS**. Curitiba: XI ENEM, 2013.



VAILATI, Janete de Souza; PACHECO, Edilson Roberto. **USANDO A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO DA ÁLGEBRA.** Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/702-4.pdf>> Acesso em: 24/01/2017

## **O USO DO GEOGEBRA NO ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: UMA SUGESTÃO DE AULA.**

*Matheus Wingles Alves Ribeiro  
Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
[matheuswingles14@gmail.com](mailto:matheuswingles14@gmail.com)*

*Felipe Ramon Antunes do Amaral Silva  
Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
[framonamaral@gmail.com](mailto:framonamaral@gmail.com)*

*Me. Jamerson Fernando Confort Martins  
Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
[jamerson.martins@ifrn.edu.br](mailto:jamerson.martins@ifrn.edu.br)*

### **Resumo:**

Analisando os índices de reprovação na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral o presente trabalho sugere o uso de *softwares* como ferramenta didática para ilustrar definições específicas nessa disciplina. No decorrer de nossa pesquisa bibliográfica propomos uma intervenção metodológica na sala de aula, no qual utiliza uma construção no *software* livre *Geogebra*, que busca proporcionar ao estudante uma visão dinâmica da geometria e tornar mais atraente e eficaz o estudo de limite e derivada. Baseamos nossa pesquisa na teoria do casal Van Hiele, a qual se prende na proposta de produção quando partindo de sequências de níveis que compõem a compreensão de determinados conceitos, possibilitando, assim, maturação das noções ressaltadas sobre o tema elencado. Tal teoria contém relevantes informações para um ensino dinâmico tangenciando uma didática matemática que proporciona a aprendizagem dos conceitos presentes na disciplina. Por fim, além da construção apresentada no final deste artigo, o professor ou aluno que estiver executando a atividade poderá verificar no apêndice A a mesma através do endereço eletrônico indicado.

**Palavras-chave:** Cálculo Diferencial e Integral; GeoGebra; Limite e Derivada; Van Hiele

### **INTRODUÇÃO**

O trabalho desenvolvido originou-se da nossa experiência durante a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, doravante, Cálculo, no qual nos apresentou em seu primeiro contato os conceitos de limite, e ao decorrer do mesmo nos deu suporte para entender que tais



definições são importantes para o acompanhamento de todo curso, em questão, no estudo de derivada.

Assim, ao iniciarmos nossa pesquisa notamos que existe uma diversidade de *softwares* que abordam conteúdos didáticos sendo inseridos no nosso meio, nessa vertente podemos citar o *Mathway*, *MalMath* e o *GeoGebra* que por sinal são gratuitos, sendo os dois primeiros, *softwares* que atendem desde a matemática básica até conteúdos mais avançados, em contrapartida o *GeoGebra* oferece uma interface dinâmica de matemática que une geometria e álgebra, que por sua vez é o foco das atividades desenvolvidas neste trabalho.

A valer, em um mundo tecnológico, o uso de novas tecnologias é incentivado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) que disponibiliza projetos estimulando o uso desses recursos, assim, como no âmbito escolar de nível básico e nas instituições de Ensino Superior. No âmbito das IES, Richit (2005) afirma que,

Em geral, têm investido significativamente na implementação de laboratórios de informática, em laboratórios de ensino, na exploração de *softwares*, na produção de novos produtos computacionais e também na qualificação do corpo docente e, com isso, alguns resultados já têm sido verificados. Por exemplo, tais resultados podem ser vislumbrados por meio de algumas modificações nas práticas pedagógicas do professor de Matemática, na sala de aula, na reestruturação curricular e na redefinição dos processos de formação docente. (RICHIT, 2005, p. 13)

## JUSTIFICATIVA

O tema abordado durante esse artigo se justifica pela análise dos índices de reprovação na disciplina de Cálculo de alguns cursos de ciências exatas nas universidades. Com efeito de que há uma necessidade de novos métodos de ensino para disciplinas do ensino superior, como o Cálculo, mostraremos o exemplo da Tabela 1 elaborada por Passos et. al. (2007) em pesquisa realizada no banco de dados da UNIVASF (Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco) onde apresenta índices de reprovação em Cálculo 1 e Geometria Analítica nos períodos de 2004.2 - 2006.1, Passos et. Al (2007, p. 01) cita que “ Muitos professores atribuem este problema à falta de preparo dos alunos, as diferenças metodológicas entre a educação básica e o curso superior, a uma deficiência cognitiva, entre outros que introduza o aluno ao nível superior de uma forma menos traumática”. Veja:



Tabela 1: Índice de reprovação em Cálculo 1 e Geometria Analítica nos cursos de engenharia da UNIVASF.

	Engenharia Civil	Engenharia Agrícola e Ambiental	Engenharia Elétrica	Engenharia de Produção	Engenharia Mecânica
	2004.2				
<i>Cálculo 1</i>	40%	25%	38%	Não ofertada	40%
Geometria Analítica	7,7%	Não ofertada	Não ofertada	37%	25%
	2005.1				
Cálculo 1	17,2%	35%	10%	18%	55%
Geometria Analítica	26,7%	Não ofertada	0%	35%	21%
	2006.1				
Cálculo 1	80,6%	41%	68%	65%	70,4%
Geometria Analítica	53,1%	64%	58%	44%	69,8%

FONTE: Adaptada de *Passos et.al. (2007)*

Para aos quais existem motivos que permeiam este fato, desde uma educação básica fragmentada, no sentido em que os alunos apresentam dificuldade em conteúdos necessários para a continuação da matéria, falta de recursos para realização de atividades que utilizem recursos visuais os quais ajudam no fazer docente durante a compreensão do assunto abordado ou a própria formação docente.

## OBJETIVOS



O presente trabalho busca pesquisar novos métodos de ensino de Cálculo a partir do *software GeoGebra* para proporcionar ao estudante uma visão dinâmica da geometria e o estudo do cálculo. Evidenciamos com essa pesquisa relacionar a teoria de Van Hiele com um tutorial que mostra uma ilustração da noção intuitiva de um limite específico no Cálculo, a derivada, de modo que facilite a assimilação dessa matéria a partir da maturação geométrica ou visualização do que seria esse limite, em uma interface eletrônica bidimensional.

### **SOBRE O SOFTWARE GEOGEBRA**

O presente artigo pretende possibilitar aos alunos uma forma dinâmica de observar as noções intuitivas de limite e derivada. Gonçalves (2011) quando fala sobre Gravina e Santarosa (1998) quando cita que:

Um ambiente educacional informatizado possibilita ao aluno a construção do seu conhecimento, pois com auxílio de um recurso computacional o estudante pode modelar problemas e fazer simulações, além de visualizar uma situação que muitas vezes não seria possível sem essa ferramenta. (GONÇALVES, 2011, p. 03)

O *GeoGebra* é aqui voltado para alunos do ensino superior, mas pode também ser aplicado ao ensino básico como, por exemplo, instrumental para o ensino de geometria plana. Segundo o site oficial, o *software* foi criado por Markus Hohenwarter para ser utilizado em ambiente de sala de aula, sendo ele iniciado no ano de 2001, na Universidade Salzburg, localizada na cidade austríaca de Salzburgo, e tem prosseguido em desenvolvimento na Florida Atlantic University. Desde 2001 até os dias atuais, o *GeoGebra* vem revolucionando o ensino da matemática a partir de uma interface simples e dinâmica. A necessidade de interligar o conceito à aplicação implica por vezes em dificuldades na disciplina de Cálculo. Quanto a isso escreve Barbosa (2004):

Sabemos que a falta de sentido na aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral origina-se, em parte, das dificuldades decorrentes dessa transposição. O aluno só compreende os vínculos do conteúdo estudado quando fica compreensível para ele essa passagem. Por isso, contextualizar no ensino de Cálculo vincularia os conhecimentos aos lugares onde foram criados e onde são aplicados, isto é, incorporar vivências concretas ao que vai se aprender e incorporando o aprendido a novas vivências. (BARBOSA, 2004, p. 41).

O *software* trabalha em duas regiões no plano e no espaço permitindo assim nos estudos de figuras espaciais a movimentação dessas, além da visualização de sólidos geométricos. De acordo com Breda (2013) quando se baseia em Azevedo (2007), diz:



A comunicação da *applet* do GeoGebra com o *JavaScript* possibilitou a construção de aplicações que permitiam representar pontos numa projecção de um referencial tridimensional, sendo este tipo de aplicações as primeiras a admitir alguma interação algébrica sobre representações tridimensionais (BREDA, 2007, p. 01).

Ao analisarmos o GeoGebra enquanto software educativo, percebemos que alguns aspectos pedagógicos, por nós identificados, podem ser elencados:

- Capacidade de gerar concentração e motivação;
- Espaço para o desenvolvimento de competências e habilidades;
- Preservação do ritmo individual de aprendizagem;
- Geração de autonomia para que o usuário construa seu próprio conhecimento;
- Promoção de interatividade;

Além dos aspectos pedagógicos acima tratados, alguns aspectos técnicos podem também ser levados em conta, tais como a:

- Compatibilidade;
- Portabilidade;
- Exigências para instalação;
- Interface atrativa;
- Facilidade no manuseio;
- Ferramentas explicativas;
- Disponibilidade de tutorial e menu ajuda;
- Opção de registro e impressão.

## METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida ao longo desse trabalho está interligada a um melhoramento no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes de curso superior, deste modo, nos impulsionamos a realizar uma pesquisa teórico-bibliográfica, visando fazer com que os alunos de Cálculo obtenham melhor compreensão do assunto - no caso de nosso trabalho, a parte inicial disciplina no que se refere a limite e derivada. A seguir sugerimos uma proposta de intervenção.



A priori será preciso que o professor mostre à classe o *software* de geometria dinâmica, *GeoGebra*, como elemento auxiliador, instruindo os educandos sobre as funções de algumas ferramentas, principalmente as que devem ser utilizadas durante a atividade, tais como a *inserção de uma função no software*, *ponto*, *reta*, *controle deslizante*, entre outras, além do manuseio na interface do programa e o desenvolvimento das configurações básicas. Em relação ao aporte teórico desse trabalho comparamos em primeira etapa a *ordem fixa* que retrata o aluno de graduação, com uma vasta carga de assuntos já aprendidos (n-1) na educação básica, agora assimilando um novo (n).

O tutorial apresentado no Apêndice A é uma ferramenta didático metodológica que auxiliará o discente a assimilar, através da maturação geométrica, os novos conteúdos que outrora seriam apenas abstratos. Na execução da atividade o professor deverá guia-los e calçá-los do embasamento teórico fundamental da matéria e mostrar como funciona no exemplo específico desta atividade. É de suma importância que o aluno interaja com o objeto construído para que possa experimentar a formalização axiomática e a linguagem matemática de forma prática.

## TEORIA DE VAN HIELE

De acordo com Rodrigues (2007) a teoria do casal de holandês Van Hiele teve sua origem no ano de 1957, nas dissertações de doutorado de *Dina van Hiele-Geldof* e *Pierre Van Hiele* na universidade de Utrecht. A decisão de escolha dessa teoria se prende a nossa proposta de produção quando partindo de seqüências de níveis que compõem a compreensão de determinados conceitos, possibilita a maturação de noções a exemplo do Cálculo.

As ideias do modelo de Van Hiele evidenciam que o progresso de um nível a outro se dá a partir de atividades adequadas. Em suma, a elevação desses níveis depende bem mais dessas atividades adequadas do que idade ou maturação, ou seja, a adequação dos conteúdos propostos deve perpassar os conhecimentos que o aluno já tem construído em sua formação anterior.

Como acima citado, a teoria de Van Hiele é organizada enquanto seqüência de níveis, possuindo duas características que são comuns a todos os níveis: relações entre os objetos de



estudo e a linguagem própria. Assim, escreve Usiskin (1982, p. 05) apontando agora quatro importantes características do modelo:

- ordem fixa: A ordem na qual os alunos progredem por meio dos níveis de pensamento não varia. Em outras palavras, um aluno não pode estar no nível  $n$  sem ter passado pelo nível  $n-1$ .
- adjacência: Em cada nível de pensamento que era intrínseco no nível anterior se torna extrínseco no nível atual.
- distinção: Cada nível possui seus próprios símbolos linguísticos e sua própria rede de relacionamentos que conecta tais símbolos.
- separação: Duas pessoas com raciocínio em níveis diferentes não podem entender uma à outra.

A teoria de Van Hiele é citada por vários autores por suas relações com a epistemologia genética de Jean Piaget. Como cita Alves (2002)

Piaget identificou quatro fatores atuantes no processo de desenvolvimento cognitivo: maturação, experiência com o mundo físico, experiências sociais e equilíbrio. A maturação e a experiência eram os fatores mais importantes para a passagem de um estágio de desenvolvimento a outro. Na teoria de van Hiele, entretanto, a principal preocupação é com relação ao processo de ensino- aprendizagem em geometria; este sim, um meio através do qual o estudante atinge certo nível de desenvolvimento. (Alves, 2002, p. 03)

Alves (2002, p. 02) também disponibiliza um quadro mostrando os diferentes níveis do modelo de van Hiele e suas respectivas características:

#### QUADRO 1: Níveis de Compreensão do Modelo de van Hiele



NÍVEIS DE COMPREENSÃO	CARACTERÍSTICAS
<b>Visualização ou Reconhecimento (nível 1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhece visualmente uma figura geométrica;</li> <li>- Tem condições de aprender o vocabulário geométrico;</li> <li>- Não reconhece ainda as propriedades de identificação de uma determinada figura.</li> </ul>
<b>Análise (nível 2)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica as propriedades de uma determinada figura;</li> <li>- Não faz inclusão de classes.<sup>1</sup></li> </ul>
<b>Dedução Informal ou Ordenação (nível 3)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Já é capaz de fazer a inclusão de classes;</li> <li>- Acompanha uma prova formal, mas não capaz de construir uma outra.</li> </ul>
<b>Dedução Formal (nível 4)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É capaz de fazer provas formais;</li> <li>- Raciocina num contexto de um sistema matemático completo.</li> </ul>
<b>Rigor (nível 5)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É capaz de comparar sistemas baseados em diferentes axiomas;</li> <li>- É neste nível que as geometrias não-euclidianas são compreendidas.</li> </ul>

FONTE: Alves (2002, p. 02)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O manuseio do *software GeoGebra* pode, junto ao acompanhamento do professor mediador, ter a função de subsidiar o ensino-aprendizagem dos alunos de Cálculo. Conforme tratado durante a produção desse artigo, percebemos notadamente que uma melhor aprendizagem das disciplinas de núcleo específico do curso se dará a partir da visualização da construção de definições no estudo do Cálculo, que pode ser representado no *GeoGebra*.

As tecnologias podem e devem ser recurso utilizado por professores e alunos nos âmbitos das Instituições de Ensino Superior, tendo em vista trabalharmos o uso das novas tecnologias nas atividades em sala, embasando-se na teoria de Van Hiele sobre o amadurecimento geométrico. Nota-se o quanto o ensino inovador vem contribuindo para a abertura de novos horizontes educacionais, fazendo assim com que o aluno aprenda de maneira mais atrativa e eficaz.

## REFERÊNCIAS

ALVES, G. S.; SAMPAIO, F. F. **O modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico de Van Hiele e possíveis contribuições da geometria dinâmica.** Rio de Janeiro: NCE,



UFRJ, 2002. 10 p. Disponível em: <

[http://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/1959/1/20\\_02\\_000613432.pdf](http://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/1959/1/20_02_000613432.pdf) > Acesso em: 25 de out. de 2017

AMORIM; SOUZA; SALAZAR. **Atividades com GeoGebra para o ensino de Cálculo.** Disponível em: < <http://docplayer.com.br/19623599-Atividades-com-geogebra-para-o-ensino-de-calculo.html> > Acesso em: 09 de jun. de 2016;

AZEVEDO, Santos, J. Gonçalves. **Eureka: matemática A 10º Ano.** Porto Editora. Portugal, 2007;

BARBOSA, Marcos A. **O insucesso no ensino e aprendizagem na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral.** 101 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, PR, 2004;

BREDA, Ana; TROCADO, Alexandre; SANTOS, José. **O Geogebra para além da segunda dimensão.** Indagatio Didactica – Universidade de Aveiro, 2013. Disponível em :< <http://revistas.ua.pt/index.php/ID/article/viewFile/2421/2292> > Acesso em: 15 de Ago. de 2016;

GEOGEBRA, Matemática dinâmica. Disponível em: < <https://www.geogebra.org/> > Acesso em: 15 de Ago. de 2016;

GONÇALVES, Daniele Cristina. REIS, Frederico da Silva. **Aplicações das Derivadas no Cálculo I: Uma Atividade Investigativa Aplicada à Engenharia de Produção Utilizando o Geogebra.** Revista da Educação Matemática da UFOP, Vol. I - XI Semana da Matemática e III Semana da Estatística. Ouro Preto, 2011;

GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. M. **A aprendizagem da Matemática em ambientes informatizados.** Congresso Ibero-Americano de Informática na Educação, IV. Brasília, 1998;

PASSOS, Fabiana Gomes dos, *et al.* **Análise dos Índices de Reprovações nas Disciplinas Cálculo I e Geometria Analítica nos Cursos de Engenharia da Univasf.** XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Pernambuco, 2007. Disponível em: < <http://198.136.59.239/~abengeorg/CobengeAnteriores/2007/artigos/199-Fabiana%20dos%20Passos.pdf> > Acesso em: 29 de Out. de 2017.

RICHT, A. **Projetos em Geometria Analítica Usando Software de Geometria Dinâmica: repensando a formação inicial docente em matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências exatas, Universidade Estadual Paulista. São Paulo, 2005.

RODRIGUES, Alessandra Coelho. **O modelo de van hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico.** Brasília, 2007. Disponível em:



<<https://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22007/AlessandraCoelhoRodrigues.pdf>> Acesso em: 20 dez. de 2015;

USISKIN, Zalman. Van Hiele levels and Achievement in Secondary School Geometry. Departamento de Educação da Universidade de Chicago. Illinois, 1982. Disponível em: <[http://ucsmc.uchicago.edu/resources/van\\_hiele\\_levels.pdf](http://ucsmc.uchicago.edu/resources/van_hiele_levels.pdf)> Acesso em: 20 dez. de 2015.

### Apêndice A

Observação:

No link <<http://goo.gl/0W00S7>> está disponível o Apêndice A abaixo, os arquivos prontos no *GeoGebra* e as imagens para auxiliar no desenvolvimento da atividade.

Construindo uma demonstração geométrica de Derivadas, a partir de retas tangentes, utilizando o *software GeoGebra*

1. Com botão direito do mouse na área Janela de Visualização selecione a opção “*Janela de Visualização*”
2. Selecione a aba “*Preferências- Janela de Visualização*”
3. Entra na aba “*EixoX*” e desmarque a opção “*Exibir Números*” e da mesma forma no “*EixoY*”
4. No campo de entrada digite a função “ $f(x)=-x^2+6x$ ” (utilizamos essa função por conveniência do trabalho, mas pode ser utilizado outras, convém como queira demonstrar), clique *Enter* e veja a função criada
5. No campo de entrada crie o ponto “ $A=(1, 5)$ ”
6. Com o botão direito do mouse clique no *ponto A* e selecione a opção “*Preferências*”
7. Na aba “*Básico*” marque a opção “*Fixar Objeto*”
8. Na Barra de Ferramentas selecione “*Controle Deslizante*”
9. Clique na área Janela de Visualização e edite na aba “*Intervalo*” “*min: 1*”, “*max:4.46*” e “*Incremento: 0.1*” e clique em “*Ok*”
10. Crie no Campo de Entrada o ponto “ $B=(a, f(a))$ ”
11. Crie no Campo de Entrada o ponto “ $C=(0, f(a))$ ”
12. Crie no Campo de Entrada o ponto “ $D=(a, 0)$ ”
13. Na Barra de Ferramentas selecione a opção “*Segmento*” e trace o segmento do ponto “*C*” a “*B*”
14. Da mesma forma trace o Segmento do ponto “*B*” a “*D*”
15. Com o botão direito do mouse selecione a opção *Propriedades* no segmento de *extremos B e C*
16. Na aba *Básico* digite na opção *Legenda* “ $f(x_0+\Delta x)$ ” na parte “*Exibir Rótulo*” coloque a opções “*Legenda*”
17. E na aba *Estilo* selecione na opção “*Estilo*” a linha trastejada
18. Da mesma forma com o segmento de extremos *B e D* digite na opção *Legenda* “ $x_0+\Delta x$ ” na parte “*Exibir Rótulo*” coloque a opções “*Legenda*” e na aba *Estilo* selecione na opção “*Estilo*” a linha trastejada



19. Na Janela de Álgebra clique nos pontos  $C$  e  $D$  para ficarem ocultos
  20. No Campo de Entrada crie os pontos " $E=(1, 0)$ " e " $F=(0,5)$ "
  21. Com o botão direito do mouse, selecione a opção Propriedades no segmento de extremos  $A$  e  $F$  digite na opção *Legenda* " $f(x_0)$ " na parte "*Exibir Rótulo*" coloque a opções "*Legenda*" e na aba *Estilo* selecione na opção "*Estilo*" a linha trastejada
  22. Da mesma forma com o segmento de extremos  $A$  e  $E$  digite na opção *Legenda* " $x_0$ " na parte "*Exibir Rótulo*" coloque a opções "*Legenda*" e na aba *Estilo* selecione na opção "*Estilo*" a linha trastejada
  23. Na Janela de Álgebra clique nos pontos  $C$  e  $D$  para ficarem ocultos
  24. Na Barra de Ferramentas selecione a opção "*Reta*" e trace-a do ponto  $A$  ao  $B$  para criar uma reta secante na função
  25. Clique com o botão direito do mouse e selecione a opção *Propriedades*, na aba "*Cor*" escolha uma de sua preferência
  26. No Campo de Entrada digite "*Tangente* $[A,f]$ " para criar uma reta tangente no ponto  $A$  da função e escolha uma cor de sua preferência
  27. Na Janela de Álgebra selecione as duas retas - secante e tangente- e com o botão direito do mouse clique e selecione a opção "*Forma Paramétrica*"
  28. Na Barra de Ferramentas selecione "*Texto*" e clique na Janela de Visualização
  29. Na área "*Editar*" digite " $f(x_0)=\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$ " e selecione a opção "*Fórmula Latex*" e depois "*Ok*" para aparecer a fórmula na Janela de Visualização
- Se quiser animar a imagem de forma que a distância entre o ponto  $B$  para o  $A$  tenda a zero basta fazer os seguintes passos:
30. Na Janela de Visualização clique com o botão direito do mouse no Controle Deslizante criado e selecione a opção *Propriedades*
  31. Na área *Animação* coloque a "*Velocidade: 3*" e "*Repetir: Decrescente*"



## REFLETINDO O DESPERDÍCIO DA ÁGUA ATRAVÉS DA PROPORCIONALIDADE

*Gislayne Maria Ribeiro da Silva*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte*  
*gislayne.ribeiro@gmail.com*

*Maiara Bernardino da Silva*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte*  
*maiara.bernardino2013@gmail.com*

*Rai Thonay de Pontes*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte*  
*rai.pontes@outlook.com*

*Daniele Macedo Henrique*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte*  
*danielehenrique@yahoo.com.br*

### Resumo:

O presente trabalho tem por objetivo principal descrever uma ação realizada em uma escola pública do município de Santa Cruz, RN. Partiu-se da seguinte ideia: aliar o ensino de Matemática à conscientização dos alunos no que diz respeito ao uso consciente da água. Para esses fins tomamos como texto base o trabalho de Dirce Mayumi Miyasaki que traz uma abordagem semelhante à utilizada. Com isso, a metodologia do trabalho foi dividida em duas partes, sendo a primeira delas a pesquisa bibliográfica acerca dos dados atualizados quanto à água no planeta terra, a segunda, o planejamento da ação, e por último, a aplicação da atividade, que por sua vez também foi dividida em etapas. Com isso, foram instigadas situações problemas quanto ao desperdício de água potável, para que os educandos pudessem coletar dados e fizessem os cálculos que lhes forem propostos. Ao final, foi mostrada a maneira correta de se resolver os problemas sugeridos. Com isso, os alunos puderam não somente se conscientizar quanto ao desperdício e mal-uso da água, como também puderam rever e aprender o conteúdo de proporcionalidade. Desta forma, será exposto no decorrer do trabalho parte da pesquisa bibliográfica e os detalhes da sequência da atividade executada.

**Palavras-chave:** Educação ambiental; Ensino de proporcionalidade; interdisciplinaridade.

### INTRODUÇÃO

O projeto Refletindo o desperdício da água através da proporcionalidade abordará a interdisciplinaridade de forma que através dos dados matemáticos possamos retratar e conscientizar os educandos da Escola Estadual João Ferreira de Souza localizada no município de Santa Cruz, RN, sobre o desperdício da água potável, que por sua vez, pode ser evitado por ações simples, onde todos são capazes de fazer.



A matemática deve despertar nas pessoas um pensamento crítico e dessa forma, desenvolver nesses indivíduos a capacidade de refletir sobre temas importantes da sociedade conforme relata (MALDONADO; ANDRADE, 2017 p.4)

Educar criticamente através da matemática é despertar no educando o desejo de desafiar características antidemocráticas da sociedade e isto acontece quando a Educação Matemática assume uma função social e política. Isto é, quando o conhecimento matemático adquirido pelo educando, associado a uma visão crítica da sociedade em que está inserido promove uma ação reflexiva e transformadora.

Partindo desse pressuposto, a atividade foi executada no intuito de alcançar alguns objetivos, sendo o principal deles propor uma matematização dos dados obtidos através da coleta realizada, para assim gerar nos alunos uma reflexão crítica acerca do desperdício da água potável. Outro objetivo foi o de fixar nos educandos os conceitos de proporcionalidade. Além disso, objetivou-se desenvolver nos alunos o desejo de que se adote um consumo consciente da mesma.

Ressaltamos ainda, que o desenvolvimento desse projeto ocorreu através de intervenções realizadas pelos bolsistas PIBID que atuam na escola anteriormente citada. Dessa forma, foi necessária orientação com o professor da disciplina Educação Ambiental, (disciplina do 7º período do curso de licenciatura em Matemática do IFRN *campus* Santa Cruz). Além do professor de Matemática da Escola em questão, que esteve presente no dia da intervenção.

#### REFERENCIAL TEÓRICO

Nas últimas décadas as mudanças ambientais ocorridas com maior frequência geram uma grande discussão do tema entre Governos, Entidades e cidadãos comuns. Com isso, surge a necessidade de o tema ser abordado nas escolas tendo em vista que o problema tem uma abrangência mundial.

No curso de Licenciatura em Matemática do IFRN Santa Cruz a disciplina de Educação Ambiental foi ofertada como optativa no sétimo período do referido curso. Vale salientar que foram sugeridas outras disciplinas optativas no período. No entanto, a disciplina mencionada foi escolhida pelos discentes pela sua relevância e indispensabilidade nos dias atuais. Carvalho (2010) afirma que:

Veem-se as instituições de ensino superior resgatando para si um pouco da responsabilidade de tratar o meio ambiente em todas as suas formas também no nível de profissionalização. Apesar de ser um compromisso previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação, muitas instituições ainda não encontraram o caminho para trabalhar essa temática em sala de aula. Assim, as primeiras iniciativas merecem



respeito e, definitivamente, devem ser conhecidas e reconhecidas como inovadoras. (CARVALHO, 2010, p.5)

As ideias de Carvalho (2010) nos fazem refletir acerca da decisão tomada. Além disso, como futuros professores de Matemática, deveram ter consciência que através dessa ciência devemos abordar temas sociais e problemas presentes no cotidiano de nossos alunos através da contextualização e matematização dos conteúdos a serem abordados. Segundo os PCN's (BRASIL, 1997) de Matemática,

A interação do ensino de Matemática com os Temas Transversais é uma questão bastante nova. Centrado em si mesmo, limitando-se à exploração de conteúdos meramente acadêmicos, de forma isolada, sem qualquer conexão entre seus próprios campos ou com outras áreas de conhecimento, o ensino dessa disciplina pouco tem contribuído para a formação integral do aluno, com vistas à conquista da cidadania. (BRASIL, 1997, p. 26)

Dessa forma, ensinar Matemática não é apenas armar e efetuar ou simplesmente ensinar as expressões da álgebra e o ensino das figuras geométricas. Ensinar Matemática vai muito, além disso, devemos contextualizar e mostrar aos alunos sua aplicação no dia a dia e assim levá-los a desenvolver um raciocínio lógico e crítico a respeito de situações e problemas presentes na sociedade. Ainda de acordo com os PCN's os temas transversais devem ser abordados na disciplina de Matemática. Os PCN's (BRASIL, 1997) também afirmam que:

A compreensão das questões ambientais pressupõe um trabalho interdisciplinar em que a Matemática está inserida. A quantificação de aspectos envolvidos em problemas ambientais favorece uma visão mais clara deles, ajudando na tomada de decisões e permitindo intervenções necessárias (reciclagem e reaproveitamento de materiais, por exemplo). (BRASIL 1997, p.27)

Portanto, ao se abordar o desperdício da água potável através do ensino da Matemática está agindo de acordo com os PCN's de Matemática gerando uma interdisciplinaridade com a educação ambiental.

Para trabalharmos a interdisciplinaridade o conteúdo matemático selecionado foi a proporcionalidade tendo em vista que este conteúdo é encontrado frequentemente em situações cotidianas. Além disso, é de simples aplicação em situações problemas.

A proporcionalidade é uma das relações que o indivíduo constrói ao longo de sua vida, e tem grande utilização na matemática e nas ciências, pois é uma das ferramentas teóricas do modelo matemático, necessário à compreensão dos números racionais. Onde quer que se utilizem os racionais em matemática e ciências, o conceito de proporcionalidade está presente. (FLORIAN, 2004, p.15)



Portanto, pretende-se assim mostrar a esses educandos através da proporcionalidade que a Matemática está presente em nosso cotidiano e que através dela podem-se compreender melhor os problemas sociais que assolam a sociedade.

### METODOLOGIA E APLICAÇÃO

No intuito de explanar de forma interdisciplinar a importância da água e de conscientizar os alunos quanto à sua economia, foi aplicada uma atividade em uma turma de 9º ano de uma escola pública de Santa Cruz, RN. Tomamos como base, o trabalho de Dirce Mayumi Miyasaki (2017) que traz uma abordagem semelhante à utilizada. Nesta atividade, pudemos aliar a proporcionalidade com tais assuntos ambientais. Vale salientar que o conteúdo de proporcionalidade, é um conteúdo visto nas séries iniciais do Ensino Fundamental II. No entanto, nenhuns dos alunos presentes lembravam-se do conteúdo.

No primeiro momento, foi necessária uma pesquisa bibliográfica acerca de tais conteúdos, donde foram elaborados slides contendo informações no que diz respeito à água, e uma lista ao qual abordava os conteúdos matemáticos: proporcionalidade e unidades de medida de capacidade. O segundo momento foi destinado à busca pelos materiais que seriam utilizados na aula, ou seja: seringa de 3 ml (mililitros), proveta de 50 ml e copo de medidas de 100 ml. Ao chegar na Escola, foi feita a busca por torneiras com vazamentos. E, finalmente, foi iniciada a aula.

Ao iniciar a aula, foi exposto o slide abordando a importância e alguns dados estatísticos quanto à água potável. De início, foi perceptível a reação dos alunos. Pois, pareciam não entender a relação disto com a Matemática. Mas, ao concluir a apresentação inicial, deu-se início a explicação de como seria trabalhada a atividade.

Como foram encontradas três torneiras, os alunos presentes foram divididos em três grupos. Com isto, cada grupo recebeu o material necessário, e foram orientados a coletar a água medindo o tempo no cronômetro do celular. Ao final, era anotados a quantidade de água coletada em mls, e o tempo em minutos.

Ao retornar à sala, foi pedido que os alunos calculassem a quantidade de água que seria gasta em um dia (24 horas), utilizando os dados coletados, para tanto foram utilizados apenas os conhecimentos prévios que os mesmos possuíam. Logo após, as respostas foram recolhidas, e foi entregue o material abordando o conteúdo de proporcionalidade e de unidades de medida

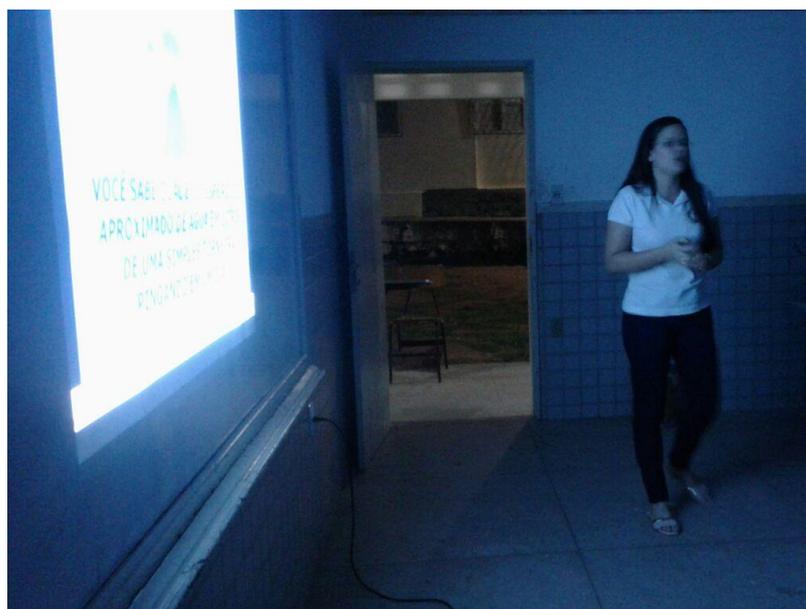


de capacidade, para que os alunos pudessem acompanhar a explicação dos bolsistas e para que pudessem relembrar do conteúdo.

Em seguida, outra folha-resposta foi entregue para os grupos, para que pudessem calcular e responder qual a quantidade de água que a respectiva torneira desperdiçaria em um dia, de acordo com a explicação realizada pelos bolsistas. Embora as respostas obtidas previamente (antes da explicação) não tenham sido tão proveitosas, foi gratificante ver o desempenho dos mesmos na segunda atividade, e o quanto gostaram da forma que o conteúdo foi abordado. Desta forma, pretende-se levar o trabalho adiante, e aliar a conscientização da água a dados estatísticos, fazendo assim com que os alunos aprendam conteúdos matemáticos e ao mesmo tempo se torne cidadãos conscientes.

As figuras a seguir mostram alguns dos momentos da aplicação da atividade.

**Imagem 1:** Apresentação dos dados estatísticos sobre a água (Parte 1 da atividade)



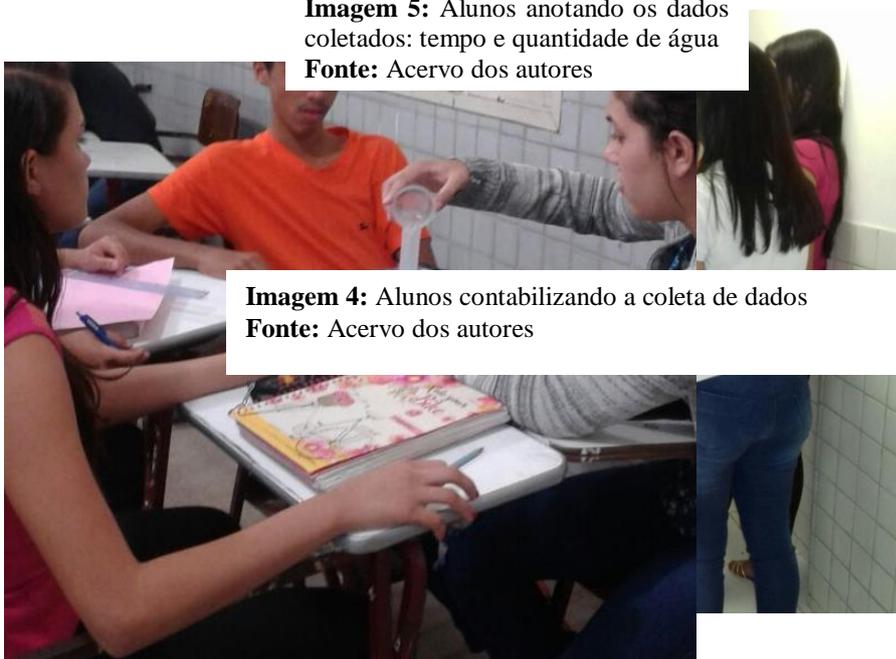
**Fonte:** Acervo dos autores.

**Imagem 2:** coleta de dados  
**Fonte:** Acervo dos autores

**Imagem 3:** grupo de alunos solucionando a problemática.  
**Fonte:** Acervo dos autores



**Imagem 5:** Alunos anotando os dados coletados: tempo e quantidade de água  
**Fonte:** Acervo dos autores



**Imagem 4:** Alunos contabilizando a coleta de dados  
**Fonte:** Acervo dos autores

É importante ressaltar o quanto cada grupo teve uma participação diretamente em todos os momentos da atividade, pois instigamos o pensamento lógico dos alunos e a resolução por parte dos mesmos de forma intuitiva, para em um segundo momento, apresentar os conceitos que deveriam ser utilizados. Buscamos

mostrar ao decorrer da atividade o quanto a Matemática

está presente neste contexto explorado.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve o propósito de mostrar que o ensino de Matemática vai muito além da ministração de seus respectivos conteúdos em sala de aula. Através desta disciplina, “tão temida” e ao mesmo tempo tão precisa, é possível trabalhar temas que formem não somente bons alunos de Matemática, como também cidadãos conscientes de seus atos e de suas



consequências. Nesta ação realizada também foi possível perceber o déficit que os alunos ainda apresentam acerca de conteúdos vistos em séries iniciais, o que é lamentável. Com isso, foi de suma relevância perceber o quanto os alunos evoluíram no decorrer da atividade. Vale salientar ainda que todos os presentes acatassem a ideia de uma possível segunda aula com uma metodologia semelhante, no entanto, revisando conteúdos básicos de estatística.

Além dos benefícios que os alunos tiveram, assim como os bolsistas que realizaram a intervenção, também consideramos uma possibilidade deste trabalho auxiliar/direcionar professores a realizar um trabalho como este ou semelhante, dependendo da necessidade exposta pelos alunos em sala de aula. Consideramos ainda muito importante para o professor de Matemática se apropriar de modelos matemáticos para problematizar questões presentes cotidianamente e logo em seguida solucioná-los com os alunos, mostrando assim a presença da Matemática no nosso dia a dia.

Desta forma, finalizamos o trabalho, gratos pelo desfecho que o mesmo teve e com o desejo de que o mesmo seja expandido futuramente, para que assim, possamos pôr em prática os saberes da docência aprendidos até então durante a realização do nosso curso.

## REFERÊNCIAS

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997. 142p.

CARVALHO, Paula Terres. **A FORMAÇÃO DE CONSCIÊNCIA AMBIENTAL A PARTIR DAS PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO SUPERIOR**. 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/EDUCAÇÃO/Downloads/download(1821).PDF>. Acesso em: 30 jul. 2017.

FLORIAN, Edson Francisco. **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE PROPORCIONALIDADE: UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO**. 2004. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação, Centro de Ciências Humanas e da Comunicação, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2004. Cap. 8. Disponível em: <[http://siaibib01.univali.br/pdf/Edson\\_Floriani.pdf](http://siaibib01.univali.br/pdf/Edson_Floriani.pdf)>. Acesso em: 30 jul. 2017.

FOEPPPEL, Ana Gardênia Sampaio; MOURA, Francisco Marcôncio Targino de. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO DISCIPLINA CURRICULAR: POSSIBILIDADES FORMATIVAS**. 2014. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0878-1.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2017.



MALDONADO, Selma Dall'oca; ANDRADE, Susimeire Vivien R. de. **MODELAGEM MATEMÁTICA E PLANILHA CALC: A ÁGUA – REDESCOBRINDO CONCEITOS MATEMÁTICOS NAS QUESTÕES AMBIENTAIS.** Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1963-8.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2017.

MIYASAKI, Dirce Mayumi. **MODELAGEM MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO FUNDAMENTAL.** Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/359-4.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2017.

## **O USO DE JOGOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA**

***Franklin Diego de Lima Rodrigues***

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tec. do Rio G. do Norte - IFRN*  
[diegolimar@hotmail.com](mailto:diegolimar@hotmail.com)

***EnneKarol Venâncio de Souza***

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tec. do Rio G. do Norte - IFRN*  
[ennekarol@gmail.com](mailto:ennekarol@gmail.com)

***Francisco Bento Júnior Silva***

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tec. do Rio G. do Norte - IFRN*  
[silvajuniorbar86@gmail.com](mailto:silvajuniorbar86@gmail.com)

***Josiel Oliveira da Luz***

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tec. do Rio G. do Norte - IFRN*  
[josiel\\_luzoliveira@hotmail.com](mailto:josiel_luzoliveira@hotmail.com)

**Eixo Temático:** Educação Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.



## Resumo

O presente trabalho abordará através de pesquisas bibliográficas a importância de se fazer uso do recurso aos jogos atrelado a resolução de problemas no ensino de matemática dentro do âmbito do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). No decorrer deste trabalho, iremos trazer diferentes concepções sobre como essas duas metodologias podem influenciar no processo de ensino-aprendizagem do educando, através do caráter lúdico, da inserção de regras dos jogos, na relação aluno-aluno e professor-aluno, além de mostrar como o LEM pode proporcionar aos discentes uma visão do ensino de matemática mais gradativo. Tal visão age como agente motivador na disciplina em questão, pois afasta-se da visão tradicional de aulas de matemática que se resumiam a quadro e giz outrora.

**Palavras-chave:** Laboratório de Ensino de Matemática; Jogos de Matemática; Resolução de Problemas; Ensino e Aprendizagem.

## INTRODUÇÃO

Podemos ver atualmente que o ensino de matemática continua sendo muito voltado para o método tradicional, ou seja, os alunos são submetidos a uma aula expositiva e dialogada com a ajuda do livro didático, mesmo existindo outras metodologias de ensino, as quais podem ver nos PCN's de matemática, o ensino tradicional ainda é o principal foco dos professores de educação básica. Os caminhos para ensinar matemática que os PCN's destacam são a modelagem matemática, etnomatemática, pluralidade cultural além do uso da tecnologia, história da matemática, jogos e resolução de problemas, sendo que estes últimos devem ser utilizados diariamente e inserida nas outras metodologias, pois de acordo com PCN's, elas devem ser o ponto de partida de uma aula de matemática.

Os jogos e a resolução de problemas serão as metodologias abordadas no decorrer deste trabalho, devido a termos os jogos como um meio de ensino muito gradativo aos alunos, por serem um importante instrumento para a construção de conceitos matemáticos, além de possibilitar aos alunos saírem das famosas aulas chatas, para um meio diferente de ensino, assim podendo vir a se tornar uma ferramenta para se obter uma aprendizagem significativa. Para isso, será tratada a utilização dos mesmos no âmbito do Laboratório de Matemática (LEM), o que para autores como Lorenzato (2012) vem a ser um local propício para a aprendizagem dos discentes, pelo fato de levá-los a um local diferente da sala de aula, ou seja um ambiente ao qual eles não estão acostumados, mas que ao mesmo tempo chama a atenção deles para as aulas de matemática.



O ensino e a aprendizagem de matemática, por meio destas duas metodologias destacadas já citadas, possibilitam aos educandos a criação de novas estratégias para a resolução de situações problemas que estarão sendo propostas no jogo. Assim os conduzindo a pensar, questionar e discutir em grupos ou individualmente suas ideias e as estratégias que favorecerão a jogada, conseqüentemente trabalhando conceitos matemáticos e a interação entre eles.

Por fim, será demonstrada a importância da utilização desses meios de ensino no ambiente do LEM, pois, muitas vezes, não são levados aos discentes e docentes, para que assim, o ensino de matemática possa evoluir nas escolas da rede pública, tornando o processo de ensino e de aprendizagem das mesmas mais significativas, trazendo a ludicidade para o âmbito escolar, de modo a propiciar melhores rendimentos na disciplina de matemática.

## OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho é promover a aprendizagem dos alunos através da resolução de problemas inseridos na perspectiva do jogo, este é usado como artifício para que se consolide uma aprendizagem significativa no processo de ensino e aprendizagem em matemática, além de minimizar as dificuldades encontradas pelos discentes na disciplina em questão.

Para tanto, dedicamos parte deste trabalho à fundamentação teórica que corrobora a importância por nós dada à utilização dos jogos como recurso para promoção do ensino de matemática. Além disso, o uso do mesmo está presente nos PCN's enquanto um dos caminhos para se "fazer matemática" na sala de aula.

## JUSTIFICATIVA

Desde a publicação dos PCN's (BRASIL, 1997), que apontam novas metodologias para o ensino desta disciplina, ainda é possível ver a pouca utilização destas metodologias pelos professores. Dentre estas metodologias podemos destacar o uso de tecnologias da informação,



a etnomatemática, a modelagem matemática, o uso de jogos no ensino de conceitos matemáticos e a resolução de problemas.

Considerando as dificuldades enfrentadas pelos discentes em sala de aula, o presente trabalho pretende abordar a utilização de jogos e resolução de problemas como um meio de auxiliar alunos e professores nas aulas de matemática, além de mostrar como essas metodologias de ensino quando conveniadas com o uso do Laboratório de ensino em Matemática, doravante LEM, pode trazer benefícios para ambas as partes.

Alguns autores defendem a utilização de jogos atrelados à resolução de problemas como uma nova forma de ensinar matemática, a qual pode conduzir o discente a um novo processo de aprendizagem, o qual estará aprendendo, explorando e se divertindo simultaneamente. De acordo com Smole:

Ao jogar, o aluno constrói muitas relações, cria jogadas, analisa possibilidades. Algumas vezes tem consciência disso, outras nem tanto. Pode acontecer de um jogador não passar para uma nova fase de reflexão por não ter percebido determinada nuance de uma regra, ou mesmo por não ter clareza de todas as regras ainda. Finalmente é preciso que quem acompanha os jogadores tenha uma avaliação pessoal desses progressos, dos possíveis impasses, nos quais eles se encontram. (SMOLE, 2007, p.18)

Sendo assim, objetiva-se mostrar que o uso de jogos no ensino quando bem planejados, pode servir de importante ferramenta na construção de conceitos matemáticos, e deste modo, ser um instrumento para se obter uma aprendizagem significativa, especialmente sendo utilizados no âmbito do LEM.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A resolução de problemas quando bem administrada pode vir a ser uma das formas mais propícias para se aprender Matemática, ou seja, não deve ser utilizada como um simples exercício de fixação dos conteúdos abordados. A técnica de resolução de problemas deve ser entendida como uma ferramenta para se pensar matematicamente. Os PCN's de matemática abordam que:

A resolução de problemas, na perspectiva indicada pelos educadores matemáticos, possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão a seu alcance. Assim, os alunos terão oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos bem como de ampliar a visão que têm dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança. (BRASIL, 1997, p.40).



Para que o discente possa desenvolver habilidades de pensamento que o ajude a compreender o enunciado de um problema, ele terá que formular perguntas adequadas e a analisar suas variáveis. Além disso, deve-se pensar que os conceitos matemáticos pertinentes ao problema proposto sejam conhecidos e, ainda por cima, deve-se considerar a importância da consolidação de hábitos e atitudes adequadas, como a confiança, a perseverança e a flexibilidade de pensamento.

De acordo com Azevedo *apud* Rêgo,

As abordagens recentes do ensino de matemática procuram enfatizar seu aspecto social de instrumento possível para a resolução de problemas reais, apresentando uma preocupação constante com a contextualização do que é trabalhado em sala de aula. (AZEVEDO. 1993, p.23).

Nessa perspectiva, nos vem a pergunta: qual o papel desempenhado pelo jogo vinculado à resolução de problemas para que os alunos tenham uma aprendizagem significativa? Já que para a maioria dos docentes a sala de aula é um local onde se trabalha com quadro, pincel, caderno e diálogo, assim aprendendo somente a fazer operações mecânicas e nada mais que isso.

Respondendo à pergunta feita temos duas concepções as quais nos chamaram muita atenção em relação aos Jogos, uma de Jean Piaget e a outra de Henri Wallon. De acordo com um artigo disponível no site Portal da Educação temos que para Piaget “o jogo possui estreita relação com a construção da inteligência. Ressaltando que o prazer que resulta do jogo espontâneo motiva a aprendizagem.” Piaget ainda relata, conforme o artigo, que o jogo quando utilizado como atividade lúdica constitui um caráter educativo nas áreas de psicomotricidade e afetivo-social, assim podendo auxiliar na formação de alguns valores humanos, tais quais seriam a perseverança, honestidade e respeito.

A concepção de Piaget se diferencia da de Wallon pelo fato de Piaget tratar do jogo com o público em geral, já Wallon relata a sua concepção para as crianças, que de acordo com ele é possível ver progressão funcional, já em adultos não é possível haver essa progressão e, sim, uma regressão em relação a eles. De acordo com Wallon *apud* Luiz (*et.al.*) tem-se que

Os jogos são importantes, pois a criança confirma as múltiplas experiências vivenciadas, como: memorização, enumeração, socialização, articulação sensoriais, entre outras. De acordo com as ideias de Wallon os jogos para criança têm papel de progressão funcional, já para o adulto tem papel de regressão, uma vez que, o homem quer se desligar o mais rápido das atividades lúdicas (deixar de ser criança),



aproximando-se das atividades como o trabalho. Mesmo sendo visto como uma quebra às disciplinas as crianças não ignoram apenas colocam sob as necessidades das ações lúdicas. (LUIZ, *et. al.* 2014)

Quanto ao conceito de aprendizagem significativa, define David Ausubel, que é aquela em que as ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aluno já sabe. A investigação, bem como, o uso de jogos e resolução de problemas a que se propõe esse trabalho, considera não qualquer conhecimento prévio, mas, o conhecimento acerca da utilização de conceitos ou conjecturas matemáticas pertinentes às situações presentes no ensino de matemática, que é, no caso, um conhecimento especificamente relevante existente na estrutura cognitiva do discente.

Acerca do uso de jogos e resolução de problemas no espaço do LEM, pode-se justificar sua importância a partir do que escreve Lorenzato:

Porém, para aqueles que possuem um visão atualizada de educação matemática, o laboratório de ensino é uma grata alternativa metodológica porque, mas do que nunca, o ensino da matemática se apresenta com necessidades especiais e o LEM pode e deve prover a escola para atender essas necessidades. (LORENZATO, 2012, p. 6)

Com isso, temos que o uso de jogos e resolução de problemas no âmbito do LEM traz uma aprendizagem satisfatória para os alunos, trazendo um significado diferente para as aulas de matemática, assim trabalhando uma construção significativa que conta com a colaboração dos discentes de modo ativo e motivacional.

## METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste artigo intitulado de “O uso de jogos e resolução de problemas no processo de ensino e aprendizagem no Laboratório de Ensino de Matemática”, metodologia adotada na sua construção foi a de pesquisa bibliográfica e aplicada. O trabalho deteve-se em renomados autores que tem nos seus escritos o uso de jogos no ensino de Matemática que é o caso de Rogéria e Rômulo Rêgo (2013) e Smole, Diniz e Milani (2007), bem como autores que corroboram a construção da inteligência por meio de múltiplas interações como: Piaget, Vygotskye Wallon (1992).

A pesquisa é ainda assentada em autores tais com Lorenzato (2012) e Mendes (2009) que vão tratar, respectivamente do potencial do LEM e da tênue relação entre matemática e investigação em sala de aula. Por fim, é relatado o uso de resolução de problemas vinculada aos jogos educativos através do artigo de Silva (2017).



Podemos destacar ainda sobre o método de elaboração aqui abordado que o mesmo neste trabalho teve um caráter de pesquisa exploratória, esta tem como objetivo proporcionar, segundo Gil (2008), maior familiaridade com a situação problema, tendo no trabalho assumido a forma de pesquisa bibliográfica. Nos procedimentos a pesquisa bibliográfica foi desenvolvida com base em livros de formação inicial e continuada de docentes e artigos acadêmicos com o mesmo cerne.

### CONCLUSÃO

Diante do exposto no decurso do trabalho, consideramos que o uso de jogos atrelado à resolução de problemas é prática primordial no processo de ensino de matemática. Permitir que o ambiente escolar se aproxime do mundo para além dos muros da escola é sempre um desafio que persegue professores e gestores no processo de formação do aluno, o jogo nessa perspectiva permite que a criatividade e as estratégias tomem espaço diante de um situação viva, além de considerar que o jogo jogado em grupo representa conquista emocional, cognitiva, social e moral para o aluno.

Conclui-se, portanto, que é íntima a relação entre o jogo e a necessidade da resolução de problemas provenientes do jogo.

Por fim, é preciso que se destaquem alguns aspectos que serão avaliados com o recurso de jogos, segundo os PCN's: compreensão, facilidade, possibilidade de descrição e estratégia utilizada.

### REFERÊNCIAS

- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GUATURA, Domingos Sávio da Silva. **Os jogos e a resolução de problemas**. Disponível em: <<http://www.planetaeducacao.com.br/portal/artigo.asp?artigo=2277>> Acesso em: 20 de junho de 2017.
- LA TAILLE, Yves de; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.
- LORENZATO, Sergio (Org.). **O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.(Coleção formação de professores).
- LUIZ, J. M. M.; SANTOS, A. C. B.; ROCHA, F. F.; ANDRADE, S. C.; REIS, Y. G. **As concepções de jogos para Piaget, Wallon e Vygotsky**. Disponível em: <<http://www.colegiojohnkennedy.com.br/downloads/2015/analucia-03-10/jogo.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2017.



- MENDES, I. A. **Matemática e Investigação em Sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem.** Ed. Rev. E aum. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.
- PORTAL EDUCAÇÃO. **Concepção do jogo segundo Piaget.** Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/pedagogia/concepcao-do-jogo-segundo-piaget/15660>>. Acesso em: 05 jul. 2017.
- RÊGO, R. G.; RÊGO, R. M. **Matemática.** 4. ed. Rev. – Campinas, SP: Autores Associados, 2013. – (Coleção formação de professores).
- SILVA, Maria José de Castro. O jogo como estratégia para a resolução de problemas de conteúdo matemático. **Psicol. esc. educ.**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 279-282, jun. 2008.
- SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; MILANI, E. **Cadernos de Mathema – Ensino Fundamental: Jogos de matemática: 1º ao 3º ano.** Porto Alegre: Artmed, 2007.
- SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; PESSOA, N.; ISHIHARA, C. **Cadernos de Mathema – Ensino Médio: Jogos de matemática: 1º ao 3º ano.** Porto Alegre: grupo A, 2008.

## MODELAGEM MATEMÁTICA - AEDES AEGYPTI: A UTILIZAÇÃO DE MÍDIAS TECNOLÓGICAS PARA A INTERDISCIPLINARIDADE.

*Calígena Batista de Paiva Silva.*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Santa Cruz/RN*  
*E-mail: kaligena1998@gmail.com*

*Rita de Cássia shirlyane Vasco Campêlo.*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Santa Cruz/RN*  
*E-mail: ritadecassia220397@gmail.com*

*José Márcio Luciano de Oliveira Araújo*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Santa Cruz/RN*  
*E-mail: jmarcioluciano@gmail.com*

*Rita de Cássia Rocha*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Santa Cruz/RN*  
*E-mail: rita.rocha@ifrn.edu.br*

### Resumo:

Trata-se de um trabalho de caráter acadêmico que utilizará Modelagem Matemática para trabalhar conteúdos matemáticos em sala de aula utilizando o tema transversal “Saúde”. Consiste da apresentação de uma proposta sobre como abordar o assunto interdisciplinar “o Aedes Aegypti” nas aulas de Matemática com o apoio das Tendências Matemáticas, para isso



contará com o uso da Modelagem Matemática e das Mídias Tecnológicas que são tendências de ensino que podem ser utilizadas dentro e fora das salas de aula. No decorrer do artigo será disponibilizada uma proposta de aula e um questionário que pode ser aplicado através da Ferramenta de *E-learning Kahoot* - que é uma das Mídias Tecnológicas que podem ser utilizadas na execução das aulas. O trabalho foi desenvolvido através de pesquisas bibliográficas, tendo como objetivo mostrar formas de mesclar o conjunto de propostas de conscientização da comunidade estudantil e envolvimento dos alunos para propor uma medida sanitária de enfrentamento a dengue, a ser adotada no ambiente escolar, mediante o desenvolvimento de conteúdos matemáticos, tais como: Regra de Três Simples; Porcentagem e Média Aritmética.

**Palavras-chave:** Tendências de Ensino; Modelagem Matemática; Mídias Tecnológicas; *Aedes Aegypti*.

## INTRODUÇÃO

O presente artigo é de natureza acadêmica, desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN *Campus* Santa Cruz, no curso de Licenciatura Plena em Matemática, e busca apresentar uma das diferentes formas de como trabalhar em sala de aula assuntos ligados aos temas transversais, tendo como foco principal o assunto “*Aedes Aegypti*: A utilização de mídias tecnológicas para a interdisciplinaridade” nas aulas de Matemática com o apoio das tendências matemáticas, visto que o tema em questão deve ser tratado para que se possa contribuir no processo de prevenção, enfrentamento aos surtos de doenças que se originam através das picadas dos mosquitos, como é o caso da dengue, que tem se constituído em um dos grandes desafios na saúde pública.

Pretende-se, trabalhando com essa abordagem interdisciplinar e transdisciplinar, tratar, didaticamente, de um assunto do cotidiano, utilizando-se da modelagem matemática aliada as mídias tecnológicas. O propósito é pensar o desenvolvimento de uma aula que além de aprofundar conteúdo de campos específicos de conhecimento, como a matemática, a biologia, também, contribua no processo de formação cidadã. A escolha desta proposta didática e conseguir focar a atenção dos alunos não só para a prevenção contra os focos dos mosquitos como também para o conteúdo matemático a ser abordado nas aulas, visto que o uso de tecnologia em sala é algo relativamente novo para os alunos pois nem sempre os professores associam as aulas com mídias tecnológicas, os alunos interagem mais com o que lhes é apresentado.

Azambuja (2012, p. 13) relata que

“A Modelagem Matemática é outro ramo da Educação Matemática que dá forma a algo a partir de um modelo. Ele se refere a situações reais e oriundas



do interesse dos alunos que normalmente estão em suas vivências diárias. Um modelo matemático é interpretado como “uma representação simplificada da realidade sob a ótica daqueles que a investigam” (ALMEIDA, 2012, p.13).

De acordo com Barbosa (2001), entende-se que a - Modelagem Matemática - como metodologia, estimula os alunos a investigarem situações de outras áreas que não a matemática, porém, por meio da matemática. Esta metodologia insere-se como uma das tendências dentro do ensino da Matemática, que permitem práticas pedagógicas inter e transdisciplinares.

Essa tendência de ensino de matemática será utilizada para desenvolvimento do trabalho, pois é um recurso importante para que se possam relacionar assuntos cotidianos como o que é tratado neste artigo a conteúdos matemáticos e assim promover, além de uma aprendizagem significativa, a conscientização dos alunos acerca de temas importantes como o do *Aedes Aegypti*.

Visto que as Mídias Tecnológicas estão cada vez mais ligadas com os alunos tanto da rede pública quanto da rede privada, utilizar essa tendência será mais proveitoso para os sujeitos do processo de ensino e aprendizagem, ou seja, tanto para o aluno quanto para o professor, sem falar que, por ser algo um tanto diferente das aulas tradicionais, os alunos se envolvem mais e com isso a compreensão dos conteúdos ministrados se torna mais eficaz podendo abordar temas do cotidiano, como o assunto em questão: o mosquito transmissor de doenças como: *dengue*, *chikungunya* e *zika*.

Será discorrido no decorrer do trabalho como desenvolver uma aula utilizando a modelagem matemática através da ferramenta de E-learning *Kahoot*, que é uma plataforma tecnológica que proporciona ao professor promover aulas interativas.

O *Kahoot* é uma plataforma de aprendizagem gamificada baseada em *quis games* (jogo gratuito), disponível na *Web*, de fácil acesso, manutenção, *layout* agradável, boa usabilidade e adaptável para dispositivos móveis (KAHOOT, 2014). Silva (2013) relata que “os projetos precisam conduzir os alunos para coisas que eles precisam saber, proporcionando um ambiente virtualmente interativo para que ele possa sentir-se estimulado a participar e criar”. É por isso que, busca-se no presente trabalho intercalar, junto à Matemática, o problema social que é o *Aedes Aegypti*, mosquito transmissor do vírus de doenças, tais como: *dengue*, *chikungunya* e *zika*.

## METODOLOGIA

O trabalho foi realizado através de pesquisas bibliográficas ativas aplicadas em artigos, livros e *sites* acerca do que foi disponibilizado no decorrer do artigo, buscando os dados que relatam a situação do que vem ocorrendo no país, por meio da presença do mosquito, que ao picar as pessoas, tem transmitido vírus que afetam a imunidade da população, tornando-as doentes. Uma das doenças é a dengue, essa doença tem preocupado as autoridades em saúde pública. O enfrentamento tem recorrido de estratégias educativas. Um dos motivos que sustentam, justificam nossa proposta didática.



Além das informações sobre o mosquito, foram pesquisadas também informações sobre as metodologias/tendências de ensino e como elas podem auxiliar no ensino de matemática nas salas de aula, através da interdisciplinaridade (diálogo entre campos de conhecimentos diferentes) e a transdisciplinaridade (uma abordagem temática que perpassa e reúne vários campos de conhecimento). Pois, no trabalho, a proposta é utilizar conteúdo de campos diferentes do conhecimento (matemática, biologia, saúde pública), dados e informações que estão totalmente ligados ao cotidiano dos alunos, para desenvolver o ensino da matemática, realizando em sala de aula, aprofundamento de conceitos que contribuem para a compreensão da realidade. A ideia é trabalhar a matemática em sala de aula, de forma crítica, científica e criativa, promover a conscientização, orientando os educandos de como devem agir em relação ao problema, tomando decisões, assumindo compromissos, tendo atitudes diante da problemática, intervindo e produzindo mudanças.

O trabalho tem também, uma abordagem de pesquisa quantitativa, visto que enfatiza sua objetividade na análise e coleta de dados que será disponibilizada nos resultados mais adiante explicitados, que poderão ser utilizados pelos professores para empregar esta metodologia de ensino com o uso de Mídias Tecnológicas e Modelagem Matemática em sala de aula.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo o *site* do G1, somadas, as três doenças transmitidas pelo *Aedes Aegypti* tiveram uma redução de 88,9% no número de casos em comparação ao mesmo período de 2016 (G1, 2017), mas ainda assim os números de suspeitas e casos registrados são altos, sendo que, do início do ano de 2017 até o dia 15 de abril, o Brasil registrou 113.381 casos suspeitos de dengue, 43.010 de *chikungunya* e 7.911 de *zika* (G1, 2017).

O objetivo do artigo é apresentar aos professores uma proposta de como fazer uso destes índices para levar os alunos a pensar sobre o que podem fazer para diminuí-los ainda mais, problematizando-os em conteúdos da disciplina de Matemática, buscando reforçar os conteúdos de Regra de Três Simples, Porcentagem e Média Aritmética, para que os alunos possam assimilar melhor os mesmos, tendo mais segurança ao deparar-se com situações cotidianas que precisem utilizar o raciocínio necessário a essas situações.

Esta proposta didática tem sua aplicação como destino: o Ensino Médio. Pois, visa reforçar conteúdos e conscientizar os alunos, o que é para ser realizado nessa etapa de ensino, conforme orienta as diretrizes presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM).

O PCNEM explicita que essa etapa do ensino busca assegurar a todos os cidadãos a oportunidade de consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, aprimorar o educando como pessoa humana, para a continuidade da formação científica, para o mundo do trabalho e para o exercício da cidadania (BRASIL, 2000).



A opção da abordagem metodológica no âmbito do ensino da matemática – a modelagem matemática – atende a proposta de ensino nos níveis de ensino que compreendem a educação básica.

Para Silveira e Ribas,

A Modelagem Matemática é uma metodologia alternativa para o ensino de Matemática que pode ser utilizada tanto no ensino fundamental como no ensino médio. A partir de conceitos gerais, procura-se mostrar a importância da Matemática para o conhecimento e compreensão da realidade onde se vive. (Silveira e Ribas, 2004, p. 3)

Visto isso, problematiza-se uma situação real, que são os índices de casos das doenças transmitidas através do *Aedes Aegypti*, utilizando a matemática para que se possa enxergar de uma forma mais objetiva e levar a prática de formas de prevenção contra o mosquito. Utilizando, não só a Modelagem Matemática, mas também uma Mídia Tecnológica que é a ferramenta de *E-learning Kahoot* para tornar a aula ainda mais interativa e para que os alunos se sintam mais estimulados a participar.

Além de ser uma Mídia Tecnológica utilizada como instrumento de ensino, *E-learning Kahoot* é, também, um jogo, com o qual os alunos podem aprender e exercitar conteúdo de uma maneira mais interativa. A inserção de jogos em sala de aula faz com que os alunos tenham prazer em concentrar-se nos conteúdos estudados.

Para Santos (2007), a ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como uma diversão. O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colaborando para uma boa saúde mental, prepara para o estado fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento.

Por ser um jogo, o *Kahoot* estabelece entre os alunos a competitividade e com isso apresenta-se como uma atividade capaz de gerar situações-problema “provocadoras”<sup>4</sup>, onde o sujeito necessita coordenar diferentes pontos de vista, estabelecer várias relações, resolver conflitos e estabelecer uma ordem. O lúdico se trabalhado corretamente poderá proporcionar ao professor resultados satisfatórios quanto ao ensino aprendizagem, nos mais diversos campos de conhecimento. O importante é que o docente esteja preparado e disposto a fazer uso da ludicidade como caminho pedagógico, como estratégia de ensino e aprendizagem (BECKEMKAMP e MORAES, 2013).

De acordo com Valente,

[...] o computador não é mais o instrumento que ensina o aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo, e, portanto, o

---

<sup>4</sup> Grifos do autor



aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por intermédio do computador (VALENTE, 1998, p. 12).

O computador interligado a rede de informações mundial – *internet* - será utilizado na aula como um instrumento que permite que os alunos possam ter acesso ao *Kahoot*. Pois, para trabalhar com esta ferramenta torna-se necessário o acesso a *internet*. A ferramenta *Kahoot*. Encontra-se disponível na *web* e seu uso é executado *online*, para o desenvolvimento da aula.

A proposta de atividade presente no artigo é voltada para a 1ª série do Ensino Médio, visto que é para que os alunos possam reforçar conteúdos estudados em anos anteriores e será proposto também aos alunos, além das questões que irão resolver através do *Kahoot*, que desenvolvam alguma medida que possa ser tomada/aplicada na escola em que estudam como forma de enfrentamento a proliferação do mosquito *Aedes Aegypti*. Pois,

O objetivo é incentivar a divulgação de medidas de prevenção de dengue, como forma de incentivar a população a adotar hábitos e condutas capazes de evitar a proliferação do mosquito transmissor. Dessa forma, recomenda-se que as mensagens de comunicação para esse cenário envolvam conteúdos educacionais e informativos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009, p. 90).

Para execução da proposta de atividade o professor deverá fazer uma breve introdução ao tema proposto, sondando os alunos sobre o que eles já conhecem sobre o *Aedes Aegypti*, em seguida discorrer um pouco acerca dos índices de casos que ocorreram no ano anterior no país e os que ocorreram no presente ano. Subentende-se que os alunos já estudaram os conteúdos que serão abordados no questionário que o professor irá aplicar no *Kahoot* (nos anos anteriores ou até mesmo que tenham sido trabalhados pelo próprio professor), então, após uma breve discussão sobre o *Aedes Aegypti*, o professor deverá levar os alunos ao laboratório de informática.

No laboratório será aplicado um questionário, utilizando a ferramenta de *E-learning Kahoot*, com perguntas contextualizadas sobre o mosquito, e os índices de casos já ocorridos, fazendo projeções com possíveis casos que podem ocorrer se não forem tomadas as medidas necessárias.

Os conteúdos abordados serão: Regra de Três Simples, Porcentagem e Média Aritmética. Após o questionário e após todo o esclarecimento feito pelo (a) professor (a) será proposto aos alunos que desenvolvam uma medida para prevenção da proliferação dos mosquitos na comunidade escolar e de sua casa, pois o objetivo desta proposta é trabalhar para que sejam melhor assimilados os conteúdos matemáticos de Regra de Três Simples, Porcentagem e Média Aritmética; e fazer com que os alunos possam ter mais conhecimento acerca do *Aedes Aegypti*, conscientizando-os sobre como combater e prevenir as doenças transmitidas pelo mosquito e como reconhecer os sintomas e números das doenças, além de adotar medidas para a escola em que estudam.



A atividade proposta se constitui em um estudo dirigido. Ela será composta por questões objetivas - de múltipla escolha, e por 1 questão subjetiva, em o discente irá apresentar suas propostas de intervenção no enfrentamento a proliferação do *Aedes Aegypti*. Para esta atividade, discente deverá mobilizar conhecimentos, realizar leituras, interpretações, realizar cálculos, e produzir pequenos textos (frases).

Nas questões de 1 a 7, o discente deverá analisar a questão proposta, encontrar o resultado e indicar a alternativa cujo resultado é o correto. Para todas as questões, utiliza-se o *Kahoot*, como um recurso didático.

- 1) Segundo o *site* do G1, em 2016 o *Aedes Aegypti* causou cerca de oitocentos e dois mil duzentos e quarenta e nove casos de Dengue até o mês de abril. Já em 2017, os casos de dengue diminuiram para 113.381, também, até o mês de abril. Aproximadamente, de quantos por cento foi essa redução?  
a) 47%      b) 86%      c) 14%      d) 36%
- 2) As notificações de casos de *Chikungunya* registrados em 2015 foram de 38.332, já em 2016, foram registrados 39.017 prováveis casos. Qual a média aproximada dos registros desses casos entre 2015 e 2016?  
a) 38.674 casos    b) 77.349 casos    c) 30.000 casos    d) 627 casos
- 3) Até o dia 2 de abril de 2016 o país teve registro de 91.397 prováveis casos de Zika e, dentre esses, 31.616 foram confirmados (G1, 2016). Qual o dado, em porcentagem, equivale esses casos confirmados?  
a) 65,7%      b) 23%      c) 34,59%      d) 31%
- 4) Uma das consequências que se relaciona ao vírus da *Zika* transmitido pelo *Aedes Aegypti* é a microcefalia. Sabendo que de outubro de 2015 até abril de 2016 foram confirmados 1.168 casos. Considerando a mesma proporção de casos para cada mês, se os casos continuarem crescendo com a mesma taxa de ocorrência até março de 2017 qual será a quantidade de casos de microcefalia?  
a) 2.569,6 casos    b) 3003,4 casos    c) 11.000 casos    d) 2.803,2 casos
- 5) Normalmente, a primeira manifestação da dengue é a febre alta, que dura de 2 a 7 dias, e vem acompanhada de que outros sintomas?  
a) Dor de cabeça, dores no corpo e articulações, prostração, fraqueza, dor atrás dos olhos.



- b) Coriza, tosse e garganta inflamada.
  - c) Vômito e tontura.
  - d) Coceira nos pés e inchaço.
- 6) Quais os principais sintomas da *Chikungunya*?
- a) Vômito e tontura.
  - b) Febre alta, dores intensas nas articulações dos pés e mãos, além de dedos, tornozelos e pulsos.
  - c) Inchaço da região do maxilar e bochechas, baixa produção de insulina.
  - d) Falência do pâncreas, hipertensão arterial crônica.

Nesta última questão proposta, os discentes, assumem responsabilidades, cada um irá sugerir uma estratégia de enfrentamento. Ao final, a proposta de cada um, quando reunidas, formam um texto, cujo objetivo é listar e apresentar medidas, que se constituem como novas atitudes a serem tomadas, tanto no plano individual, como no coletivo.

- 7) Como o *Aedes Aegypti* pode ser combatido e que medida a escola pode adotar para prevenir a proliferação dele no ambiente escolar?

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se com este estudo proporcionar aos professores enriquecimento do seu trabalho pedagógico, através de novas abordagens/métodos de ensino que podem ser utilizados em suas salas de aula. Vale ressaltar que o estudo aqui disponibilizado é apenas um exemplo do que pode ser feito com os alunos, pois o uso de tecnologias digitais e modelagem matemática de problemas cotidianos é uma experiência que pode ser realizada novamente com outros conteúdos.

Além da aplicação de novas metodologias de ensino em sala de aula, espera-se também com o presente trabalho, contribuir de forma responsável para com as questões sociais, de interesses comuns. Refletir sobre as questões sanitárias, sobre problemas de saúde pública é uma forma de propor a participação política, a formação cidadã crítica e responsável. Ao propor as escolas que proponham e executem medidas sanitárias para que se possam conscientizar os alunos e combater epidemias como os que ocorreram ultimamente no país com os casos de dengue, zika e chikungunya, são tornar possível a formação humana, integral e cidadã, conforme preconiza a legislação educacional e documentos correlatos. Preocupar-se com a saúde pública e assumir atitudes preventivas. Em se tratando do enfrentamento ao *Aedes Aegypti*, muito embora os casos estejam menos frequentes que nos anos anteriores, ainda é preciso cuidar para que não seja gerada novamente uma epidemia com milhares de pessoas infectadas, como ocorreu em anos anteriores.



Espera-se também com o presente trabalho que os educandos possam desenvolver valores de conscientização ambiental e acadêmicos, sendo capazes de refletir sobre o que lhes é apresentado na proposta de problematização do tema transversal “Saúde” através dos dados e informações acerca do *Aedes Aegypti*.

## REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, Monique Teixeira de. O USO DO COTIDIANO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA EM UMA ESCOLA DE CAÇAPAVA DO SUL. 2013. 32 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Ciências Exatas, Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul, 2013. Disponível em: <<http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/cienciasexatas/files/2014/06/Monique-Teixeira-Azambuja1.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2017.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 2001, Caxambu. Anais... Caxambu: ANPED, 2001. 1 CDROM.

BECKEMKAMP, Daiana; MORAES, Marcos. A utilização dos jogos e brincadeiras em aula: uma importante ferramenta para os docentes. 2013. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd186/jogos-e-brincadeiras-em-aula.htm>>. Acesso em: 23 set. 2017.

BRASIL. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO). 2000. Disponível em: <[portal.mec.gov.br/seb/arquivos/blegais.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/blegais.pdf)> Acesso em: 20 de jan. 2017.

Brasil teve 802 mil casos de dengue e 91 mil de zika em 2016, diz boletim. 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2016/04/brasil-teve-802-mil-casos-de-dengue-e-91-mil-de-zika-em-2016-diz-boletim.html>>. Acesso em: 24 set. 2017.

Manual kahoot <<http://www.gqs.ufsc.br/wp-content/uploads/2015/07/Kahoot-PM-Quiz-Manual.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2017

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretrizes Nacionais para Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue (p. 90). Brasília, DF. 2009.

SANTOS, Marli dos Santos (org). O lúdico na formação de educador. Petrópolis, Rio de Janeiro, 2007.

SILVEIRA, Jean Carlos; RIBAS, João Luiz Domingues. DISCUSSÕES SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA E O ENSINO-APRENDIZAGEM. 2004. Disponível em: <<http://www.somatematica.com.br/artigos/a8/index.php>>. Acesso em: 24 set. 2017.

VALENTE, José Armando. Logo: conceitos, aplicações e projetos. São Paulo:Ed. McGraw-Hill. 1998.



NUNES FILHO, Moises Seixas; SANTOS, Kátia Cristina Cruz. A educação ambiental e o princípio da participação como instrumento de conscientização da sociedade para os risco da proliferação da dengue, chikungunya e zika vírus. 2016. Disponível em: <<https://www.conpedi.org.br/publicacoes/y0ii48h0/q923c0e2/7zjfJ4J5mLRben69.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2017.

## **A REPRESENTAÇÃO SOCIAL DA MATEMÁTICA POR PROFESSORES DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE MOSSORÓ.**

*Daiane Ramile de Oliveira Rodrigues<sup>1</sup>*  
*[daiiane01@hotmail.com](mailto:daiiane01@hotmail.com)*

*Dayane Menezes da Silva<sup>2</sup>*  
*[dms--day@hotmail.com](mailto:dms--day@hotmail.com)*

### **Resumo:**

Partindo dos pressupostos teórico-metodológicos da Teoria das Representações Sociais, pretende-se identificar a Representação Social dos discentes do curso de Pedagogia, acerca da Matemática. O *locus* para a investigação foi o curso de Pedagogia, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Participaram da pesquisa 35 alunos do curso, que possuem experiência profissional na área de ensino. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, com delineamento de estudo do caso e inserida no campo da Educação. Para coleta de dados, utilizamos o Teste de Associação Livre de Palavras (TALP), com o objetivo coletar as evocações livres expostas pelos alunos, a partir do estímulo indutor: “Para mim, a Matemática é...”. Tais evocações, foram processadas e analisadas por meio do programa computacional *Ensemble des Programmes Permetant l’Analyse des Evocations* (EVOC), nos trazendo, como resultado, indícios de uma representação social, ancorados no Núcleo Central, a partir dos estímulos de opinião mais frequentes e importantes, tais como *difícil e essencial*. Os resultados nos mostraram que, a pesar de os estudantes pesquisados conhecerem a importância da Matemática na sociedade, grande parte ainda a enxerga como uma disciplina de difícil aprendizagem.

**Palavras Chave:** Representação Social; Matemática; Pedagogia.

### **INTRODUÇÃO**

A Matemática, ao longo de sua história e evolução vem ganhando cada vez mais reconhecimento, em virtude de sua importância e imprescindibilidade. Seu conhecimento tornou-se indispensável para realização de grandes avanços tecnológicos, para formações em



diversas profissões, resolução de problemas práticos do dia a dia, bem como, para estudos e aplicações que objetivam facilitar o suprimento de necessidades da vida humana. Ao contrário do que se possa imaginar, a matemática não serve apenas para resolução de cálculos e problemas matemáticos complexos, ela desempenha um papel fundamental na formação de habilidades intelectuais e estruturação do pensamento. Enxergá-la, como interseção e junção de diversas áreas do saber, é tão importante quanto dispor de seu conhecimento, pois assim, deixamos de praticá-lo apenas em uma área isolada e passamos a identificar, a partir de uma mesma ideia, diferentes representações.

Sabemos que é notória a importância do conhecimento matemático para a sociedade. Entretanto, apesar dessa afirmativa, o que se estabelece é uma rejeição em diversos segmentos e modalidades de ensino, dessa disciplina, por parte dos alunos. Segundo Rodrigues (2001, p.10), “a matemática tem sido apontada como a disciplina que mais suscita dúvidas e questionamentos dentro do contexto escolar, provocando desde a indiferença por parte dos alunos até traumas pessoais”. Por essa razão, se torna bastante comum encontrarmos alunos que julguem a matemática como causadora de seu fracasso enquanto estudante. Não é de hoje que se percebe essa realidade acerca da Matemática, enquanto disciplina curricular, no âmbito escolar. Apesar de conhecerem o valor que ela tem para a vida humana, os estudantes possuem uma relação de temor e antipatia com a disciplina, apresentando desinteresse e demonstrando não terem o mínimo de afinidade com a ela. Para Ferreira,

Ao perceberem a Matemática como algo difícil e não se acreditando capaz de aprendê-la, os estudantes, muitas vezes, desenvolvem crenças aversivas em relação à situação de aprendizagem, o que dificulta a compreensão do conteúdo e termina por reforçar sua postura inicial, gerando um círculo vicioso. (1998, p.20)

O aluno, se achando incapaz de aprender os conteúdos da disciplina, muitas vezes, acaba gerando certo bloqueio em sua aprendizagem, formando uma barreira entre a Matemática e seu desenvolvimento intelectual.

Ao contrário do que muitos pensam, não são apenas os alunos que apresentam dificuldades quanto à compreensão do saber matemático. Grande parte dos professores dos anos iniciais da educação básica também tem dificuldade em relação ao processo de ensino/aprendizagem da disciplina. Para muitos professores, torna-se um grande desafio



transmitir o conhecimento matemático, pois muitos deles, assim como os alunos, não tiveram uma boa experiência com a Matemática no período escolar. Eles “[...] trazem marcas profundas de sentimentos negativos em relação a essa disciplina, as quais implicam, muitas vezes, bloqueios para aprender e para ensinar” (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2011, p. 23). Na graduação, no curso de licenciatura em pedagogia, esses professores, agora alunos, têm a oportunidade de discutir o processo de ensino/aprendizagem, dessa disciplina, na qual as reflexões acerca da relação com a mesma acontecem. Assim sendo, as discussões teóricas e práticas, ocorridas em sala de aula, podem contribuir para um novo ressignificar de sua prática, enquanto professor-educador. Segundo Serrazina,

Os futuros professores quando chegam à sua formação inicial possuem um modelo implícito, um conhecimento dos conteúdos matemáticos que têm de ensinar, adquiridos durante a sua escolarização, bem como um conhecimento didático vivido durante a sua experiência como alunos. (2005, p. 307).

Dessa forma, os traumas e temores vividos enquanto alunos de educação básica acompanham esses futuros educadores à formação docente, dificultando o processo de aprendizagem da disciplina e, conseqüentemente, o processo de ensino que se estabelecerá após a formação. Desconsiderar toda uma prática experimentada no decorrer da sua formação, em detrimento do que se julga ideal não é de todo simples. Além dos conceitos e algorítmicos, que apesar de já bem formulados e compreendidos pelos professores, há um grande número destes que não os dominam. Todavia, nos cursos de formação, têm-se a oportunidade de se discutir, de forma teórica e prática, elementos para compreensão do conhecimento matemático.

Essa linha de pensamento nos instiga a responder a seguinte questão que guia nossa pesquisa: “*Como discentes do curso de Licenciatura em Pedagogia representam socialmente a Matemática?*”. A partir desse questionamento buscamos descrever a Representação Social da Matemática, de alunos do curso de Pedagogia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

#### A TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

O aporte teórico-metodológico desta pesquisa se concentra na Teoria das Representações Sociais (TRS), baseado no referencial teórico de Serge Moscovici e Denise Jodelet, nomes de grande importância, em se tratando desse tema.



A TRS ficou conhecida em 1961, através da obra *La Psychanalyse: sonimage e sonpublic* desenvolvida pelo psicólogo social francês Serge Moscovici. O autor, com esta publicação propôs uma nova ideia e pensamento científico, e fez algumas reflexões para sair do âmbito das ideias e entrar no ambiente da vida. Moscovici sempre foi contrário a uma definição explícita das Representações Sociais (RS), para possibilitar que elas fossem trabalhadas percorrendo diversos caminhos, tornando a teoria dinâmica e em constante processo de construção. Entretanto, uma definição muito importante, e umas das mais utilizadas nesse campo de estudo, foram elaboradas por Jodelet (2001, p. 22) quando afirmou que RS é “uma forma de conhecimento, socialmente elaborada e partilhada, tendo uma visão prática e concorrendo para a construção de uma realidade comum a um conjunto social”. A autora ainda indica quatro características que são fundamentais quando se representa algo:

- a representação social é sempre representação de alguma coisa (objeto) e de alguém (sujeito); a representação social tem com seu objeto uma relação de simbolização (substituindo-o) e de interpretação (conferindo-lhe significações); a representação será apresentada como uma forma de saber: de modelização do objeto diretamente legível em diversos suportes linguísticos, comportamentais ou materiais - ela é uma forma de conhecimento; qualificar esse saber de prático se refere à experiência a partir da qual ele é produzido, aos contextos e condições em que ele o é e, sobretudo, ao fato de que a representação serve para agir sobre o mundo e o outro. (JODELET, 2001, p. 27)

Nesse percurso mencionado por Jodelet (2001), a teoria se trata de produzir saberes sociais, tendo a análise da construção e a transformação do conhecimento social como foco.

Para Moscovici (1978, p.51), as RS não são apenas opiniões sobre algo ou imagens de um determinado objeto, mas são teorias coletivas destinadas à interpretação e a elaboração do real e de conceitos que “determinam o campo das comunicações possíveis, dos valores ou das ideias presentes nas visões compartilhadas pelos grupos, e regem subsequente, as condutas desejáveis ou admitidas”. O autor ainda enfatiza que todas as nossas reflexões e comunicações são reproduzidas em representações (MOSCOVICI, 2003).

Moscovici (1978) destaca ainda que, a função das RS é tornar familiar o que é estranho e esse processo depende, simultaneamente, de dois mecanismos independentes, imprescindíveis para sua construção: objetivação e ancoragem.

A Objetivação é o processo onde as representações complexas e abstratas tornam-se simples e concretas. Nesse processo, excluem-se alguns elementos e aprimoram-se outros, de



modo que explique a realidade de uma maneira mais simples, precisa e comunicável. Jodelet (2001, p. 39) afirma que, na objetivação, “A naturalização das noções lhes dá valor de realidades concretas, diretamente legíveis e utilizáveis na ação sobre o mundo e os outros”. Desse modo, o processo de objetivação atribui formato ao conhecimento que o sujeito possui acerca do objeto. No entanto, segundo Sá,

O fato de que isso ocorra sob o peso da tradição, da memória, do passado, não significa que não se esteja criando e acrescentando novos elementos à realidade consensual, que não se esteja produzindo mudanças no sistema de pensamento social, que não se esteja dando prosseguimento à construção do mundo de ideias e imagens em que vivemos. (SÁ, 1995, p. 37)

O processo de Ancoragem equivale ao enraizamento, à assimilação das imagens criadas pela objetivação dos indivíduos na mentalidade comum. Nesse processo, busca-se classificar e nomear algo para se adequar ao que não é familiar. Quando classificam o que não é classificável, quando nomeamos algo que não tinha nome, nós somos capazes de imaginá-lo e, então, representá-lo (MOSCOVICI, 2004). Para Jodelet (2001, p. 39), “a ancoragem serve para a instrumentalização do saber, conferindo-lhe um valor funcional para a interpretação e gestão do ambiente. Assim, dá continuidade à objetivação”. Em síntese, a objetivação e a ancoragem funcionam, como um todo, no processo de apropriação do real.

À medida que a TRS foi se expandindo, sugeriram diversos pesquisadores que ampliaram o campo da pesquisa, completando a teoria moscoviciano, trazendo novas abordagens e vertentes. Dentre essas abordagens, podemos destacar: *a abordagem dimensional* ou *processual* (JODELET, 2001); *abordagem estrutural* (ABRIC, 2002) e *abordagem societal, relacional ou escola de genebra* (DOISE, 1995). Como aponta Sá (1998, p. 65), “não se trata, portanto, de abordagens incompatíveis entre si, na medida em que provém todas de uma mesma matriz básica e de modo algum a desautorizam, o que significa que uma pode enriquecer a outra ou complementar a outra”.

Em nossa pesquisa, nos atemos à abordagem estrutural das RS, uma vez que pretendemos identificar e descrever as estruturas centrais e periféricas das representações dos discentes em relação à Matemática. A abordagem estrutural foi elaborada por Jean-Claude Abrid, a partir da Teoria do Núcleo Central (TNC), em complemento à “grande teoria”



moscoviciano. Esta abordagem foi proposta pela primeira vez em 1976, em sua tese de doutorado e formulada com base nas seguintes condições:

[...] a organização de uma representação apresenta uma característica particular: não apenas os elementos da representação são hierarquizados, mas, além disso, toda representação é organizada em torno de um Núcleo Central, constituído de um ou de alguns elementos que dão à representação o seu significado (ABRIC apud SÁ, 2002, p. 62)

O Núcleo Central (NC) define a uniformidade de um determinado grupo social, sendo marcado pela memória coletiva deste grupo, e também pelo sistema de normas, ou seja, resiste às mudanças e tem como principal função, garantir a continuidade da representação. É determinado em parte pela natureza do objeto representado, e, em parte, pela relação existente entre o sujeito e o objeto. Para Abric (2000, p. 73), o NC é um “subconjunto da representação, composto por alguns elementos cuja ausência desestruturaria a representação ou lhe daria uma significação complementar diferente”. Abric e Flament (2000) denominam esses elementos de “periféricos”.

É no sistema periférico que ocorrem as atualizações e contextualizações da dimensão normativa, aludindo à “representação à mobilidade, à flexibilidade e à expressão individualizada” (SÁ, 2002, p. 73). Desta forma, é a partir da periferia que a representação pode se ancorar na realidade do presente ou no momento (ABRIC, 2000).

## PERCURSO METODOLÓGICO

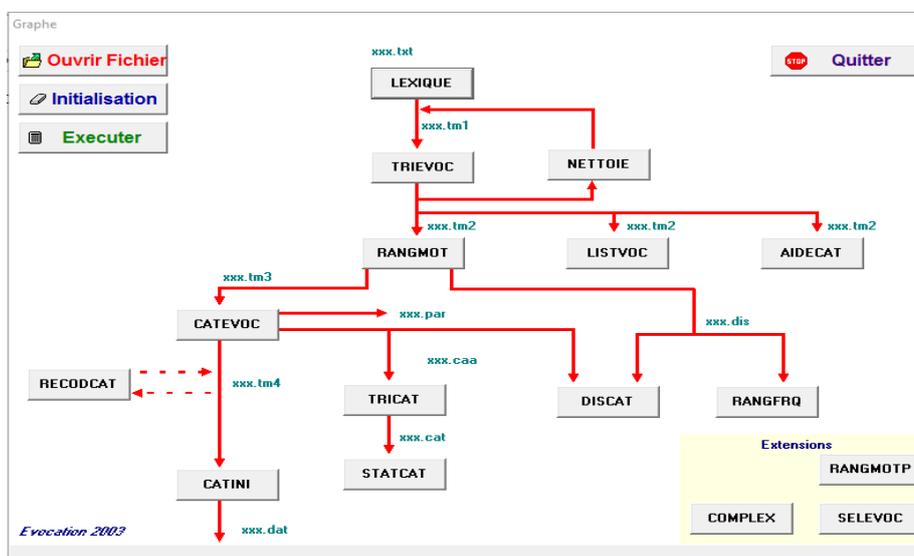
Em nosso trabalho adotamos como abordagem a pesquisa do tipo qualitativa, que se caracteriza pela utilização do cenário da vida real como fonte direta para obtenção de dados. A partir do Estudo de Caso, buscou-se descrever e analisar fatos relevantes encontrados no decorrer da pesquisa, onde os sujeitos estudados foram discentes do curso de Pedagogia, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, que têm ou já tiveram experiência de sala de aula nas séries iniciais, o que nos trouxe um total de 35 (trinta e cinco) alunos que se dispuseram a participar do estudo.

O Teste de Associação Livre de Palavras (TALP) foi nosso instrumento de coleta de dados, que usamos com o objetivo de identificar a associação de ideias trazidas pelos discentes acerca da matemática. Os colaboradores receberam o instrumento para responder, a partir da seguinte frase norteadora: “Para mim, a Matemática é...”. Em seguida, tiveram que escrever



quatro palavras que, imediatamente, viessem à mente, acerca do que a Matemática representa para eles. Em seguida, assinalaram com “X” a palavra que acharam mais importantes e escreveram uma frase com ela. Por fim, preencheram dados pessoais como gênero, idade e profissão.

Os dados obtidos através dos testes foram processados pelo programa computacional EVOC 2003, criado por Pierre Vergès (2002) para estudos em RS. O EVOC é constituído por um conjunto de *softwares* que realiza cálculos estatísticos, construindo matrizes de ocorrência, que servirão de base para a construção de um gráfico de quatro quadrantes, nos possibilitando identificar o Núcleo Central da representação e nos tornando capazes de descrever os indícios da representação social dos discentes acerca da matemática. Veja a tela inicial do programa EVOC:



Fonte: Programa EVOC 2003

A tela inicial do programa nos mostra que “cada botão abre um programa responsável de executar uma das funções necessárias para a análise das evocações” (VERGES, 2000, p.4).

Conforme Vergès (2002), os quatro quadrantes, denominados Núcleo Central (NC), Núcleo de Contraste 1, Núcleo de Contraste 2 e Núcleo Periférico (NP), podem ser interpretados da seguinte forma: no primeiro, localizam-se os elementos mais importantes e, dessa forma, passíveis de compor o núcleo central da representação. Esses elementos são citados com grande frequência pelos sujeitos e são os mais prontamente evocados. Os segundo e terceiro quadrantes



representam os elementos menos relevantes, porém, são significativos na ordenação da estrutura da representação. Por fim, no último quadrante, estão os elementos que correspondem à periferia distante, ou seja, os elementos menos citados e menos evocados, pelos sujeitos, em primeira mão.

Com o banco de dados pronto, foi feito o processamento das evocações nos programas *Lexique*, *Trievoc*, *Nettoie*, *Rangmot* e *Rangfrq* do software EVOC 2003, dentre os quais consideramos o *Rangmot* e *Rangfrq* como os mais importantes para nossa pesquisa, por gerar um relatório de evocações e construir o gráfico de quatro quadrantes.

#### ANALISE E DISCURSÃO DOS DADOS

O relatório gerado pelo programa *Rangmot* do software EVOC, indica, com base nos termos com maior frequência de citações, um total de 138 palavras citadas, dentre as quais 49 são diferentes, com uma média geral de 2.49. É possível notar que, das 49 palavras evidenciadas, 22 delas foram evocadas uma única vez, gerando um percentual de 15.9%.

Pudemos notar, no relatório gerado, que as palavras *cálculo*, *complicada*, *desafio*, *difícil*, *essencial*, *exata*, *importante*, *lógica*, *necessária*, *números* e *raciocínio*, foram citadas, com a frequência igual ou superior a quatro, totalizando 11 palavras evocadas mais constantemente. Dentre estas, destacamos a palavra *difícil* como a mais evocada, sendo citada 16 vezes pelos participantes: 4 vezes na primeira coluna, 9 vezes na segunda coluna, 2 vezes na terceira coluna e 1 vez na quarta coluna, gerando uma Ordem Média de Evocações (OME) de 2.00 pontos.

Logo em seguida, vem a palavra *importante*, sendo evocada 13 vezes pelos alunos, com uma OME de 2.92 e a palavra *essencial*, que foi citada 9 vezes, com OME 1.56. As palavras: *cálculo*, *complicada*, *lógica*, *números* e *raciocínio*, foram citadas 6 vezes cada uma, gerando uma OME de 2.33, 1.50, 2.17, 1.83 e 2.67, respectivamente.

Posteriormente, verificamos o resultado gerado pelo programa *Rangfrq*, do software EVOC 2003, que tornou possível a visualização do quadro de quatro casas.

A partir do termo indutor “Para mim, a Matemática é...”, obtivemos um quadro que descreve o NC e NP da RS, gerado pelo programa EVOC 2003.



<b>NÚCLEO CENTRAL</b>	<b>SISTEMA PERIFÉRICO PRÓXIMO</b>
<b>OME &lt; 2.5</b>	<b>OME ≥ 2.5</b>
Difícil      16    2.000	Importante    13    2.923
Essencial    9    1.556	
<b>Frequência ≥ 8</b>	<b>Frequência ≥ 8</b>
<b>SISTEMA PERIFÉRICO PRÓXIMO</b>	<b>SISTEMA PERIFÉRICO DISTANTE</b>
<b>OME &lt; 2.5</b>	<b>OME ≥ 2.5</b>
Cálculo      6    2.333	Exata            5    2.600
Complicada   6    1.555	Necessária    4    2.500
Desafio      5    2.200	Raciocínio    6    2.667
Lógica       6    2.167	
Números     6    1.833	
<b>Frequência &lt; 8</b>	<b>Frequência &lt; 8</b>

Fonte: Quadro gerado pelo programa Rangfrq, do software EVOC 2003.

Os quadrantes são construídos levando em conta a distribuição dos termos evocados, considerando a frequência e a ordem das evocações produzidas. Consideramos a frequência mínima (*frequênceminimale*) maior ou superior a 4 e a frequência média (*frequênceintermediaire*) maior ou superior a 8. No nosso caso, a Ordem Média das Evocações (OME) considerada foi 2.49.

No quadro acima, pudemos identificar no NC (quadrante esquerdo superior), que reúne os termos mais importantes e mais frequentes, a palavra *difícil*, com frequência 16 e OME 2.00 e a palavra *essencial*, com frequência 9 e OME 1.556. Nos sistemas periféricos próximos (quadrante direito e superior e esquerdo inferior), encontramos as palavras: *importante*, *cálculo*, *complicada*, *desafio*, *lógica* e *números*. Por fim, no sistema periférico distante (quadrante direito inferior), estão as palavras: *exata*, com frequência 5 e OME 2.600; *necessária* com frequência 4 e OME 2.500; e *raciocínio*, com frequência 6 e OME 2.667.

Segundo Abric (2000), toda representação está estruturada em torno de um Núcleo Central que organiza sua significação interna. Sá (2002, p. 67), ao reportar-se a Abric, também diz que o Núcleo Central é um subconjunto da representação, composto de um ou alguns elementos, cuja ausência desestruturaria a representação ou lhe daria uma significação completamente diferente.

Analisando, a partir dos dados gerados pelo EVOC 2003, as evocações dos 35 participantes desta pesquisa, obtivemos o Núcleo Central e o Núcleo Periférico da representação. Ambos os sistemas funcionam como “uma entidade, onde cada parte tem um



papel específico e complementar da outra parte” (ABRIC, 2000, p. 33).

Pudemos observar, no quadro mostrado anteriormente, que no Núcleo Central da representação, os alunos enxergam a Matemática como algo *difícil*, mas, em contrapartida, percebem-na como sendo *essencial* para eles, o que nos faz pensar que, mesmo tendo consciência da importância que a Matemática representa para eles, ainda a consideram como sendo uma disciplina de difícil aprendizagem. Essa perspectiva dos alunos em relação à matemática pode advir de seus saberes da experiência, aqueles adquiridos antes do processo de formação profissional, quando eles ainda estão na escolarização básica.

Observamos também, na periferia distante da representação, que as evocações com menor frequência e maior ordem de evocações, representam a Matemática como uma disciplina *exata, necessária* e que utiliza do *raciocínio*. Essas evocações são mais inconstantes, porém, contrastam com aquelas citadas no NC. Alguns alunos percebem a Matemática como algo complexo, uma ciência pronta e acabada, onde os resultados são exatos e esse ponto de vista pode levá-los a representar a disciplina como algo *difícil*, o que notamos no NC.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos através do programa EVOC 2003 tornaram possível identificarmos indícios da representação social dos discentes, que está ancorada às palavras do Núcleo Central, que se compõe das evocações com maior frequência e maior ordem de evocações, evidenciando os estímulos de opinião *difícil* e *essencial*.

Acreditamos que essa ancoragem mais evidente pelos participantes, pode advir da forma como a Matemática é explorada no ensino básico, retratada de forma distante da realidade dos estudantes, de modo a motivar certas crenças aos alunos envolvidos na pesquisa. Macedo e Monteiro (2009) ressaltam esse fato afirmando que essas famosas crenças, trazidas pelos alunos, são a razão de alguns deles não perceberem a Matemática como parte do cotidiano e enxergá-la como disciplina abstrata e de difícil compreensão.

As representações sociais trazidas pelos alunos do curso de Licenciatura em pedagogia, que possuem experiência profissional, foram relevantes para detectar a perspectiva dos mesmos em relação à Matemática. Percebemos que a pesar de conhecerem a importância da Matemática na sociedade, grande parte ainda a enxerga como uma disciplina de difícil aprendizagem, o que



pode causar um bloqueio em sua compreensão da mesma.

Essas considerações podem servir de subsídio para uma futura otimização de políticas públicas e de ações que possam minimizar as fragilidades no processo de ensino/aprendizagem da matemática.

## REFERÊNCIAS

- ABRIC, Jean-Claude. **A abordagem estrutural das representações sociais**. Tradução Pedro Humberto Faria Campos. In: MOREIRA, Antonia Silva Paredes; OLIVEIRA, Denize Cristina de (Orgs.). Estudos interdisciplinares de representação social. 2. ed. Goiânia: AB, 2000.
- FERREIRA, A. C., **O desafio de ensinar - aprender matemática no noturno: um estudo das crenças de estudantes de uma escola pública de Belo Horizonte**. Campinas; SP: [s.n.], 1998.
- JODELET, D. Representações sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, D. (Org.). **As representações sociais**. Rio de Janeiro-RJ: Ed. EDUERJ, 2001, pp. 17-44.
- MOSCOVICI, S., **A psicanálise, sua imagem e seu público**. Tradução de Sonia Fuhrmann. Petrópolis-RJ: Vozes, 2012.
- MOURA, M. O. de. Saberes pedagógicos e saberes específicos: desafios para o ensino de Matemática. In: SILVA, Ainda Maria Monteiro; et al. **Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Novas subjetividades, currículo, docência e questões pedagógicas na perspectiva da inclusão social**. Recife-Pe: ENDIPE, 2006. p.489-504.
- NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S. e PASSOS, C. L. B. **A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. São Paulo: Autêntica editora, 2011.
- RODRIGUES, R. N. **Relação com o saber: um estudo sobre o sentido da matemática em uma escola pública**. São Paulo-SP: PUC, 2001, p. 166.
- SÁ, C. P. de. **Núcleo Central das representações Sociais**. Petrópolis-RJ: vozes, 2002.
- SÁ, C. P. de. **A construção do objeto de pesquisa em representações sociais**. Rio de Janeiro-RJ: EDUERJ, 1998.
- SÁ, C. P. de. Representações sociais: o conceito e o estado atual da teoria. In: SPINK, M. J. (Org.). **O conhecimento no cotidiano: as representações sociais na perspectiva da psicologia social**. São Paulo: Brasiliense, 1995.
- SERRAZINA, L. A formação para o ensino da Matemática nos primeiros anos: que perspectivas? In: SANTOS, L.; CANAVARRO, A. P. e BROCARD, J. **Educação matemática: caminhos e encruzilhadas**. Actas do Encontro Internacional em homenagem a Paulo Abrantes. Lisboa, Portugal: julho, 2005.

## ENGENHARIA DIDÁTICA: UMA METODOLOGIA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

*Matheus Klisman de Castro Silva*



*Universidade do Estado do Rio Grande do Norte  
[matheusklimanacs@gmail.com](mailto:matheusklimanacs@gmail.com)*

**Resumo:** O presente artigo tem como objetivo relatar as possíveis contribuições de dois importantes marcos da educação matemática: a teoria das situações didáticas e a engenharia didática. Entendendo a complexidade e profundidade de um estudo envolvendo esses dois fundadores da Didática da Matemática da linha francesa – a teoria das Situações didáticas de Guy Brousseau (1996), um importante referencial teórico que se estende e desdobra na metodologia da Engenharia Didática, descrita em Artigue (1996) – neste artigo traçamos os elementos principais e caracterizadores destes referenciais. Para esses relatos utilizamos artigos de revistas, livros, teses e outros documentos. Consideramos que a engenharia didática pode contribuir como método para que o professor possa avaliar a construção da aprendizagem e refazer caminhos onde os objetivos de aprendizagem não se mostraram o esperado.

**Palavras-chave:** Engenharia Didática; Didática da Matemática; Teoria das Situações Didáticas

## INTRODUÇÃO

Durante um momento de avaliação na graduação em matemática da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN surgiu uma discussão sobre a importância da educação matemática e como nós, graduandos/futuros professores, poderíamos buscar maneiras para melhorar a relação de ensino-aprendizagem em matemática. Concluímos que pesquisar, estudar e aplicar métodos e técnicas já disponíveis é um grande passo para obter essa conquista. Percebemos então que referenciais que colhemos durante as leituras, as exposições e as vivências propiciadas pelas aulas do curso de graduação serviram de suporte para uma reflexão mais profunda e ampla sobre as concepções didáticas que temos. O desejo de se aprofundar e estudar os grandes teóricos da educação matemática surgiu juntamente com a paixão de buscar métodos e técnicas para melhorar as aulas de matemática.

Conforme informações ora relatadas e pensando em contribuir com os demais colegas da área, esse texto se prontifica a relatar as possíveis contribuições de dois importantes marcos da educação matemática: a teoria das situações didáticas e a engenharia didática.

Entendendo a complexidade e profundidade de um estudo envolvendo esses dois fundadores da Didática da Matemática da linha francesa – a teoria das Situações didáticas de



Guy Brousseau<sup>5</sup> (1996), um importante referencial teórico que se estende e desdobra na metodologia da Engenharia Didática, descrita em Artigue (1996) – nesta seção traçamos os elementos principais e caracterizadores desses referenciais.

Nessa perspectiva, buscamos uma explanação sucinta favorável a compreensão dos conceitos presentes nas abordagens citadas, de modo que se tornassem suficientes para dotar professores de um importante instrumento para conceber, aplicar e analisar situações de aprendizagem em sala de aula de modo autônomo, eficiente e eficaz.

## **AS ORIGENS DA ENGENHARIA DIDÁTICA: A TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS**

A palavra didática vem do grego *didaktikós* e tem por significado arte/técnica de dirigir e/ou orientar a aprendizagem. Libâneo (1990) diz que a função da didática é fazer uma espécie de conexão entre a teoria e prática docente. Para Brousseau (1996), a Didática da Matemática estuda as atividades didáticas que tem como objetivo o ensino naquilo que tem de específico dos saberes matemáticos, propiciando explicações, conceitos e teorias, assim como meios de previsão e análise, incorporando resultados relativos aos comportamentos cognitivos dos alunos (referência a Piaget), além dos tipos de situações utilizadas e os fenômenos de comunicação do saber. D'Amore (2007) complementa como objetivo da Didática da Matemática “a arte de conceber e conduzir condições que podem determinar a aprendizagem de um conhecimento matemático por parte de um sujeito” (p.3).

A Engenharia Didática (ED) surgiu no decorrer das discussões desenvolvidas no Instituto de Investigação do Ensino de Matemática (IREM) ao final da década de 1960, na França. Em suas primícias, o IREM desenvolvia um complemento na formação de professores de matemática e na produção de meios materiais de apoio para a sala de aula, destacando-se o desenvolvimento de jogos, brinquedos, problemas, exercícios e experimentos. Logo após,

---

<sup>5</sup>Guy Brousseau, um dos pioneiros da Didática da Matemática Francesa, é professor aposentado do IUFM (Instituto Universitário de Formação de Professores), em Aquitaine e da Universidade Bordeaux, situados na França. Ele ganhou a “Felix Klein Medal” da Educação Matemática em 2003, da Comissão Internacional de Instrução Matemática (ICMI), em reconhecimento a contribuição que tem tido sobre o desenvolvimento da educação matemática como um campo de investigação científica, no campo teórico, implementando esta investigação a estudantes e professores.



analisando a validade das ações desenvolvidas, Guy Brousseau, um dos pesquisadores pioneiros da Didática da Matemática, “[...] propôs o estudo das condições nas quais são constituídos os conhecimentos; o controle destas condições permitiria reproduzir e otimizar os processos de aquisição de conhecimento escolar” (GÁLVEZ, 1996, p. 26). No entendimento de Brousseau (1996a,b), a Didática da Matemática deveria centrar-se nas atividades didáticas que tem como objetivo o ensino dos saberes matemáticos.

Segundo Brousseau (1986), as principais características das situações didáticas são:

- (a) os alunos aceitam se responsabilizar pelo fazer e pela organização da situação-problema, como um projeto pessoal;
- (b) ela é elaborada para se obter certo conhecimento que é parcial ou totalmente possível de ser alcançado pelo aluno;
- (c) espera-se que o aluno tome decisões, teste-as e modifique-as quando necessário para adequá-la a busca da resposta correta;
- (d) existe uma estratégia de base disponibilizada pelo repertório de conhecimento dos alunos que permita uma solução local ou uma solução parcial que inicie o desenvolvimento da atividade;
- (e) a eficácia e a viabilidade dependem das variáveis didáticas de comando que o professor convenientemente deve escolher e utilizar na concepção das atividades;
- (f) envolvem uma socialização que pode ocorrer de três modos; comunicação e negociação entre pares, com o jogo/problema e, eventualmente, em caso de extrema necessidade, com o professor;
- (g) é elaborada para que o aluno perceba que o novo conhecimento almejado é o meio mais eficaz para encaminhar e resolver a situação;
- (h) permite a construção do conhecimento, o que equivale a formação de sentido para o aluno.

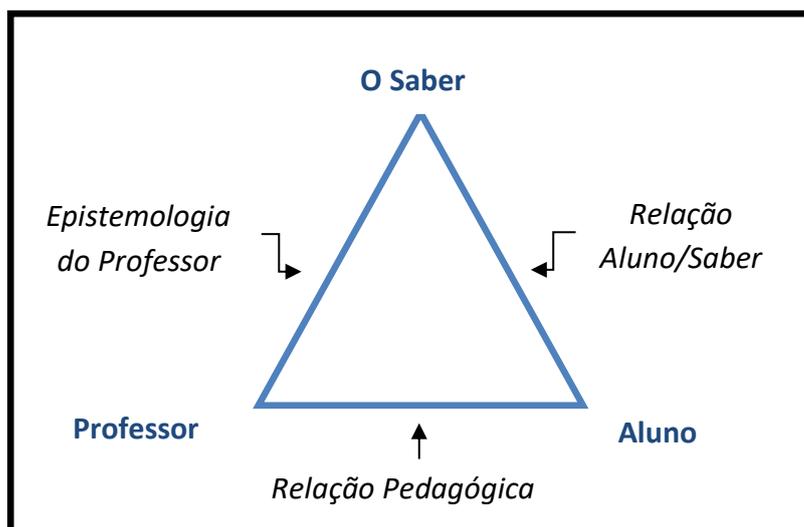


Assim, a teoria de Brousseau (1996a,b) deixa claro a integração das dimensões epistemológicas, cognitivas e sociais no campo da Educação Matemática, permitindo assim, compreender as interações sociais na sala de aula entre alunos e professores, assim como condição e a forma que o conhecimento matemático pode ser aprendido e o controle dessas permissões será permitido reproduzir e otimizar os processos de aquisições do conhecimento matemático no âmbito escolar.

### O CONTEXTO DOS ELEMENTOS NA TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS: O TRIÂNGULO DIDÁTICO

Segundo Monteiro (2011), “Brousseau foi um dos pioneiros da Didática da Matemática, ele desenvolveu uma teoria para compreender as relações que acontecem entre alunos, professor e saber em sala de aula e, ao mesmo tempo, propôs situações que foram experimentadas e analisadas cientificamente.”. Professor e aluno são elementos indispensáveis da relação de ensino e aprendizagem, mas Brousseau se perguntou sobre um terceiro elemento: o meio em que a situação evolui a qual ele chamou de relação pedagógica e daí surge a Teoria das Situações Didáticas – TSD.

Para exemplificar a teoria das Situações Didáticas, Brousseau (1996) apresenta o sistema didático *stricto sensu* ou triângulo didático (figura 1), que é definida por três elementos – o aluno, o professor e o saber, bases principais de uma relação dinâmica e complexa, a relação didática, que leva em consideração as interações/relações entre o professor e os alunos (elementos humanos), intermediadas pelo saber (elemento não-humano), que determina a forma como tais relações irão se desenvolver.





**Fonte:** Brousseau, 1996.

Menezes (2006) relata que o professor e o aluno possuem uma relação assimétrica em relação ao saber, ou seja, possuem diferenças visíveis. Nesse sentido, o que se espera da relação didática é mudar este quadro inicial do aluno em relação ao saber. Isto confere ao professor um papel fundamental nessa relação didática: iniciar o aluno no novo saber científico, que Brousseau (1996) postula como possível de se viabilizar através de situações de ensino propícias, nossas situações didáticas.

Para a Didática da Matemática, o professor deve fazer um duplo papel alternado:

- (a) pesquisar situações de aprendizagem onde os alunos possam dar sentido ao conhecimento, por meio da contextualização e personalização do saber, num movimento de vivenciar o conhecimento pela ação do próprio aluno;
- (b) amparar os alunos no sentido inverso, ou seja, descontextualizando e despessoalizando os saberes, de modo análogo como fazem os matemáticos, o que conduz a tornar as produções dos alunos fatos universais e reutilizáveis em outras situações e contextos.

Logo depois o despessoalizar e descontextualizar do saber, novamente outras situações são colocadas a frente do aluno, para que, uma outra vez ocorra um desequilíbrio que permita ao aluno avançar em conhecimentos. O entendimento do modo de ação do professor é essencial, tendo em vista que é habitual no professor “[...] a tentação de pular estas duas fases e ensinar diretamente o saber como objeto cultural, evitando este duplo movimento. Neste caso, apresenta-se o saber e o aluno se apropria dele como puder” (BROUSSEAU, 1996a, p. 49).

Segundo Brousseau (1996), o professor, de início, deve sugerir situações para colocar o aluno de modo ativo diante de uma situação, de modo análogo ao ato de produzir de um matemático. Para isso, nos cenários elaborados pelo professor:

[...] a resposta inicial que o aluno pensa frente à pergunta formulada não deve ser a que desejamos ensinar-lhe: se fosse necessário possuir o conhecimento a ser ensinado para poder responder, não se trataria de uma situação de aprendizagem (BROUSSEAU, 1996a, p. 49).



Ainda, Brousseau (1996) afirma que a resposta inicial baseada em conhecimentos anteriores permitirá ao aluno responder, em parte, a questão proposta. Ocorre, então, um desequilíbrio que dará impulso ao aluno a buscar modificações na estratégia inicial através de acomodações em seu sistema de conhecimentos, modificações estas provocadas pela situação e que serão o motor de sua nova aprendizagem. Desta forma, o trabalho do professor é “[...] propor ao aluno uma situação de aprendizagem para que elabore seus conhecimentos como resposta pessoal a uma pergunta, e os faça funcionar ou os modifique como resposta às exigências do meio e não a um desejo do professor” (BROUSSEAU, 1996a, p. 49).

Brousseau (1996a) propõe uma situação didática onde o aluno se encontra com situações intencionalmente esquematizadas pelo professor, situadas em um ambiente propício de jogos, problemas e contextos minuciosamente planejados, situação esta que deve propiciar o encorajamento necessário e convidar os alunos a tomar a iniciativa para a busca de conhecimento. Entretanto, de início, os discentes não devem perceber os pressupostos didáticos envolvidos no objeto de estudo (o que está sendo ensinado e o que se pretende que ele deva conhecer), a não ser pelo êxito de uma tarefa.

Ainda sobre as situações didáticas, Brousseau (1996a) diz que essas devem beneficiar e ter como foco a autonomia do aluno sobre o saber, que pode se transformar em conhecimento. As situações didáticas, deste modo, abrem a possibilidade do aluno vivenciar uma mudança do ponto de vista didático, o que favorece a construção de uma nova relação deste com o saber, relação que coloca o aluno numa postura construtiva: o autor do próprio conhecimento. Em suma, este modo de concepção proposto por Brousseau (1996a) instala no aluno a capacidade de ‘aprender a aprender’, ao invés de postura passiva e especialista na rotina da memorização e utilização de algoritmos específicos, algo extremamente desejável na nova sociedade do conhecimento do século XXI.

Seguindo a ideia de Bachelard, Brousseau (1996a) aponta que um novo conhecimento se constrói a partir de conhecimentos antigos, assim como, contra esses. Desta forma é permitida a dominação de saberes através da mobilização de conhecimentos como ferramentas pedagógicas.

“O aluno aprende adaptando-se a um meio que é um fator de contradições, de dificuldades, de desequilíbrios, um pouco como faz a sociedade humana. Este saber,



fruto da adaptação do aluno, manifesta-se através de respostas novas, que são a prova da aprendizagem” (BROUSSEAU, 1996a, p. 49).

É o contrato didático<sup>6</sup> que regula as intenções do aluno e do professor frente à situação didática, como Brousseau (1996) explica. A mobilização do aluno em enfrentar o problema e a conscientização de que o professor não deverá intervir na transmissão explícita de conhecimentos para o aluno revelam pleno aceite do contrato didático. O aluno é conhecedor que o professor elaborou uma situação didática que ele tem condições e pode fazer, pelo menos em parte, pois esta é justificada pela lógica interna e pelos conhecimentos anteriores dele, não sendo necessário recorrer a qualquer intervenção didática do docente. Portanto, o aluno:

[...] só terá verdadeiramente adquirido [um] conhecimento quando for capaz de aplicá-lo por si próprio às situações com que depara fora do contexto do ensino, e na ausência de qualquer indicação intencional. Tal situação é chamada situação adidática (BROUSSEAU, 1996a, p. 49-50).

É papel do conhecimento na situação didática, permitir a antecipação. Para tanto, o papel do professor é possibilitar que o aluno atue sobre a situação proposta, sem interferência evidente, nem orientação. “Se uma situação leva o aluno à solução como um trem em seus trilhos, qual é a sua liberdade de construir seu conhecimento? Nenhuma” (BROUSSEAU, 1996b, p. 54). Em relação ao papel da didática, está oferecendo um conjunto de boas situações de ensino, aperfeiçoando as aulas. Todavia, Brousseau (1996a) ressalta que nem sempre é necessária a elaboração de situações didáticas para qualquer assunto.

## **ENGENHARIA DIDÁTICA**

A Engenharia Didática é associada como metodologia para análise de situações didáticas e foi arquitetada como um trabalho instrutivo semelhante ao:

“[...] ofício do engenheiro que, para realizar um projeto preciso, se apoia sobre conhecimentos científicos de seu domínio, aceita submeter-se a um controle de tipo científico, mas, ao mesmo tempo, se vê obrigado a trabalhar sobre objetos bem mais complexos que os objetos depurados na ciência e, portanto, a enfrentar [...] problemas que a ciência não quer ou não pode levar em conta” (ARTIGUE, 1996, p. 193).

Conforme Artigue (1996), “a Engenharia Didática é um processo empírico que tem como objetivo conceber, realizar, observar e analisar as situações didáticas”. A autora diz que

---

<sup>6</sup> Guy Brousseau (1982) define o Contrato Didático como o conjunto de comportamentos do professor que são esperados pelo aluno e o conjunto dos comportamentos do aluno que são esperados pelo professor.



a Engenharia didática tem dupla função, pois pode ser entendida, também, como uma produção para o ensino como uma metodologia de pesquisa qualitativa.

[...] uma seqüência de aula(s) concebida(s), organizada(s) e articulada(s) no tempo, de forma constante, por um professor-engenheiro para realizar um projeto de aprendizagem para certa população de alunos. No decurso das trocas entre professor e alunos, o projeto evolui sob as reações dos alunos e em função das escolhas e decisões do professor (MACHADO, 2002, p. 198, apud DOUADY, 1993, p. 2).

A engenharia didática segue quatro etapas fundamentais: Análises prévias, concepção e análise *a priori*, experimentação e análise *a posteriori* e validação da experiência.

A primeira se refere a análises prévias, onde se levantam informações importantes que possam dimensionar a estratégia de intervenção, considerando a epistemológica do saber tratado, dimensão didática do processo do ensinar e questões cognitivas dos alunos. Vale ressaltar que um ponto de apoio da análise prévia “[...] reside na fina análise prévia das concepções dos alunos, das dificuldades e dos erros tenazes, e a engenharia é concebida para provocar, de forma controlada, a evolução das concepções” (ARTIGUE, 1996, p. 202).

A segunda etapa trata da concepção e análise *a priori* descrevendo o objeto investigado e o possível potencial pedagógico no processo ensino aprendizagem. Nesta etapa diagnosticamos pontos de fragilidade do objeto de estudo e após seu recorte, traçamos hipóteses que serão confirmadas ou refutadas a partir da elaboração de um plano de ação. Segundo a autora:

[...] deve ser concebida como uma análise do controle do sentido; muito esquematicamente, se a teoria construtivista coloca o princípio do compromisso do aluno na construção dos seus conhecimentos por intermédio das interações com determinado meio, a teoria das situações didáticas que serve de referência à metodologia de engenharia [didática], teve, desde sua origem a ambição de se constituir como uma teoria de controle das relações entre sentido e situações. (ARTIGUE, 1996, p. 205).

Sobre a análise *a priori*, ainda diz que:

[...] determinar de que forma permitem as escolhas efetuadas controlar os comportamentos dos alunos e o sentido desses comportamentos. Para isso, ela funda-se em hipóteses; será a validação destas hipóteses que estará, em princípio, indiretamente em jogo no confronto, operado na quarta fase, entre a análise *a priori* e a análise *a posteriori* (ARTIGUE, 1996, p. 205).

A constituição da terceira etapa, experimentação, trata da execução desse plano com observância a avaliação que deve ser constante em todo o percurso durante as ações. Machado



(2002), diz que a explicitação e condições de realização da pesquisa; a população de alunos que participará da experimentação; o estabelecimento do contrato didático; a aplicação do instrumento de pesquisa e o registro das observações feitas durante a experimentação são essenciais nesta etapa.

Na quarta e última etapa, análise *a posteriori* e validação da experiência, os dados obtidos durante a fase de experimentação, são descritos e analisados a partir das observações do pesquisador. A validação ocorre na confirmação ou negação das hipóteses que forem construídas no percurso e entre análise dos dados obtidos na *priori e posteriori*. Para Artigue (1996), esta fase é caracterizada pelo tratamento dos dados colhidos e a confrontação a análise *a priori*, permitindo a interpretação dos resultados e validar as contribuições do objeto de estudo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante enfatizar que a Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau, estabelecida como suporte teórico, associada a Engenharia Didática, como metodologia, podem contribuir de forma significativa para a construção de conhecimentos em sala de aula e assim melhorar o processo de ensino e aprendizagem em matemática.

A elaboração de situações de ensino que permitem ao aluno reconstruir, pelo menos uma parte do caminho percorrido na criação do conhecimento envolvendo um conteúdo qualquer é de suma importância, uma vez que o aluno sente autonomia na construção do seu próprio conhecimento. Dessa forma, afirmamos que a Teoria das Situações Didáticas, juntamente com a Engenharia Didática, é forte instrumento para uma melhor experiência no ensino aprendizagem de matemática.

Ainda é importante afirmar que os relatos descritos aqui são um breve recorte da ampla quantidade de informações dessas teorias e ambas devem ser aprofundadas em estudos posteriores.

## REFERÊNCIAS



ARTIGUE, M. **Engenharia Didática**. In: BRUN, Jean. Didáctica das Matemáticas. Lisboa: Instituto Piaget. Horizontes Pedagógicos, 1996.

ARTIGUE, M. (1990). **Epistémologie et Didactique**. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 10 n° 2.3, p.241-286.

BROUSSEAU, G. **A Teoria das Situações Didáticas e a Formação do Professor**. Palestra. São Paulo: PUC, 2006.

MACHADO, S. D. A. Engenharia Didática. In: MACHADO, S. D. A. (org.). **Educação Matemática: Uma introdução**. 2 ed. São Paulo: Educ, 2002. p. 197-208.

## OS PRIMÓRDIOS DO CÁLCULO



*Gerry Felício Silva Pinto*  
*Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFRSA*  
*gerrypinto08@gmail.com*

*Andréa Maria Ferreira Moura*  
*Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFRSA*  
*andreamfm@ufersa.edu.br*

### **Resumo:**

Quando nos é apresentado algum resultado como sendo criação de uma pessoa, possivelmente indagamos: como essa pessoa pensou nisso sozinho? Foi partindo desse questionamento que o presente trabalho objetiva fazer um levantamento histórico a fim de relatar as contribuições ao desenvolvimento do Cálculo Diferencial e Integral, e por meio deste mostrar que os conhecimentos matemáticos são construídos ao longo da história por muitos. O levantamento histórico ao qual se destinou esse trabalho foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica e contém os relatos dos conhecimentos que contribuíram para o desenvolvimento da teoria do Cálculo, sejam eles de forma direta ou indireta. Essas contribuições estão distribuídas cronologicamente desde a Antiguidade até o século XVII, quando o Cálculo de fato foi criado. Desse modo, o trabalho é dividido em duas partes, a primeira abrangendo as contribuições situadas na Antiguidade, e a segunda parte destina-se às contribuições que vão desde a Idade Média até o século XVII. Com isso foi possível concluir que muito da teoria do Cálculo já tinha sido desenvolvida antes do século XVII.

**Palavras-chave:** Matemática; Cálculo; História.

### INTRODUÇÃO

Um novo conhecimento ou uma nova teoria não surgem do nada ou de uma hora para outra, há precedentes históricos que permitiram essa criação. Ou seja, na construção do conhecimento até se chegar ao marco que é considerado o surgimento deste, houve, com certeza, contribuições de forma direta e/ou indireta de tudo que circundava o novo conhecimento que está sendo gerado e quase nunca, esse novo conhecimento é obra de uma só pessoa.

Um bom exemplo para desmistificar a falsa ideia de exclusividade é o Cálculo Diferencial e Integral. Antes da sua invenção no final do século XVII, por Isaac Newton (1642-1727) e Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), existiram descobertas relevantes que deram aos que levaram o mérito de serem os criadores, o embasamento necessário para obter o êxito na construção de suas teorias. Ou seja, o apanhado do conhecimento já existente, junto com a



capacidade de criação de Newton e Leibniz somou-se, e como resultado tem-se a formidável invenção do Cálculo.

Diante do exposto, este trabalho tem como o objetivo geral fazer um levantamento histórico a fim de relatar os precedentes históricos do Cálculo Diferencial e Integral e de forma mais específica, mostrar que os conhecimentos matemáticos são construídos ao longo da história por muitos, sendo o estudo histórico sobre a construção do Cálculo, um bom exemplo, para tal.

Estruturalmente optamos por dividir o nosso relato em duas partes. A primeira traz as contribuições para o desenvolvimento do Cálculo situados na Antiguidade e a segunda compreende o período da Idade Média até o século XVII. Por fim, este trabalho se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica de cunho histórico, visto que para a realização do mesmo foi feito um levantamento histórico em livros e artigos que tratam do assunto.

## VESTÍGIOS DO CÁLCULO NA ANTIGUIDADE

O nascimento do cálculo da forma como o conhecemos hoje, data do século XVII, mas a sua gestação se inicia já na antiguidade, como muito bem expressa BOYER (1993, p.1)“Papiros egípcios e tábulas cuneiformes babilônicas incluem problemas de mensuração retilínea e curvilínea que pertencem ao domínio do cálculo.”Eves (2011) é outro autor que também compartilha da idéia de que na antiguidade já se trabalhavam problemas que futuramente fomentariam a criação do Cálculo, para ele um questionamento importante para o desenvolvimento do Cálculo, surge na Grécia do século V A.C. e trata-se dos Paradoxos de Zenão.

Esses paradoxos foram desenvolvidos pelo filósofo Zenão de Eléia (c. 450 a.C.), e têm sua fundamentação a partir dos seguintes questionamentos: uma grandeza pode ser subdividida indefinidamente ou uma grandeza é formada de um número muito grande de partes atômicas indivisíveis? Zenão através dos seus paradoxos, admitindo qualquer uma das suposições (proposições) como verdadeiras, chegava à conclusão que o movimento é impossível.

É relevante ressaltar, que esses questionamentos acontecem na mesma época que os pitagóricos percebem a incapacidade de se obter uma razão entre o lado e a diagonal de um quadrado, através dos números racionais conhecidos até então, essa percepção dá origem a



descoberta das medidas incomensuráveis, que são designadas de grandezas e não de números. A descoberta das medidas incomensuráveis contribuirão para uma abordagem sobre infinito, eixo central dos paradoxos de Zenão, esta constatação se encontra em Mello e Lorin (2014).

Um dos fatos que contribuiu para que os filósofos gregos da antiguidade abordassem o Infinito, foi o surgimento das medidas incomensuráveis. Entretanto, nas primeiras tentativas de entender o Infinito, a Matemática e a filosofia foram levadas a paradoxos, os mais famosos são os de Zenão de Eléia (450 a. C.). (MELLO; LORIN, 2014. p. 4)

Para melhor entender a essência dos paradoxos utilizados por Zenão consideremos a seguinte suposição: o espaço e o tempo são divisíveis com limite. Para testar esta hipótese usaremos como exemplo o *Paradoxo de Aquilese* a principal linha argumentativa utilizada por Zenão, a redução ao absurdo. Este argumento é válido até hoje, e em resumo ele consiste em considerar a tese como falsa e a partir dessa suposição deduzir uma conseqüência que contradissesse a suposição, levando, conseqüentemente sua suposição está errada, ou seja, a tese terá que ser verdadeira.

No paradoxo em questão, a negativa da tese, nos leva a suposição que o espaço e o tempo são divisíveis sem limite e para provar que isso não é verdade considere uma aposta de corrida feita entre o veloz Aquiles contra uma lenta tartaruga, considerando que esta encontra-se dez metros à frente de Aquiles. Em um pequeno intervalo de tempo, Aquiles atinge a marca dos 10 m, mas durante este intervalo a tartaruga avançou 1 m. Em um instante seguinte, Aquiles percorre esse metro adicional, porém, a tartaruga não se encontra mais lá, pois percorreu mais  $\frac{1}{10}$  de metro e assim sucessivamente. Como supomos inicialmente que o espaço é infinitamente divisível, concluímos que Aquiles nunca alcançará a tartaruga. Como a suposição levou a uma situação que vai contra o que constatamos na realidade, ela deve ser rejeitada, e, portanto, fica provado que o espaço e o tempo são divisíveis com limite. (PESSOA JUNIOR, 2012)

Em suma, os paradoxos de Zenão mostram a relação do pensamento dos estudiosos do mundo antigo com as grandezas e suas possibilidades de se dividirem, bem como também retratam a incerteza sobre como se trabalhar com o infinito. Essa imprecisão fica clara também



no registro feito por Eves (2011), ao constatar que os paradoxos deixam de considerar os infinitésimos<sup>7</sup> da geometria demonstrativa grega, como se verifica em:

Já se deram muitas explicações para os paradoxos de Zenão. Por outro lado, não é difícil mostrar que eles desafiam as seguintes crenças da intuição comum: de que a soma de um número infinito de quantidades positivas é infinitamente grande, mesmo que cada uma delas seja extremamente pequena ( $\sum_{i=1}^{\infty} \varepsilon_i$ ) e de que a soma de um número finito ou infinito de quantidade de dimensão zero é zero ( $n \times 0 = 0$  e  $\infty \times 0 = 0$ ). Qualquer que tenha sido a motivação dos paradoxos, o fato é que eles excluíram os infinitésimos da geometria demonstrativa grega. (EVES, 2011. p. 418)

As suposições a respeito de divisão de grandezas, que sustentam os paradoxos de Zenão, são consideradas nas abordagens dos primeiros problemas da história do Cálculo. Problemas esses que tinham como objetivo o cálculo de áreas, volumes e comprimento de arcos. Como exemplo dessa relação entre os primeiros problemas do Cálculo e as suposições sobre divisão de grandezas, pode-se citar:

Uma das contribuições importantes mais antigas ao problema da quadratura do círculo foi dada por Antífon, o Sofista (c. 430 a.C.), um contemporâneo de Sócrates. Consta que Antífon teria antecipado a ideia de que, por sucessivas duplicações do número de lados de um polígono regular inscrito num círculo, a diferença entre o círculo e o polígono ao fim exaurir-se-ia. E como se pode construir um quadrado de área igual à de qualquer polígono, seria então possível construir um quadrado de área igual à do círculo. A crítica que imediatamente se levantou contra esse argumento sustentava-se no princípio de que uma grandeza pode ser subdividida indefinidamente e que, assim, o processo de Antífon jamais esgotaria a área do círculo. (EVES, 2011. p. 418)

A abordagem feita por Antífon, continha a essência do método de exaustão grego, que geralmente é atribuído à Eudoxo (c. 370 a.C.), esse método afirma que uma grandeza pode ser subdividida indefinidamente, e tem como base para seu desenvolvimento a proposição que afirma: “Se de uma grandeza qualquer subtrairmos uma parte não menor que sua metade e do resto novamente subtrai-se não menor que a metade e se esse processo de subtração é continuado, finalmente restará uma grandeza menor que qualquer grandeza da mesma espécie.” (BOYER, 1996, p. 63). Com isso, introduziu-se nos questionamentos um quesito importante para desenvolvimento do Cálculo, os infinitésimos.

Conforme encontrado em Eves (2011), Arquimedes (287 a.C. - 212 a.C.) foi o matemático, figurado entre os antigos, que melhor aplicou o método da exaustão, aproximando-se da ideia atual de integração. O autor supracitado enfatiza ainda, que Arquimedes chegou a

---

<sup>7</sup>Infinitésimos pode ser definido como um número tão pequeno quanto se queira, porém maior que zero.



resultados equivalentes a muitas integrais definidas conhecidas hoje nos livros de cálculo. Nesta mesma obra constatamos a preocupação de Eves de esclarecer que o método da exaustão não é o melhor caminho para chegar a descoberta inicial de resultados, mas consiste em um poderoso instrumento para provar uma fórmula já conhecida. Porém, Arquimedes contrariando esse pensamento, descobria fórmulas e as demonstrava de forma elegante pelo método de exaustão. Ele fazia isso utilizando o método de equilíbrio que consistia no seguinte:

Para determinar uma área ou um volume, corte a região correspondente num número muito grande de tiras planas ou de fatias paralelas finas e (mentalmente) pendure esses pedaços numa das extremidades de uma alavanca dada, de tal maneira a estabelecer o equilíbrio com uma figura de área ou volume e centroide conhecidos. (EVES, 2011. p. 422)

Para entendermos melhor como Arquimedes utilizava o método de exaustão, e através deste obtinha grandes resultados, é plausível e útil para a compreensão do mesmo, demonstrar a aplicação deste método para descobrir a razão entre o comprimento de uma circunferência e o seu diâmetro, conforme encontrado em Alvarenga (2013). Este problema é bastante famoso, pois envolve a quadratura do círculo que já havia sido tratada pelos egípcios no século XV A.C., aproximadamente. Estes, por sua vez, descobriram um valor aproximado de 3,16 para o que chamamos hoje de  $\pi$ .

Na busca, também, de descobrir a razão entre o comprimento de uma circunferência e o seu diâmetro, Arquimedes seguiu processo análogo ao praticado pelos egípcios. A diferença é que Arquimedes iniciou o seu processo com um hexágono inscrito e outro circunscrito à circunferência, enquanto os egípcios trabalharam com quadriláteros. Feito isso, ele calculou os perímetros dos polígonos e dividiu esses valores pelo diâmetro da circunferência, obtendo limites de um intervalo para a razão desejada. Ele continuou, exaustivamente, o processo dobrando sucessivamente o número de lados dos polígonos até chegar a polígonos de 96 lados. Para se ter ideia do resultado que Arquimedes obteve, descrevendo-o conforme a matemática atual seria equivalente a considerar que  $3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$ , que, em decimais, teríamos o seguinte intervalo:  $3,14084 < \pi < 3,142858$ .

Tudo que foi exposto até aqui, compõe um apanhado de algumas contribuições ao desenvolvimento do Cálculo situadas na Antiguidade. Prossigamos agora com as contribuições que vão desde a Idade Média até o século XVII.



## DA IDADE MÉDIA ATÉ O SÉCULO XVII

A Idade Média é compreendida como o período da História que tem início com a queda de Roma e término com a conquista de Constantinopla pelos turcos otomanos (476 – 1453). Segundo a História, a Idade Média foi um período de pouquíssima produção científica na Europa Ocidental, onde cientistas eram caçados e proibidos de contrariar a Igreja, que os intimidavam retraindo o interesse pela produção científica, ou até mesmo fazendo com que deixassem de publicar e difundir as suas descobertas. Há algum tempo, historiadores usavam o termo Idade das Trevas para se referirem à Idade Média, que em tempos atuais já caiu em desuso por ser considerado um exagero.

Depois desse breve panorama sobre a época, é possível entender o porquê que desde os importantes trabalhos de Arquimedes até quase os tempos modernos a teoria da integração permaneceu adormecida. Conforme Eves (2011), entre os matemáticos dos tempos modernos, os primeiros a usarem métodos comparáveis aos de Arquimedes aparecem no século XVI, são eles Simon Stevin (1548-1620) e Luca Valerio (1552-1618). Outro nome que merece destaque por desenvolver ideias relativas a infinitésimos em trabalhos com a integração, é o de Johann Kepler (1571-1630), que utilizou procedimentos de integração a fim de calcular as áreas envolvidas em sua segunda lei do movimento planetário e os volumes de que se ocupou em seu tratado sobre a capacidade dos barris de vinho.

Mas, o nome que não pode ser esquecido é o de Boaventura Cavalieri (1598-1647), matemático italiano, discípulo de Galileu, que se tornou um matemático respeitado devido seus trabalhos em diversas áreas. No entanto, a obra que mais tornou o seu nome lembrado, trata-se de um dos livros mais influentes do início do período moderno, a *Geometria indivisibilibus*. Segundo Boyer (1996), o argumento em que se baseia o livro é que uma área pode ser pensada como sendo formada de segmentos ou “indivisíveis” e que volume pode ser considerado como composto de áreas que são volumes indivisíveis ou quase-atômicos. Com base nessas ideias, resultam, de forma ligeiramente generalizada, os chamados princípios de Cavalieri, que podem ser enunciados da seguinte forma:

*1. Se duas porções planas são tais que toda reta secante a elas e paralela a uma reta dada determina nas porções segmentos de reta cuja razão é constante, então a razão entre as áreas dessas porções é a mesma constante.*



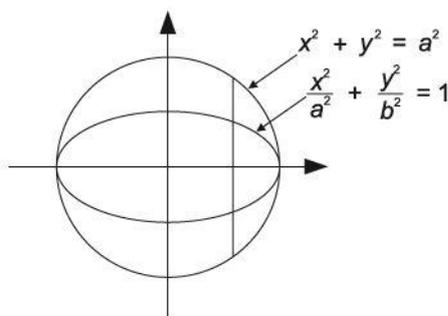
2. Se dois sólidos são tais que todo plano secante a eles e paralelo a um plano dado determina nos sólidos secções cuja razão é constante, então a razão entre os volumes desses sólidos é a mesma constante. (EVES, 2011. p. 426)

Para ilustrar os princípios de Cavalieri prossigamos com o caso plano de determinar a área compreendida por uma elipse de semi-eixo  $a$  e  $b$ , conforme sugerido por Eves (2011). Para tanto, considere a elipse,  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1, a > b$  ea circunferência  $x^2 + y^2 = a^2$ , que estão referenciadas no mesmo sistema de coordenadas retangulares, conforme a Figura 1.

Pondo  $y$  em função de  $x$  em cada uma dessas equações obtém-se, respectivamente,

$$y = \frac{b}{a}(a^2 - x^2)^{1/2}, y = (a^2 - x^2)^{1/2}$$

Figura 1 – Princípios de Cavalieri



Fonte: Eves (2011)

Com isso, obtém-se o resultado de que a razão entre duas ordenadas correspondentes quaisquer da elipse e da circunferência é  $b/a$ . Logo a razão entre duas cordas verticais correspondentes da elipse e da circunferência é  $b/a$ . Portanto, pelo princípio de Cavalieri conclui-se que

$$\text{área da elipse} = \frac{b}{a}(\text{área do círculo}) \text{ ou } \text{área da elipse} = \frac{b}{a}(\pi a^2) = \pi ab.$$

Até o momento só relatamos problemas que motivasse ou servisse de embasamento ao desenvolvimento do processo de integração, é importante que fique claro que, o Cálculo inicia-se motivado por problemas de cálculo de áreas, volumes e comprimentos. A diferenciação, que resultou de problemas de tangentes a curvas e questões de máximos e mínimos, até então, não tinha sido efetivamente desenvolvida. Sobre esse último Eves (2011, p. 428-429) relata:



“Embora essas considerações remontem aos gregos antigos, parece razoável afirmar que a primeira manifestação realmente clara do método diferencial se encontra em algumas ideias de Fermat (1601-1665), expostas em 1629.”

Eves (2011) ressalta o fato observado por Kepler, que notou que os incrementos de uma função tornam-se infinitesimais nas vizinhanças de um ponto de máximo ou de mínimo comum, e destacou ainda que Fermat transformasse esse fato num processo para determinar esses pontos de máximo ou de mínimo. Que pode ser considerado da seguinte forma:

Se  $f(x)$  tem um máximo ou mínimo comum em  $x$  e se  $e$  é muito pequeno, então o valor de  $f(x - e)$  é quase igual ao de  $f(x)$ . Portanto, pode-se experimentar fazer  $f(x - e) = f(x)$  e, para tornar essa igualdade correta, impor que  $e$  assumo o valor zero. As raízes da equação resultante darão, então, os valores de  $x$  para os quais  $f(x)$  assume um máximo ou um mínimo. (EVES, 2011. p. 429)

A lógica do processo de Fermat não era muito elaborada e deixava muito a desejar. Porém, é possível notar que o método equivale a impor

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = 0,$$

isto é, impor que a derivada de  $f(x)$  em  $x$  seja nula. Habitualmente, esse é o método utilizado para obter os máximos e mínimos de uma função  $f(x)$ , que muitas vezes nos cursos de Cálculo é chamado de *método de Fermat*. No entanto, um fato curioso é que Fermat não considerava que a condição de a derivada de  $f(x)$  se anular fosse suficiente para se ter um máximo ou mínimo comum, mas apenas necessária.

No século XVII, século do nascimento do cálculo como o conhecemos hoje, merece destaque os nomes de John Wallis (1616-1703) e Isaac Barrow (1630-1677). Segundo Boyer (1996), Wallis foi o mais influente predecessor inglês de Newton. Discípulo de Oughtred estudou em Cambridge, mas em 1649 foi nomeado *Savilian professor* de geometria em Oxford permanecendo na cátedra até a sua morte. É atribuído a Wallis a publicação de trabalhos muito importantes sobre geometria analítica e sobre análise infinita. Em 1655, Wallis publicou o seu livro *Arithmetica infinitorum*. Neste livro, segundo Boyer (1996, p. 261-262), “Wallis aritmetizou a *Geometria indivisibilibus* de Cavalieri, como tinha aritmetizado *As cônicas* de Apolônio”. Ainda sobre essa obra encontramos:

Nesse livro são sistematizados e estendidos os métodos de Descartes e Cavalieri e induzidos muitos resultados notáveis a partir de casos particulares. Assim, há a



afirmação de que a fórmula que hoje escreveríamos como  $\int_0^1 x^m dx = \frac{1}{m+1}$ , onde  $m$  é inteiro, também vale quando  $m$  é fracionário ou negativo mas diferente de  $-1$ . Wallis foi o primeiro a explicar de maneira razoavelmente satisfatória o significado dos expoentes zero, negativos e fracionários; deve-se a ele também a introdução do atual símbolo de infinito ( $\infty$ ). (EVES, 2011. p. 431)

Wallis contribuiu muito para o Cálculo, sendo as suas contribuições relacionadas à teoria da integração. Já as contribuições mais importantes de Isaac Barrow estão ligadas à teoria da diferenciação. Isaac Barrow nasceu em Londres em 1630, completou seus estudos em Cambridge e foi um estudioso de amplo conhecimento acadêmico, alcançando projeção em Matemática, Física, Astronomia e Teologia. Foi o primeiro a ocupar a cátedra lucasiana de Cambridge, porém, em 1669, Barrow aceitou o convite para se tornar capelão de Carlos II, e portanto renunciou a essa cátedra. Para o seu lugar, indicou o nome de seu jovem colega Isaac Newton, por quem já tinha admiração e reconhecia seus talentos extraordinários. Barrow faleceu em Cambridge em 1677. (EVES, 2011)

Certamente, o trabalho mais relevante de Barrow é *Lectiones opticae et geometricae*. Segundo Eves (2011, p. 434) “É nesse livro que se encontra uma abordagem muito próxima do processo moderno de diferenciação, mediante o uso do chamado triângulo diferencial, que ainda se encontra nos textos atuais de cálculo.” Para ilustrar o método, apliquemo-los à curva  $x^3 + y^3 = r^3$ . Neste caso teríamos

$$(x - e)^3 + (y - a)^3 = r^3,$$

onde  $e$  e  $a$  correspondem, respectivamente, aos modernos  $\Delta x$  e  $\Delta y$ . Distribuindo teríamos

$$x^3 - 3x^2e + 3xe^2 - e^3 + y^3 - 3y^2a + 3ya^2 - a^3 = r^3.$$

Pode-se desprezar os quadrados e potências superiores<sup>8</sup> de  $e$  e  $a$  e usar o fato de que  $x^3 + y^3 = r^3$  para obter  $3x^2e + 3y^2a = 0$ , do que resulta  $\frac{a}{e} = -\frac{x^2}{y^2}$ .

A razão  $a/e$  é equivalente ao moderno  $dy/dx$ .

---

<sup>8</sup> Utilizando o seu método, Barrow não deixa claro porque pode-se desprezar os quadrados e potências superiores de  $e$  e  $a$ .



É atribuído a Barrow o feito de ter sido o primeiro a perceber que a diferenciação e a integração são operações inversas uma da outra, conforme consta em

Apesar de indícios tênues que apontam noutra direção, em geral considera-se que Barrow foi o primeiro a perceber, de maneira plena, que a diferenciação e a integração são operações inversas uma da outra. Essa importante descoberta é conhecida como teorema fundamental do cálculo e aparece enunciada e provada nas *Lectioes* de Barrow. (EVES, 2011. p. 435)

O apanhado de toda essa seção reúne as contribuições relevantes ao Cálculo que se encontram na Idade Moderna. Entre essas contribuições estão os primeiros trabalhos a utilizarem métodos comparáveis ao de Arquimedes, os indivisíveis de Cavalieri, os primeiros passos da diferenciação dados principalmente por Fermat e as contribuições de Wallis e Barrow.

Somando-se todo o exposto neste trabalho, podemos perceber que anteriormente a criação do Cálculo em si, já existia uma base sólida, com ideias bastante desenvolvidas que possibilitam Leibniz e Newton realizarem seu estudo de modo a serem considerados os pais do Cálculo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desse trabalho pode-se verificar a trajetória histórica das ideias precedentes do Cálculo. Por meio dessa trajetória podemos perceber que anterior aos trabalhos de Leibniz e Newton, muito do Cálculo como conhecemos hoje já tinha sido descoberto, diversas integrais já tinham sido calculadas, a diferenciação já dava os seus primeiros passos e até mesmo a relação inversa entre diferenciação e integração, conhecida como teorema fundamental do Cálculo, não foi descoberta nem por Newton, nem por Leibniz, mas sim por Barrow anterior ao estudo deles neste assunto.

Por fim, é importante ressaltar que além de fazer um levantamento histórico das contribuições para o desenvolvimento do Cálculo, escolhemos esse assunto para nos ajudar a mostrar que é preciso entender que não se constrói um conhecimento sozinho, portanto usando como exemplo o Cálculo Diferencial e Integral, ajudamos a desmistificar a ideia de que um conhecimento é fruto da mente de apenas uma pessoa, ou seja, que toda a teoria surgiu da mente dessa pessoa desde os passos iniciais até a modelagem final.



Esperamos que diante do exposto que tenha ficado claro, que apesar de Newton e Leibniz serem considerados os criadores, a teoria do Cálculo não foi desenvolvida apenas por eles. Desde da Antiguidade até o início do estudo deles no século XVII o Cálculo vinha sendo desenvolvido, mesmo que de forma isolada, não intencional e sem tanta conexão entre diferenciação e integração como conhecemos hoje.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Mauro Lopes. **O método de exaustão e sua contribuição para o desenvolvimento do conhecimento matemático**. Disponível em: <[HTTP://www.ucb.br/sites/100/103/tcc/12006/MauroLopesAlvarenga.pdf](http://www.ucb.br/sites/100/103/tcc/12006/MauroLopesAlvarenga.pdf)>. Acesso em 18 out. 2016, v. 4, 2013.

BOYER, Carl B. **História da Matemática**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1996. Revista por Uta C. Merzbach; Tradução: Elza F. Gomide.

BOYER, Carl. **Tópicos de História da Matemática para uso em sala de aula: Cálculo**. São Paulo: Atual editora, 1993.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. 5. ed. Campinas-SP: Editora da Unicamp, 2011. Tradução de: Hygino H. Domingues.

PESSOA JUNIOR, Osvaldo. **Filosofia da Física Clássica**. São Paulo: USP, 2012.

MELLO, Amanda Priscila Nunes; LORIN, João Henrique. **O infinito: uma abordagem histórico-filosófica antiguidade até o Século XIV**. In: IX Encontro de Produção Científica e Tecnológica, Campo Mourão, Editora Unespar, 2014.

WEISSTEIN, Eric W. **Infinitesimal**. Disponível em: <<http://mathworld.wolfram.com/Infinitesimal.html>>. Acesso em: 19 maio 2017.

## CONCEITOS DA GEOMETRIA EM APLICAÇÕES COM O GEOGEBRA NA ROBÓTICA

*Sérgio Rair Medeiros Silva*  
*Universidade Federal Rural Do Semi-Arido*  
*Brasil*  
*sergiorairsjs@hotmail.com*

*Ricardo Antônio Faustino da Silva Braz*  
*Universidade Federal Rural Do Semi-Arido*  
*Brasil*  
*ricardobraz@ufersa.edu.br*



*Maria de Lourdes Xavier de França Neta*  
*Universidade Federal Rural Do Semi-Arido*  
*Brasil*  
*maria\_xavieer@hotmail.com*

### **Resumo:**

A presente pesquisa consiste na promoção do ensino da matemática sobre a perspectiva de um movimento articulado de um braço robô. A partir do ponto de vista do mau rendimento no ensino de conceitos matemáticos, observado no modelo tradicional de ensino. Buscamos possibilitar uma melhor apropriação dos conteúdos, especialmente: trigonometria, geometria e álgebra, por um modelo contextualizado de ensino que sugere a resolução de um problema, o movimento do braço robô. No qual se faz uso do modelador matemático, o software GeoGebra, proporcionando aos estudantes uma análise contextualizada sobre alguns conceitos estudados.

**Palavras-chave:** Educação; Robótica; GeoGebra.

### INTRODUÇÃO

No Brasil temos como importante indicador criado pelo governo federal, O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), criado em 2007 com a finalidade de medir a qualidade do ensino nas escolas, envolve o desempenho dos alunos em avaliações realizadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e as taxas de aprovação, embora tenha sido avaliada uma sutil melhora em matemática, os dados de seus resultados ainda representam uma fragilidade no aprendizado se comparado a outros países, o que coloca o Brasil, nesse mesmo quesito, em 58º lugar, dos 65 países avaliados, segundo o estudo PISA<sup>9</sup> (Programa Internacional de Avaliação de Alunos) da OCDE, publicado no final de 2013, com dados de 2012.

Outro dado preocupante é que o Brasil apresentou, ainda assim, um declínio de 11 pontos em matemática, quando comparada à média de 2012, versão mais atualizada do estudo com dados de 2015 e que foi publicado no segundo semestre de 2016. Diante disto, faz-se necessário ampliar possibilidades que viabilizem a melhora no processo ensino-aprendizagem, proporcionando aos estudantes uma maior apropriação dos conceitos matemáticos e suas aplicações. Paralelo a isto, e com efeitos notórios deste a revolução industrial, muitas inovações surgiram com o objetivo de proporcionarem melhores condições aliada a praticidade; e com

---

<sup>9</sup> Para maiores informações: <<http://www.oecd.org/pisa/>>. Acesso: 02 fev. 2017



uma crescente demanda por tecnologias educacionais que possam oferecer uma melhor apropriação de conceitos, o ensino da matemática se reinventa por meio de moduladores matemáticos que permitem tornar esses conceitos mais didáticos e intuitivos. Nesse cenário podemos destacar como exemplo de modulador matemático o software GeoGebra.

## OBJETIVO GERAL

Propor à criação de um modelo de apresentação de conteúdos matemáticos pertinentes a construção de um braço robótico.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Utilizar o software GeoGebra com a finalidade de tornar o estudo de alguns conteúdos matemáticos tais como: trigonometria, geometria e álgebra, mais dinâmicos, de fácil entendimento e com aplicações práticas.
- Validar conceitos da matemática nas áreas de trigonometria, geometria e álgebra.
- Representar de forma visual conceitos específicos: trigonometria (círculo trigonométrico); geometria descritiva (ponto, reta e plano), geometria plana (retas paralelas e transversais), geometria analítica (coeficiente angular) e álgebra.
- Utilizar o aplicativo GeoGebra em uma ação educativa de modelagem matemática, abordando conceitos a partir de uma problemática;

## JUSTIFICATIVA

Em nossa proposta iremos usar a construção, pelo GeoGebra, de um braço robô para tratar, de conceitos pertencentes a trigonometria (círculo trigonométrico); geometria descritiva (ponto, reta e plano), geometria plana (retas paralelas e transversais), geometria analítica (coeficiente angular) e álgebra. Podendo esta ser incorporada junto ao método comumente usando pelos professores em sala de aula, de apresentação teórica desses conceitos.

A presente pesquisa proposta de forma documental apresenta e discute a utilização da modelagem no ensino da matemática: trigonometria, geometria e álgebra, buscando demonstrar



um meio de ensino alternativo que relacione estes conteúdos, estudados em sala de aula, com aplicações práticas e de fácil entendimento por meio da utilização do software GeoGebra.

Realizando isto através do estudo do movimento articulado de um braço robô, no qual é possível perceber conceitos de tais matérias e a importância de seu estudo, sobre a localização e variação entre os ângulos, por exemplo. Onde o mesmo passa vir a ser apropriado em âmbito escolar, nos contextos do ensino fundamental, médio e superior.

Ainda assim essa proposta contempla o dinamismo necessário para o entendimento/investigação de alguns conceitos abordados nessas áreas, (sobre a ação de ângulos variáveis) por meio dos controles deslizantes no software GeoGebra.

Além do que está necessidade se fundamenta inicialmente a partir da fragilidade identificada no processo de ensino-aprendizagem, especialmente à conceitos da matemática, por meio de métodos do ensino tradicional. Como também se molda com a preocupação, alertando sobre uma correta orientação do estudo teórico e com aplicações práticas/cotidianas.

## REVISÃO TEÓRICA

Para D'Ambrosio (2012), aquilo que percebe e acontece na realidade, é candidato a ser usado como uma oportunidade a ser analisada, e deste modo, posta a ser tratada com importância a um possível instrumento matemático. Dito isso, se faz recomendável para uma ação de cunho didático e que busque o aprendizado, com traços e objetivos voltados a correlação do ensino de bases matemáticas como álgebra, trigonometria e geometria, articulado ao movimento de um braço robô, através desses conhecimentos abordados e concatenados de modo acessível intelectualmente. Esses conceitos, por sua vez, são na realidade difundidos por meio de livros didáticos, que se detém puramente a teoria descontextualizada sem ver objetivos práticos, dificultando o aprendizado e com isso a sua má fixação. Sabendo-lhe que não a consolidação desse conhecimento aprendido.

Ainda segundo D'Ambrosio (2012) estes conteúdos não surgirão de forma hierárquica, mas, interligados; o que pode inicialmente provocar receio ao professor:

Particularmente em matemática, parece que há uma fixação na ideia de haver necessidade de um conhecimento hierarquizado, em que cada degrau é galgado numa certa fase da vida, com atenção exclusiva



durante horas de aula, como um canal de televisão que se sintoniza para as disciplinas e se desliga acabada a aula. Como se fossem duas realidades disjuntas, a da aula e a de fora da aula (D' AMBROSIO, 2012, p. 76).

Tomando como base o livro de metodologia do trabalho científico, Severino classifica a importância do aprendizado contextualizado.

Dado o novo estilo de trabalho a ser inaugurado pela vida universitária, a assimilação de conteúdos já não pode ser feita de maneira passiva e mecânica como costuma ocorrer, muitas vezes, nos ciclos anteriores. Já não basta a presença física às aulas e o cumprimento forçado de tarefas mecânicas: é preciso dispor de um material de trabalho específico a sua área e explorá-lo adequadamente (SEVERINO, 2002, p. 24).

O autor Fosnot (apud SANDHOLTZ, RINGSTAFF e DWYER, 1989, p.166), afirma que,

a tecnologia é mais poderosa quando utilizada com abordagens construtivistas de ensino que enfatizam mais a solução de problemas, o desenvolvimento de conceitos e o raciocínio crítico do que a simples aquisição do conhecimento factual. Neste contexto, a aprendizagem é vista como algo que o aprendiz faz, não algo que é feito para um aprendiz.

Os autores acima citados vislumbram um novo modelo de ensino: prático e contextualizado sobre a justificativa de uma melhor apropriação do conhecimento teórico. Nesse sentido o uso da tecnologia é aplicável na interatividade, dispondo aos estudantes um modelo de ensino mais dinâmico e de aquisição ativa, mesmo que ainda assim seja indispensável a associação deste com a orientação teórica tradicional.

A partir de um problema proposto, a análise e/ou construção de um braço robô possibilita a demonstração de conceitos matemáticos inerentes aos assuntos de trigonometria, geometria e álgebra, aos quais serão demonstrados de forma contextualizada, vislumbrando aos estudantes a uma visão elucidada sobre a aplicação desses conceitos.

Gouvea (2004, p.10), afirma que,

o professor será mais importante do que nunca, pois ele precisa se apropriar dessa tecnologia e introduzi-la na sala de aula, no seu dia-a-dia, da mesma forma que um professor, um dia, introduziu o primeiro livro numa escola e teve de começar a lidar de modo diferente com o conhecimento – sem deixar as outras tecnologias de comunicação de lado. Continuaremos a ensinar e a aprender pela palavra, pelo gesto,



pela emoção, pela afetividade, pelos textos lidos e escritos, pela televisão, mas agora também pelo computador, pela informação em tempo real, pela tela em camadas, em janelas que vão se aprofundando às nossas vistas, pela simulação – esse novo raciocínio, sobre cujo alcance, como produtor de conhecimento, pode-se usar a favor da aprendizagem.

Nesse sentido buscasse propor um meio de ensino de alguns conceitos da matemática baseadas na contextualização, resolução de problemas e modelagem matemática. Podendo ser observado no movimento de um braço robô, pela variação dos ângulos que compõem sua estrutura.

#### Elementos de conteúdo matemático

A construção proposta explora conteúdos da geometria analítica plana, a partir do movimento do braço robô. Dessa forma, as articulações do mesmo são observadas por meio de um movimento bidimensional, posicionando o braço no plano cartesiano, de maneira que a base fique sobre o eixo  $x$  e o movimento percorra o plano  $xy$ .

#### Ponto

Rabello (2005) define o ponto como sendo o mais simples dos elementos, classificado por não ter forma e nem dimensão. Entretanto ele ressalta que qualquer forma geométrica pode ser obtida a partir do ponto. Um ponto pertence a um número infinito de retas e a um número infinito de planos. Em nossa proposta o conceito de ponto está demonstrado por meio de coordenadas, que serviram de base para a sobreposição de seguimentos de retas.

#### Reta

Sathler (1999), demonstra a representação de uma reta sobre a ideia intuitiva referente a noção direção. Uma reta contém um número infinito de pontos e pertence a um número infinito de planos. Em nossa construção as retas estão demonstradas, em geral, por meio de seguimentos que darão suporte as hastes que compõe um braço.

#### Plano

Sathler (1999) discute a formação de um plano a partir de definições distintas, entre: três pontos não alinhados, uma reta e um ponto que não pertença a esta reta, duas retas concorrentes, duas retas paralelas. Um plano contém um número infinito de pontos e um



número infinito de retas. Tendo o braço sobre a perspectiva cartesiana, observamos o movimento do mesmo contido no plano cartesiano.

### Ângulos

Usamos a representação de ângulos, em nossa construção, fixando-os entre segmentos de retas que possibilitam a representação do movimento articulado do braço, em conformidade com a variação de ângulos entre os segmentos de retas.

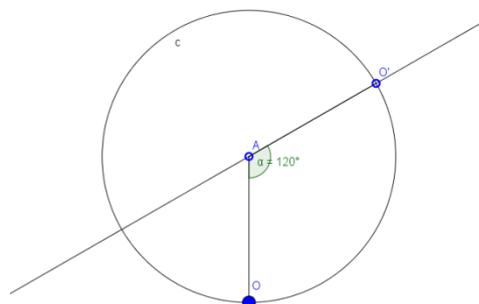
## METODOLOGIA

A partir desse momento iremos dissertar a respeito do procedimento metodológico de nosso trabalho. A metodologia de nossa pesquisa foi dividida entre buscar a fundamentação teórica referente a conceitos matemáticos, envolvidos na robótica, bem como, a elaboração de um braço robótico capaz de demonstrar a aplicação desses conceitos, usando o software *GeoGebra*.

Inicialmente foram criados controles deslizantes ( $\alpha$ ;  $\beta$ ;  $\gamma$ ) com restrição de movimento, que variam de  $90^\circ - 270^\circ$  para  $\alpha$ ,  $45^\circ - 310^\circ$  para  $\beta$  e  $225^\circ - 310^\circ$  em  $\gamma$ , usando o incremento de 0,1.

Em seguida foi construído um segmento de referência em y (eixo vertical) para servir de base para a construção. Posteriormente usando a ferramenta “*círculo dado centro e raio*” adotou-se um raio, com valor igual ao segmento da primeira articulação que desejasse criar, e centro na extremidade superior do seguimento de referência. Em seguida usando a ferramenta “*ângulo com amplitude fixa*” posicionou um ponto com a amplitude fixada em  $\alpha$ , entre este o ponto e o segmento da base.

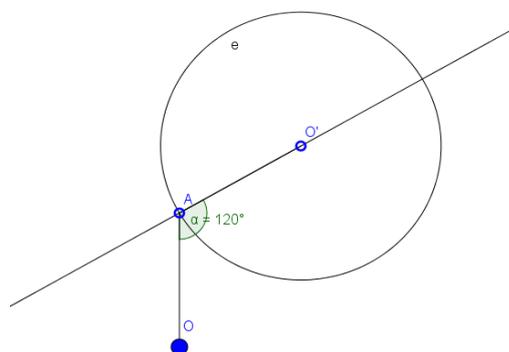
Figura 1: Circunferência de centro A



Fonte: Elaborada pelo autor, (2017).

Na seqüência, criamos uma reta de suporte, usando a ferramenta “*reta definida por dois pontos*”, sendo estes: o ponto da extremidade superior do seguimento da base e o ponto criado com amplitude fixada em  $\alpha$ , sobre esse seguimento. Dessa forma, o ponto de referência para a próxima articulação, que induzirá um movimento circular limitado por  $\beta$ , deverá ser fixado usando a ferramenta “*interseção de dois objetos*”, nos quais estes são: a reta de suporte e o círculo.

Figura 2: Circunferência de centro O'



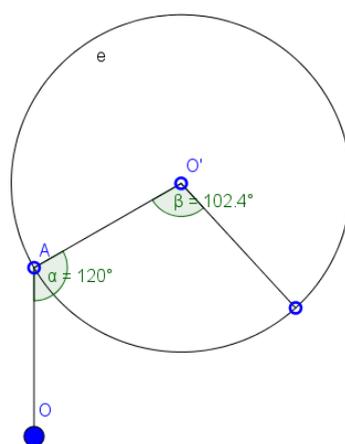
Fonte: Elaborada pelo autor, (2017).

Sendo assim, o segmento de suporte para a segunda articulação é construído sobre este ponto de interseção. Em conformidade com a construção da primeira articulação deve-se criar um círculo com centro na extremidade externa do segmento anteriormente criado, considerando a distância do raio igual ao tamanho do novo segmento. Feito isso devesse demarcar o ponto



referência para a próxima articulação sobre a interseção entre o círculo e a reta de referência que desta vez

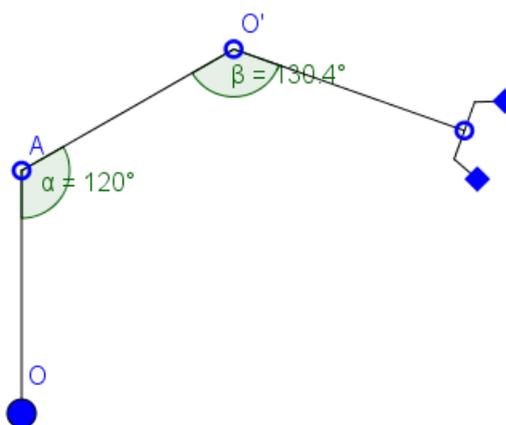
Figura 3: Articulação fixada em  $\beta$



Fonte: Elaborada pelo autor, (2017).

A metodologia de construção para a pinça é análoga ao considerado para as articulações anteriores, sendo observado que uma única pinça é constituída de duas hastes sobre as quais terão seus movimentos fixados em “ $\gamma$ ” em sentido horário e outra em sentido anti-horário.

Figura 4: Modelo do braço robô no GeoGebra



Fonte: Elaborada pelo autor, (2017).



Em nossa proposta a posição real dessa pinça (localizada na extremidade final do braço) sofrerá alterações em decorrência da mudança nas variáveis (nas articulações) sobre o controle fixados no GeoGebra, “*controles deslizantes*”.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma grande fragilidade identificada no processo de ensino-aprendizagem das ciências exatas, a exemplo, conceitos da matemática, é vista como resultado da apresentação de métodos do ensino tradicional de uma dinâmica descontextualizada e, muitas vezes, com raras aplicações cotidianas.

Desse modo, entendeu-se que o ensino da matemática deve além de almejar melhoria nos índices de desempenho dos estudantes, considerarem a dinâmica de seus conceitos com uma abordagem aplicável ao cotidiano, como instrumento metodológico motivador.

Contudo, a discussão teórica de seus conceitos no processo de ensino-aprendizagem é visto como essencial, e o uso de tecnologias educacionais para esse fim deve ser encarada como artefato potencializado da apropriação do mesmo já que estabelece uma ligação mais íntima com o objeto estudado, por meio de uma abordagem matemática.

### REFERÊNCIAS

CARVALHO, Rafael Nink de. *Ensino de matemática através da robótica: movimento do braço mecânico.* Dissertação (Mestrado) – Sociedade Brasileira de Matemática – SBM; Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, 2013.

D’Ambrosio, Ubiratan. *Educação matemática: Da teoria à prática.* 23 ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012.



ECHEVERRÍA, M. P. P.; POZO, J. I. *Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender*. In: POZO, J. I. (Org.). *A solução de problemas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS A. P. S. *Modelagem em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

RABELLO, Paulo Sérgio Brunner. *Geometria descritiva básica*. Cabo Frio, 2005.

SATHER, Nilson de Sousa. *Notas de aula de desenho: ponto, reta, plano, escalas numérica e gráfica, e vistas ortográficas* / Nilson de Sousa Sather. – 2. ed. – Mossoró – RN: ENA/ESAM, 1999.

SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico. A organização da vida de estudos na universidade*, Capítulo 1, p. 24. São Paulo: Cortez. 2002.

ZILLI, Silvana do Rocio. *A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática*. / Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2004.

## LEITURA E ESCRITA EM MATEMÁTICA: DA REFLEXÃO À PRÁTICA

José Erildo Lopes Júnior  
Mestre em Educação e Docência – UFMG  
junioromat2003@yahoo.com.br

**RESUMO:** O objetivo do presente artigo é provocar uma reflexão na postura didática do educador matemático, levando a re-orientá-lo no exercício de sua prática docente. Buscou-se nas aulas de matemática instigar os alunos a refletirem sobre os conteúdos trabalhados e apresentar à turma em forma de paródias, histórias em quadrinhos, apresentação teatral aquele conteúdo matemático que mais tivesse chamado atenção. As observações e reflexões aqui



veiculadas tiveram por base os educadores de uma escola da rede estadual de ensino do RN, bem como um grupo de 175 alunos divididos em cinco turmas de nono ano e as concepções de alguns pesquisadores que lidam com a leitura e escrita em Matemática, visando compartilhar questionamentos e considerações sobre a formação matemática no sentido de obter maiores possibilidades de intervenção no processo de ensino/aprendizagem da matemática do ensino básico. Na dinâmica da atividade em dupla os estudantes puderam observar e comparar os resultados obtidos, além de discutirem e esclarecerem suas dúvidas. Ao final do processo foi possível observar o envolvimento dos adolescentes participantes bem como a apreensão dos mais variados conceitos propostos pelos educandos.

**Palavras-chave:** Leitura e Escrita; Ensino de matemática; Reflexão da prática.

## INTRODUÇÃO

Muitos falam na importância do esporte, da música e da verbalização como fatores de incentivo ao desenvolvimento do ser humano. Nada se iguala, contudo, à leitura e escrita. O ato de ler, de “mastigar”, de “devorar”, de “absorver” as palavras é tão importante para a construção e “alimentação” da inteligência da espécie como o andar é para a locomoção.

Folhear livros deve ser um hábito estimulado pelos pais desde a infância sendo companheiros de uma vida inteira de saber. Ler é fator de libertação. Escrever é reforçar a auto-estima. Somente se pode falar e escrever bem com base em uma leitura constante e articulada. Quando se escreve, der-se ênfase a história, interpreta-a, nos auxilia a sonhar, a imaginar e formar pensamentos. A emoção que se sente é de descoberta.

A escrita ajuda os alunos não só a adquirirem um vocabulário rico, mas também no contexto da sua compreensão matemática. No que se refere ao aprendizado em geral, Mayher, Lester e Pradl (1983) ressaltaram a capacidade da escrita em colocar o educando no centro da sua própria aprendizagem pode e deve tornar-se um elemento facilitador importante na aprendizagem de tudo que envolva a linguagem.

A escrita que envolve escolha de linguagem requer que quem escreve encontre as suas próprias palavras para expressar tudo que esteja a ser aprendido. Tal processo pode inicialmente servir para a revelação de mais falhas do que compreensão do estudante numa determinada disciplina, mas mesmo isso pode ser de grande valor diagnóstico tanto para o professor como para o educando. E à medida que o processo se repete, adquire-se um domínio real e duradouro da disciplina e do seu vocabulário técnico (MAYHER, LESTER e PRADL, 1983, p. 79).



Procurar caminhos que levam a Leitura e Escrita em Matemática, para que possam ser um dos fatores estudados e retratados pelos educadores dessa área, é algo que fomenta a perspectiva de conhecer e tornar-se ciente de que por trás de tal declínio de conhecimento, há um processo de busca constante de estratégias para uma reversão desse quadro.

Quanto ao processo de elaboração deste artigo constituíram objetivos deste trabalho: a) possibilitar a criação de um modelo de atividade que permita ao aluno apreender os conteúdos matemáticos discutidos em sala de forma dinâmica e dentro da realidade de cada um; b) problematizar a noção de que quanto mais clara for a linguagem utilizada na condução da atividade maior será a assimilação dos conceitos e conseqüentemente os pontos principais serão dificilmente esquecidos pelos alunos.

Neste aspecto, esta pesquisa tenta sugerir caminhos para uma melhor aprendizagem, como também entender os mecanismos utilizados pelos mesmos para uma melhor compreensão e absorção dos conteúdos matemáticos. Assim, deseja-se sintetizar as principais ideias apresentadas, no sentido de formular subsídios que sirvam de apoio a todos que estão ligados a esse contexto. Foi a partir de fundamentações como esta que procuramos desenvolver este trabalho.

Iniciando com a introdução, dividimos o presente artigo em três itens, além das considerações finais.

**No item 1**, intitulado, A função da escrita matemática no processo de ensino/aprendizagem, temos uma visão geral do trabalho, como também, os motivos porque enveredamos pelos caminhos da leitura e escrita matemática.

**No item 2**, Contextualizando a pesquisa, destacamos a importância da leitura e da escrita como ponte para formação intelectual do indivíduo, proporcionando habilidades para resolver problemas do cotidiano, bem como, oferecendo técnicas e modelos que tragam motivação para o processo de ensino/aprendizagem de matemática.

**No item 3**, resultados, apresentamos dois trabalhos que se apresentam em meio a histórias envolventes e relatos de fácil linguagem que fazia relação com o cotidiano dos alunos.

Ao final, nas Considerações finais, destacamos a relevância da pesquisa e sua contribuição para os alunos da referida escola, os pesquisadores em Educação Matemática e os estudos multiculturais.



## **A FUNÇÃO DA ESCRITA MATEMÁTICA NO PROCESSO DE ENSINO/APRENDIZAGEM**

Um instrumento poderoso de reflexão sobre o pensamento é a escrita. Há quase quatro décadas, Bruner (1968) afirmou que tanto a escrita como a matemática eram “dispositivos de ordenação de pensamentos sobre coisas e pensamentos sobre pensamentos”(p. 112). Essa concepção instrumental da escrita e da matemática pode ser alargada para incluir a ordenação tanto do pensamento sobre afetividade como do pensamento orientado para sua monitoração. Assim, é legítimo pensar que existam técnicas pedagógicas nas quais esses instrumentos funcionam juntos para o incremento da aprendizagem.

Há anos que educadores matemáticos vêm explorando a ligação entre a escrita e a matemática, particularmente a escrita como suporte no aprendizado. Bairral e Powell (2006), por exemplo, apresentam exemplos e analisam produções escritas para mostrar como professores podem utilizar diferentes tipos de atividades escritas para estimular os estudantes a refletirem sobre suas experiências matemáticas.

Para Romberg (1992), um ponto de vista dinâmico da matemática tem consequências importantes em sua aprendizagem. Por exemplo, o ensino da matemática inclui aceitar que os estudantes podem criar ou desenvolver seus próprios conhecimentos matemáticos. Mas, para isso, devem se apropriar de habilidades associadas a verbos como examinar, representar, transformar, resolver, aplicar, provar, comunicar e escrever. Isso geralmente ocorre quando os estudantes trabalham em grupo, participam de discussões, redigem os conceitos apreendidos com suas próprias palavras, realizam representações e, algumas vezes, encarregam-se do desenvolvimento de sua própria aprendizagem.

É bem conhecido que os estudantes ouvem os colegas, prestam atenção ao que dizem, refletem sobre estes dizeres e sobre os próprios e, finalmente, compartilham os próprios pensamentos. Nestes momentos de interação social, o professor assume o papel de guia, daquele que orienta o desenvolvimento de seus alunos(MAHER; MARTINO; PANTOZZI,1995).

Desta forma, o aprendizado dirigido permite a criação de um ambiente escolar que prima pelo aprendizado sob uma perspectiva qualitativa, no qual os estudantes são encorajados a



desenvolver o conhecimento matemático por meio de questionamentos, de dúvidas, de percepções. Vale observar os Parâmetros Curriculares Nacionais quando recomendam:

um ensino de Matemática que permita ao aluno compreender a realidade em que está inserido, desenvolver suas capacidades cognitivas e sua confiança para enfrentar desafios, de modo a ampliar os recursos necessários para o exercício da cidadania, ao longo de seu processo de aprendizagem (BRASIL, 1998, p.60).

Sabe-se que os textos escritos, por suas singularidades, contribuem, diferentemente, no desenvolvimento da cognição matemática. No entanto, as apurações argumentativas, cujo discurso contempla diferentes elementos inferenciais (análise, suposições, inserção de aspectos teóricos, exemplos e novos questionamentos) que ajudam a estabelecer um amplo espectro de conexões, favorecem a construção de uma rede conceitual e contribuem na análise situada da problemática em discussão (BAIRRAL, 2002).

Assim, tendo em vista que a escrita discursiva pode ser um meio de buscar significados, perguntamos: como criar ideias que proporcionem êxito em aulas de matemática? Que concepções podemos construir para criar uma atmosfera propícia para uma aprendizagem saudável e significativa?

Foi pensando nessas questões que fomentamos a criação do estado da arte do ensino prazeroso - Leitura e Escrita em Matemática: da reflexão à prática.

## **CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA**

O estudo foi realizado com cinco turmas do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola urbana da rede estadual de educação da cidade de Natal, Rio Grande do Norte.

No trabalho em conjunto com todo o corpo escolar e a comunidade, buscamos a melhoria da qualidade do ensino, sendo realizados, constantemente, estudos, discussões, reflexões, questionamentos e avaliações, cumprindo com eficácia sua função nas quais são priorizadas as ações definidas em conjunto. O que, geralmente, não aconteceu nas outras instituições públicas de ensino da cidade em estudo.

A clientela desta escola é composta por 1218 alunos do ensino fundamental, sendo 321 alunos do 6º ano, 359 alunos de 7º ano, 243 alunos do 8º ano e 295 alunos do 9º ano, distribuídos nos turnos da manhã e tarde. Os alunos dos 6º e 7º anos são, em sua maioria, provenientes de



outros bairros e até mesmo de municípios circunvizinhos. Alunos esses filhos de comerciantes, militares, funcionários públicos, autônomos, entre outros.

Para discussão do tema Leitura e Escrita em Matemática, na referida escola, participaram oito professores de matemática. Com a ajuda de um questionário foram levantadas algumas questões, consideradas relevantes, tais como:

1. *O que o ensino da matemática deve proporcionar ao aluno para que ele apreenda seus conceitos, desmistificando a utopia de que a matemática só é compreendida por poucos?*
2. *Quando ocorre a leitura nas aulas de matemática?*
3. *O que o aluno da educação básica lê e escreve nas aulas de matemática?*
4. *Quais as reflexões que você, como educador, faz a respeito da comunicação que ocorre nas aulas de matemática?*
5. *Você considera como desafiador que alguns gêneros textuais como: biografias, resenhas, receitas, enigmas, relatos de experiência, entre outros, freqüentem as aulas de matemática?*
6. *Que alterações se dão na compreensão de conteúdos matemáticos, quando os alunos aprendem de modo exploratório a redigir com suas ideias o que foi apreendido após cada conteúdo ministrado em sala?*
7. *Qual é a importância, para o aluno, de ser convidado a opinar, a ouvir a opinião dos colegas, a construir conhecimentos, a dialogar com seus pares em aulas de matemática?*
8. *Como se dá o avanço da aprendizagem, quando o professor busca promover a construção do conhecimento num processo de negociação de significados?*
9. *O que é possível ao professor aprender numa proposta como esta, de exploração da leitura e escrita em matemática e de que maneira ele pode também aprimorar sua prática pedagógica, quando realiza um trabalho diferenciado como este?*

Diante das respostas fornecidas pelos professores, pudemos constatar que para a aprendizagem dos conceitos no ensino da matemática, o professor deve mostrar aplicações da



matemática no contexto do cotidiano do aluno, para que ele perceba a relevância da matemática em sua vida, mas mediado por leituras e escritas nas aulas de matemática. É com essa concepção que o aluno é desafiado a resolver problemas, além do mais, faz uma breve leitura antecipada do conteúdo que o professor irá ministrar.

Como isso não ocorre na prática, o aluno da educação básica escreve apenas o que o professor passou no quadro, talvez um resumo do conteúdo, que está no livro e alguns exercícios de fixação. Nesse sentido, a comunicação fica de fato muito direcionada ao conteúdo em si, sendo o professor o dono do conhecimento.

Vale salientar, que o professor deve trazer para a sala de aula reportagens, que contenham porcentagens, gráficos e tabelas estatísticas para discutir com os alunos e verificar que informações eles entendem e tirar suas possíveis dúvidas. Mas, jamais, forçar uma situação de texto que não tenha nenhuma ligação com a matemática. Em outras palavras:

Cabe ao educador facilitar situações para uma aprendizagem autodirigida, com ênfase na criatividade, em lugar da padronização, da planificação e dos currículos rígidos presentes na educação tradicional. Mais do que programas que visam a resultados precisos imediatos, é preciso contar com princípios metodológicos que favoreçam o relacionamento entre o conhecimento (em suas diversas áreas), a sociedades, o indivíduo, estimulando, e não tolhendo o ser criativo que habita em cada um de nós (BRITO, 2001, p.30).

Desse modo, vale a pena destacar a importância do aluno em ser convidado a opinar, a ouvir a opinião dos colegas, a construir conhecimentos, a dialogar com seus pares em aulas de matemática estimulando o raciocínio lógico, fazendo-os perceber que quando eles pensam para articular ideias, pensam também para resolver situações desafiadoras com praticidade e coerência. Mas, afirma Abrantes (1992):

Não se pode esquecer que têm que ser formulados em termos familiares e que deve buscar-se diversos apoios manipuláveis e gráficos. Quanto à formulação, o professor deverá cuidar para que possa ser compreendida facilmente, não apenas o vocabulário matemático, como também as expressões usuais, aparentemente simples, mas que, às vezes, os alunos têm dificuldade de entender. (ABRANTES, 1992, p. 92-93).

Assim, o aluno avança na construção do conhecimento num processo de negociação de significados sentindo-se mais seguro para expor ideias, ressaltando que esta segurança é



fundamental para que o aluno desenvolva suas habilidades sem medo de errar, pois, o erro é construtivo e deve ser encarado como algo pertencente ao processo de aprendizagem.

## RESULTADOS

Na seqüência apresentamos os resultados de algumas atividades desenvolvidas com cinco turmas de 9º ano, com 35 alunos cada, em um período de oito aulas. Durante o processo de execução percebemos que dividir conhecimento é multiplicar o saber apreendido, visto que os alunos ao trabalharem em duplas sentiram-se estimulados a redigirem os mais variados conceitos discutidos em sala com suas ideias sem distorcê-los. Diante deste pensamento, recebemos trabalhos com histórias envolventes e relatos de fácil linguagem que fazia relação com o cotidiano dos alunos, como podemos observar abaixo.

PAI NOSSO DA EQUAÇÃO DO 2º GRAU  
SANTIFICADO SEJA SUAS FÓRMULAS  
VENHA A NÓS BHASKARA E DELTA  
SEJA FEITA A SUA SOLUÇÃO ASSIM NAS EQUAÇÕES  
INCOMPLETAS  
A EQUAÇÃO DE FRAÇÃO QUE NOS DAI HOJE  
TIRAI O MMC  
DIVIDINDO PELO DE BAIXO E MULTIPLICANDO PELO DE CIMA  
E LEVRAI-NOS DO ESQUECIMENTO.  
AMÉM.

### MÚSICA DE AXÉ (IVETE)

A MINHA SORTE GRANDE  
FOI RESOLVER UMA EQUAÇÃO  
E DESCOBRIR O VALOR DE DELTA

A SOMA E O PRODUTO  
DAS RAIZES ENCONTREI E PUDE  
CALCULAR

A FÓRMULA DE BHASKARA  
EU ENCONTREI E NÃO ME  
ESQUECEREI  
COMPLETA, INCOMPLETAS E  
IRRACIONAIS EU TAMBÉM ESTUDEI.



RELAÇÃO ENTRE AS RAÍZES E  
COEFICIENTES  
NÃO FOI DIFÍCIL NÃO  
E O CONJUNTO SOLUÇÃO  
SEMPRE ENCONTRAREI  
NO FINAL DA EQUAÇÃO

EQUAÇÃO, EQUAÇÃO  
NO FINAL DA EQUAÇÃO...

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho de intervenção voltou-se para o favorecimento de uma proposta de atividade que despertasse interesse e envolvimento, visto que no 9º ano muitos são os fatores que favorecem a dispersão dos alunos. Tentar articular os conteúdos que a grade curricular propõe é um exercício que nos impulsiona a reinventar nossa prática dia a dia.

A realização da atividade ocorreu de forma positiva. Em geral os alunos honraram com responsabilidade o desafio lançado encarando como uma oportunidade a eles e buscavam acompanhar com atenção os caminhos indicados em cada apresentação como uma oportunidade de revisar os conceitos. As dúvidas eram discutidas entre eles ao passo que eram impulsionadas a resolvê-las.

Diante do resultado positivo dos trabalhos, pude perceber a intenção de alguns dos meus colegas de área em aplicar esta prática em sala de aula bem como outras práticas que venham a diversificar atividades e contextualizar o ensino.

No decorrer de todo o processo de elaboração deste trabalho, o cuidado na escolha e desenvolvimento desta atividade proposta foi marcado pelo objetivo de promover interesse dos alunos de modo a incentivar a participação. Nesse sentido, ficou claro que essa nova geração pede uma condução nas aulas com flexibilidade, firmeza e competência dando voz para os alunos serem agentes do processo ao passo que as atividades sejam motivadoras e não sejam muito longas.

### REFERÊNCIAS

ABRANTES, P. **Reorganização Curricular do Ensino Básico**. Ministério da Educação. 1992.  
BAIRRAL, M. A.O valor das interações virtuais e da dinâmica hipertextual no desenvolvimento profissional docente. **Quadrante**, ano 17, nº 22, , 2002, pp. 53-80.



BAIRRAL, M.; Powell, A. **A escrita e o pensamento matemático**. São Paulo: Papirus, 2006.  
BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (3º e 4º ciclos)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRITO, T. A. **Koellreutter educador – O humano como objetivo da educação musical**. São Paulo: Peirópolis, 2001.

BRUNER, J. S. **Toward a theory of instruction**. Nova York: W. W. Norton, 1968.

LOPES, C. E.; NACARATO, A. M. et al. **Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidades**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009. (Série Educação Matemática)

MAHER, C. A.; MARTINO, A. M.; PANTOZZI, R. S. **Listening better and questioning better: a case study**. In: CONFERENCE of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 19, (PME 19), Recife, Brasil, 1995. Proceedings... Recife: PME 19, 1995.

MAYHER, J. S.; LESTER, N. e PRADL, G. M. **Learning to write – Writing to learn**. Upper Montclair: Boynton / Cook, 1983.

ROMBERG, T. A. Perspectives on Scholarship and Research Methods do livro **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**, editado por Douglas A. Grouws. University of Wisconsin, p. 33. 1992

## **INVESTIGANDO A CONJUNÇÃO ENTRE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM EVENTOS INTERNACIONAIS DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, ATRAVÉS DE UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO**

*Allyson Emanuel Januário da Costa*  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*  
*allysoncosta@gmail.com*

*Giselle Costa de Sousa*  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*  
*giselle@ccet.ufrn.com*

### **Resumo**

Este trabalho compõe uma pesquisa qualitativa mediante do tipo bibliográfica realizada em anais dois eventos internacionais, de Educação Matemática, a fim de identificar como se dá, ou se há a conjunção entre a História da Matemática (HM) e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), especialmente potencializando o uso da primeira pela segunda em prol do ensino. Neste sentido, através da catalogação dos trabalhos apresentados nestes eventos, salientamos como pesquisadores em Educação Matemática têm tratado esse tema. A



investigação nos possibilitou observar que há indícios desta conjuntura em alguns trabalhos já desenvolvidos nos moldes propostos (união de HM e TDIC), mas também ressaltou que a grande maioria dos trabalhos ainda os trata de modo isolado. Dentre os indícios observados destacamos parâmetros como: referencial; metodologia; tópicos de História da Matemática (tema histórico); recursos tecnológicos mais recorrentes; argumentos favoráveis para a conjunção (através de citações tiradas dos trabalhos encontrados) e ênfase educacional. Em andamento, encontra-se uma ampliação de tal levantamento a fim de melhor delinear a conjuntura supracitada.

**Palavras-chave:** Levantamento. Conjunção. História da Matemática. TDIC.

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho é vinculado à pesquisa: *Conexões Potenciais entre História da Matemática (HM) e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para o ensino de Matemática* (PROPESQ/UFRN), que propõe uma análise e apresenta possibilidades de aliança entre a HM e TIC para o ensino de Matemática de acordo com o processo de Investigação Matemática (IM) de Ponte, Brocado e Oliveira (2009), com os argumentos favoráveis ao uso de História na Educação Matemática de Miguel e Miorim (2008), bem como, as considerações de Borba (2007) acerca da Informática e Educação Matemática.

Para a referida análise e apresentação, realizamos um levantamento bibliográfico em dois anos de eventos, VII Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática e o VI SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática.

A escolha dos eventos se fez levando em consideração a importância para a área de Educação Matemática, o alcance dos trabalhos publicados/apresentados e a gama de pesquisadores e diversidade de pesquisas desenvolvidas, a história dos mesmos, bem como, o período, ou seja, a edição mais recente.

Para realização do levantamento foram designadas algumas temáticas/subtemáticas para classificação dos trabalhos expostos. A primeira, *Trabalhos de História da Matemática apoiado por TDIC*, é composta por trabalhos que tenham o uso de História da Matemática junto ao uso de *softwares* (1.1) ou *outras mídias informáticas* (1.2). Analogamente, na segunda, *Trabalhos de TDIC*, estão os trabalhos que se utilizam das TDIC, singularmente, no ensino de Matemática, seja pelo *uso de softwares* (2.1), seja pelo *uso de quaisquer outras TDIC* (2.2). Na terceira temática, *Trabalhos de História da Matemática* (3), tratam-se de trabalhos que se utilizam da



História da Matemática no Ensino de Matemática ou até mesmo problemas que possam ser, em um próximo estágio dessa pesquisa, resolvidos por meio de *softwares*. A quarta trata-se de qualquer outro trabalho de *outras áreas da Educação Matemática* (4) dos demais trabalhos que não estão em outras categorias

## CAMINHOS DA PESQUISA

Para a produção deste foi utilizado o aspecto metodológico qualitativo, do tipo bibliográfico que, conforme Lima e Miotto (2007, p. 44) “Ao tratar da pesquisa bibliográfica, é importante destacar que ela é sempre realizada para fundamentar teoricamente o objeto de estudo, contribuindo com elementos que subsidiam a análise futura dos dados obtidos”. Destaca-se ainda o aspecto qualitativo no tratamento dos dados obtidos, sobretudo, na extração de elementos dos trabalhos analisados a fim de obter resultados que aludem à conjunção citada antes.

## RESULTADOS

a) Levantamento dos dados do VII Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática O VII LUSO ocorreu em Óbidos, Portugal, de 15 a 19 de outubro de 2014.

A seguir dados obtidos a partir das comunicações apresentadas nesse evento, classificadas/categorizadas em nossas temáticas de pesquisa.

Tabela 1 – Comunicações apresentadas no VII Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática, classificadas de acordo com as temáticas/subtemáticas da pesquisa

Temáticas/Subtemáticas	Quantidade
Trabalhos de História da Matemática apoiado por TDIC com uso de software(1.1)	2
Trabalhos de História da Matemática apoiado por TDIC com o uso de outras mídias informáticas(1.2)	1
Trabalhos de TDIC com o uso de software(2.1)	0
Trabalhos de TDIC com o uso de outras mídias informáticas(2.2)	1
Trabalhos de História da Matemática(3)	25
Trabalhos de outras áreas de Educação Matemática(4)	88
Total de trabalhos apresentados	117

Fonte: Pesquisa realizada nos anais do VII Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática (Outubro, 2014)



Nesse evento e nessa modalidade de apresentação – comunicação – encontramos dois trabalhos na subtemática 1.1, a saber, os trabalhos intitulados: *Um olhar as curvas de Descartes, construídas por instrumentos, pelo aplicativo geométrico GeoGebra e Conchóides de René Descartes*.

Nesse evento há também a modalidade de apresentação pôsteres e exposição, mas somente na primeira tivemos resultados. A seguir os dados dos pôsteres.

Tabela 2 - Pôsteres apresentados no VII Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática

Temáticas/Subtemáticas	Quantidade
Trabalhos de História da Matemática apoiado por TDIC com uso de software (1.1)	1
Trabalhos de História da Matemática apoiado por TDIC com o uso de outras mídias informáticas (1.2)	2
Trabalhos de TDIC com o uso de software (2.1)	0
Trabalhos de TDIC com o uso de outras mídias informáticas (2.2)	0
Trabalhos de História da Matemática (3)	12
Trabalhos de outras áreas de Educação Matemática (4)	12
Total de trabalhos apresentados	27

Fonte: Pesquisa realizada nos anais do VII Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática (Outubro, 2014)

Apresentaremos a seguir o trabalho encontrado que, segundo a nossa análise, traz a conjunção entre HM e TDIC. Tal trabalho tem como título: *A História da Matemática como Ferramenta de ensino e aprendizagem no Ensino Médio: a importância do número Phi*.

b) Levantamento dos dados do VI SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática

O evento foi realizado em Pirenópolis, Goiás, Brasil, de 15 a 19 de novembro, no ano de 2015.

Apresentamos, então, uma tabela, de acordo com nossa classificação/categorização.

Tabela 3 – Comunicações apresentadas no VI SIPEM

Subtemáticas	Quantidade
Trabalhos de História da Matemática apoiado por TDIC com uso de software (1.1)	1
Trabalhos de História da Matemática apoiado por TDIC com o uso de outras mídias informáticas (1.2)	0
Trabalhos de TDIC com o uso de software (2.1)	17



Trabalhos de TDIC com o uso de outras mídias informáticas (2.2)	22
Trabalhos de História da Matemática (3)	5
Trabalhos de outras áreas de Educação Matemática (4)	124
Total de trabalhos apresentados	169

**Fonte:** Pesquisa realizada nos anais do VI SIPEM (Novembro, 2015)

Após a apresentação quantitativa dos dados desse evento, como visto, encontramos 1 trabalho que se adéqua a subtemática 1.1. O trabalho encontrado é intitulado *Direções Para Uma Filosofia Geométrica Das Transformações*.

Frente a estes dados, analisamos o conteúdo de cada trabalho selecionado, observando alguns critérios e ponderações. Para tanto, analisamos o resumo e o texto completo de todos e observamos aspectos/parâmetros, como: referencial, metodologia, tema histórico, *software* utilizado (recurso tecnológico), argumentos favoráveis encontrados nos trabalhos e cunho educacional - presença ou não de um produto educacional.

#### ANÁLISE DOS TRABALHOS

Diante da análise do conteúdo dos 4 trabalhos encontrados, apresentamos o quadro a seguir que aponta os indícios encontrados na conjunção procurada. Os Argumentos Favoráveis para conjunção entre HM e TDIC serão apresentados sob forma de citações retiradas dos trabalhos encontrados na subtemática 1.1, que façam alusão às partes colocadas no item *Analisando os Argumentos Favoráveis* deste artigo. Para diferenciar estas das demais citações do referencial deste trabalho, destacaremos em *itálico e centralizado* no texto. Além disso, o referencial dos trabalhos analisados é posto em **negrito e caixa alta** para diferenciar do nosso.



EVENTO	MODALIDADE	TITULO	AUTORES	REFERENCIAL	METODOLOGIA	TEMA HISTORICO	RECURSO TECNOLÓGICO	ARGUMENTOS FAVORÁVEIS PARA ALIANÇA	CUNHO EDUCACIONAL
VI Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática	Comunicação	Um olhar as curvas de Descartes, construídas por instrumentos, pelo aplicativo geométrico Geogebra	Eduardo Sebastiani Ferreira	X	X	Geometria: Curvas de Descartes (explícito)	Software Geogebra	Utiliza-se o software (Geogebra) no sentido de dar um novo significado a um método antigo de representar a geometria.	X
VI Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática	Comunicação	Conchóides de René Descartes	Eduardo Sebastiani Ferreira, Otilia T. W. Paques e Rosa Maria Machado	X	X	Geometria: Conchóides de Descartes (explícito)	Software não explícito	Utilizam-se aplicativos de geometria dinâmica com o intuito de conjecturar, visualizar e experimentar os resultados obtidos.	X
VI Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática	Pôster	A História da Matemática como Ferramenta de ensino e aprendizagem no Ensino Médio: a importância do número Phi	Hildebrand o Almeida de Andrade, Vilmar Gomes da Fonseca André Luiz Souza Silva e José Carlos Gonçalves Gaspar	(MIGUEL & MIORIM, 2008): A História na Educação Matemática: propostas e desafios.	Pesquisa Qualitativa	Geometria: A importância do número Phi (explícita)	Software Geogebra	Utiliza-se o software como uma digressão histórica do assunto, ou seja, como uma ruptura na construção histórica, de modo a reforçar e trazer uma correlação entre a história e as ideias obtidas nas construções do Geogebra.	Sequência de Atividades
VII SIPEM	Comunicação	Direções Para Uma Filosofia Geométrica Das Transformações	Adlai Ralph Detoni, José Milton Lopes Pinheiro	(BACHELARD, 1968): O novo espírito científico; (PIAGET & GARCIA, 1987): Psicogênese e História das Ciências.	X	Geometria: Geometria das Transformações (explícito)	Software não explícito	O software na tentativa de compreender o caráter dinâmico aliado às alternativas de estruturas geométricas. Dentro da história do tratamento geométrico, qual mais propício para se usar software gráfico.	X

**Fonte:** Pesquisa realizada nos anais do VI SIPEM (Novembro, 2015) e nos anais do VII Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática (Outubro, 2014)

Outros aspectos serão apresentados na seqüência.

#### i) Analisando o Referencial

Escolhemos como parâmetro de análise a observação se os trabalhos encontrados têm referencial em comum. Tal parâmetro tem finalidade de compreender se as referências utilizadas pelos autores são as mesmas, ou seguem uma mesma tendência que, inclusive, pode nortear trabalho futuros. Pelo quadro, vemos que não foi possível encontrar referencial em comum, porém destacamos os encontrados e os analisamos a fim de ainda sim orientar outras produções nesta direção.

No trabalho *A História da Matemática como Ferramenta de ensino e aprendizagem no Ensino Médio: a importância do número Phi* foi encontrado como referencial **A História na Educação Matemática: propostas e desafios (MIGUEL & MIORIM, 2008)**, quando evidenciam Andrade, Silva, Fonseca e Gaspar (2014, p. 133) “As considerações positivas relativas à postura e ao desenvolvimento de conhecimento dos participantes confirmam as indicações de



MIGUEL e MIORIM.” Vale salientar que esse mesmo referencial é compartilhado no presente trabalho.

Em *Direções Para Uma Filosofia Geométrica Das Transformações* foram encontrados como referencial: **O novo espírito científico (BACHELARD, 1968)** e **Psicogênese e História das Ciências (PIAGET & GARCIA, 1987)**. Nesse trabalho destaca-se o percurso histórico das Geometrias, inclusive sob o viés epistemológico de Bachelard (1884-1962).

Nota-se outro referencial, **PIAGET E GARCIA (1987)**, quando Detoni e Pinheiro (2015) trazem evidências da construção do conhecimento, assim como quando destacam que é interessante compreender que tematizar hoje em dia a noção de transformações em Geometria abre muitas oportunidades, principalmente, no que se refere à utilização dela em diferentes contextos, saindo de aplicações e abstrações e encontrando visões atuais e direcionadas.

Inferimos que as referências de uso de HM se sobressaem na perspectiva da conjunção, mas também se apóiam e referências educacionais de modo geral, sobretudo, concepções de construção de conhecimento.

#### ii) Analisando a Metodologia

Após a análise dos trabalhos, pode-se constatar que estes não apresentam uma metodologia explícita, porém em *A História da Matemática como Ferramenta de ensino e aprendizagem no Ensino Médio: a importância do número Phi* foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa, que inferimos ser uma pesquisa-ação. Destacamos isso porque em uma pesquisa-ação há uma participação e cooperação mais efetiva na pesquisa, salientando a pesquisa-ação educacional em que o professor e pesquisador utilizam-se, de pesquisas, nesse caso pesquisa envolvendo HM, para que a aprendizagem seja mais significativa no aluno, como observaram Andrade, Silva, Fonseca e Gaspar (2014, p. 133) “envolvimento muito superior ao registrado em outros momentos pelo professor regente, também autor deste trabalho.”

De fato, nos demais trabalhos a metodologia de pesquisa qualitativa foi recorrente, o que aponta que a conjunção segue diretrizes das pesquisas educacionais em geral.

#### iii) Analisando o Tema Histórico e Recurso Tecnológico

Observamos os Tópicos de HM mais utilizados, relacionando esse parâmetro com o *software* (Recurso Tecnológico) mais presente nos trabalhos da subtemática 1.1. Ao fazermos uma análise conjunta desses dois parâmetros encontramos que a Geometria foi o tópico de HM (Tema Histórico) mais presente nos quatro trabalhos encontrados, assim como, no aspecto Recurso Tecnológico, destaca-se o *software* GeoGebra, muito embora em alguns trabalhos, como *Conchóides de René Descartes*, não houve menção a um *software* explícito, mas que inferimos ser um *software* de matemática dinâmica. Certamente a Geometria ganha espaço



quando atrelada aos Recursos Tecnológicos, pois os *softwares* de matemática dinâmica são os que mais envolvem ferramentas geométricas e oportunizam ao aluno uma IM.

A outra análise que segue vem da necessidade de investigar quais (se há) argumentos favoráveis ao uso de HM presentes nos trabalhos que se usam a conjunção com TDIC.

#### iv) Analisando os Argumentos Favoráveis

Para esta análise foram separados alguns trechos dos trabalhos que, para nós, trazem essa conjunção. Encontramos em Ferreira (2014, p. 96) que

*“Essa transformação geométrica de curvas estáticas em problemas que envolvem movimentos, para resultar em lugares geométricos, torna-se hoje, à luz da geometria dinâmica, um novo caráter educacional e propiciou novas pesquisas.”*

Mas também em:

*Um exemplo da aplicação do critério de construtibilidade cartesiano é a explicação do movimento da conchóide, para isso utilizamos aplicativos de geometria dinâmica para visualizar, experimentar e conjecturar os resultados a serem provados. (FERREIRA; PAQUES; MACHADO, 2014, p. 97)*

Nota-se que a utilização do recurso tecnológico foi fundamental para o entendimento do problema histórico, como reforçam muito bem Ponte, Brocardo e Oliveira (2009) ao destacarem que o processo de Investigação Matemática surge em torno de um ou mais problemas.

Destacam-se os seguintes argumentos em Andrade, Silva, Fonseca e Gaspar (2014) quando afirmam que professores e licenciandos devem explorar mais a HM.

Com isso, entende-se, a importância da História da Matemática, tanto para pesquisa, quanto para o ensino da Matemática. Ainda de acordo com Andrade, Silva, Fonseca e Gaspar (2014, p. 133) destaca-se:

*“os alunos tiveram contato com uma digressão histórica do número Phi apresentada com o uso de vídeos e de exposições com o software GeoGebra.”*

E também:

*“Registramos uma tomada de consciência nos processos de aprendizagem que eram foco nas atividades, principalmente considerando os aspectos históricos que foram atribuídos às situações e aos conhecimentos abordados na seqüência de atividade.”*

Podemos inferir que a visualização propiciada pelo recurso tecnológico foi de extrema importância para o tratamento histórico nessa situação, contribuindo na estruturação do entendimento histórico dos estudantes com o apoio da seqüência de atividades.



Há argumentos, também, em Detoni e Pinheiro (2015, p. 5):

*“perceber o potencial pedagógico que se abre para uma geometria escolar, uma vez que há uma dinâmica de relações mais ampla que a geometria elementar, e que pode ser trabalhada.”*  
(p. 5)

Já em Detoni e Pinheiro (2015, p. 10), vemos que:

*“a importância de se pesquisar de que maneira modos distintos de geometrizar renovam, especialmente em relação à tradição científica e escolar, objetos e focos, objetivos e possibilidades e esquemas conceituais e métodos.”*

Conseguimos identificar que é importante entender que as novas formas de fazer Geometria podem reforçar o uso de *softwares*, em especial os de matemática dinâmica, pois eles podem trazer um novo olhar, não só no que se refere à concepção epistemológica da Geometria, mas também à construção. Infere-se também que novas oportunidades de geometrizar desenvolvem valores pedagógicos importantes tanto para o educador matemático, como para o pesquisador em Educação Matemática, pois renovar – a conjunção entre HM e TDIC traz essa renovação – é trazer novos (e melhores) direcionamentos para a Geometria.

Ainda no trabalho *Direções Para Uma Filosofia Geométrica Das Transformações*, Detoni e Pinheiro (2015, p. 7) destacam:

*“Levada para o campo do pedagógico, essa questão se põe abrindo diferenças entre as práticas mais tradicionais do ensino, quando seguimos uma geometria, e uma prática que vai propor geometrizar-se de certo modo possível.”*

Detoni e Pinheiro (2015, p. 9) mostram ainda que:

*“A exploração dessas potencialidades junto a um software gráfico é uma aproximação que entendemos ser pertinente investigar.”*

E na página seguinte:

*Ainda como apontamento de direção para seguimento de nossa pesquisa, uma intuição de que esse dinamismo geométrico tem afinidade com as possibilidades de tratamento dinâmico de objetos geométricos quando estamos juntos a um software gráfico aberto. (DETONI, PINHEIRO, 2015, p. 10)*



Conseguimos compreender que, com um pensamento, sobretudo ligado à prática de ensino, pode-se visualizar dentro da história do tratamento geométrico, qual mais propício para se usar *software* gráfico.

Outro aspecto a ser considerado foi a observação se os trabalhos têm um direcionamento educacional. Para tanto, tal parâmetro é estudado no item que segue.

#### v) Analisando o Cunho Educacional

Foram procurados, por nós, Produtos Educacionais, do tipo dos resultados de dissertações de Mestrado Profissional em Ensino, mas não necessariamente fruto de uma dissertação profissional. Após o levantamento por esses Produtos não foram encontrados produtos, de forma explícita.

Não obstante, encontramos em Andrade; Silva; Fonseca; Gaspar (2014, p. 133), um indício de Produto Educacional, no trecho que diz que há uma “seqüência de atividades que admitia o contato com conteúdos matemáticos de Seqüência e Geometria (Teorema de Pitágoras)”. É possível entender a relação da seqüência de atividade com o Produto Educacional, pois segundo Moreira e Nadir (2009) o produto educacional pode vir em forma de texto sobre uma seqüência didática, ou CD e até mesmo aplicativos.

O cunho educacional trazido por esses trabalhos podem se resumir em: ressaltar, à luz da geometria/matemática dinâmica, o novo caráter educacional com as transformações geométricas, presente em Ferreira (2010); destacar a importância pedagógica da História Matemática, além de um registro de uma tomada de consciência nos processos de aprendizagem, presente em Andrade, Silva, Fonseca e Gaspar (2014); e destacar a importância de se tratar o percurso histórico da Geometria, para entender a necessidade de uma reestruturação curricular, sobretudo um tratamento pedagógico mais investigativo, presente em Detoni e Pinheiro (2015).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que sejam poucos trabalhos encontrados que trouxeram a conjunção entre HM e TDIC, faz-se necessário salientar as possibilidades apontadas por estes de eficiência do uso de ambas. Para tanto a pesquisa continua se desdobrando em outros meios de buscas, como Banco



de Dissertações e Teses da Capes, que está ainda em análise. O levantamento de pesquisa possibilitou verificar que as investigações voltadas para a conjunção entre a HM e TDIC possuem duas abordagens: a ampliação do uso dessas tendências pelo professor de Matemática da Educação Básica e despertar nos pesquisadores, em Educação Matemática, a importância do tema. Observamos a presença maior da conjunção no âmbito de pesquisa em Matemática, ou em EM e em HM e com maior ênfase no tema Geometria e recorrência do uso de *software* GeoGebra. Contudo, aludimos que há outras possibilidades especificamente via IM que também usam HM e TDIC.

#### REFERÊNCIAS

- ANDRADE, H. A. de; FONSECA, V. G. da; SILVA, A. L. S.; GASPAR, J. G. **A História da Matemática como Ferramenta de ensino e aprendizagem no Ensino Médio: a importância do número Phi**. In: ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 7., 2014, Óbidos. *Resumos...* Óbidos: Sociedade Portuguesa de Matemática, 2014. p. 133.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- DETONI, A. R.; PINHEIRO, J. M.L. **Direções Para Uma Filosofia Geométrica Das Transformações**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 2015, Pirenópolis. *Anais...* Brasília: SBEM, 2015. p. 1-11.
- FERREIRA, E. S; PAQUES, O. T. W; MACHADO, R.M. **Conchóides de René Descartes**. In: ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 7., 2014, Óbidos. *Resumos...* Óbidos: Sociedade Portuguesa de Matemática, 2014. p. 97.
- FERREIRA, E. S. **Um olhar as curvas de Descartes, construídas por instrumentos, pelo aplicativo geométrico GeoGebra**. In: ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 7., 2014, Óbidos. *Resumos...* Óbidos: Sociedade Portuguesa de Matemática, 2014. p. 96.
- LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamasso. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katál**, Florianópolis, v. 10 n. esp. p. 37-45, 2007.
- MIGUEL, Antonio; MIORIM, Maria Ângela. **História na Educação Matemática: propostas e desafios**. – 1 ed., 2reimp. – Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- MOREIRA, M. A.; NARDI, R. Mestrado Profissional na área de Ensino de Ciências e Matemáticas: alguns esclarecimentos. **R. B. E. C. T.**, v. 2, n. 3, set./dez. 2009.
- PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. – 2. Ed. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

#### A MATEMÁTICA DA EUROPA DURANTE O RENASCIMENTO: A ÁLGEBRA RENASCENTISTA E A HISTÓRIA DAS EQUAÇÕES CÚBICAS

Gerson Eugenio Costa<sup>1</sup>  
Universidade Federal do Rio Grande Do Norte



gersonec@gmail.com

Monalisa Ramos Bezerra Costa<sup>2</sup>  
Escola Estadual Professor Francisco Barbosa  
professoramonalisaramos@gmail.com

## RESUMO

Este artigo é fruto da necessidade de um estudo aprofundado acerca do desenvolvimento da álgebra, que despontou durante o Renascimento. Para melhor compreender esse contexto, relacionaram-se trabalhos que apresentam esse movimento cultural que envolveu a Europa Ocidental. A matemática do renascimento, aqui referida, procura dar ênfase à história do desenvolvimento da álgebra, das equações cúbicas e sua influência durante esse período. Espera-se que este colabore para outros trabalhos, como fator contribuinte para História da Matemática.

**Palavras-Chave:** Renascimento. História da Matemática. História da Álgebra e Equações Cúbicas.

## INTRODUÇÃO

A proposta deste trabalho é apresentar uma síntese sobre como a História da Matemática teve seu desenvolvimento na Europa durante o Renascimento, destacando o cenário da época, a álgebra renascentista, a história das equações cúbicas, chegando à ideia dos números complexos. Tem por justificativa, melhorar o embasamento teórico a respeito da História da Matemática e suas contribuições para o ensino.

O objetivo é conhecer as influências que a matemática sofreu nessa época, seus principais responsáveis e realizar um aprofundamento dos nossos conhecimentos sobre a História da Matemática. Para alcançar os objetivos propostos, a metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica, tomando como base livros referentes à temática.

Apresenta-se, no primeiro tópico, o período que ficou caracterizado como Renascimento, nome dado a um amplo movimento histórico-cultural, que atingiu as camadas urbanas da Europa Ocidental entre os séculos XIV e XVI. As principais características dessa época foram o antropocentrismo, o hedonismo, o humanismo, a fé no progresso e o racionalismo, tendo como berço a Itália.

No segundo tópico, fala-se sobre a influência que a matemática sofreu nessa época, em particular, o desenvolvimento da álgebra, com destaque para as obras *Triparty en la science des nombres*, escrita por Nicolas Chuquet, *Summa de arithmetica, geometrica, proportioni et*



*proportionalita*, de Luca Pacioli e a colaboração alemã em símbolos matemáticos utilizados até hoje.

No terceiro tópico, discorre-se sobre a história das equações do terceiro grau e seus personagens que tiveram destaque por colaborar na resolução desse tipo de equação, como Niccolo Fontana, conhecido como “Tartaglia” e Girolamo Cardano. Destacando a polêmica que envolve os dois e seu método para resolução das equações cúbicas.

No quarto tópico, aborda-se sobre último grande algebrista do renascimento, o italiano Rafael Bombelli, responsável por incorporar as raízes quadradas dos números negativos à álgebra.

Nas considerações finais, faz-se um levantamento sobre o que foi visto, esperando, com esse estudo, entender o desenvolvimento desse período da humanidade, melhorar nossa base em relação aos conhecimentos a respeito da História da Matemática, principalmente, no tocante ao desdobramento da álgebra durante o Renascimento e a resolução de equações cúbicas, que esse esboço sirva de base para outros trabalhos.

## O RENASCIMENTO EUROPEU

No final da Idade Média, a Europa viveu um período de muitos problemas, com destaque para a Guerra dos Cem Anos (1337-1453), uma série de conflitos militares entre França e Inglaterra, a Grande Peste (1348-1352), uma enorme pandemia de peste bubônica que em cinco anos dizimou quase 50% por cento da população europeia, seguido de períodos sucessivos de colheitas ruins que alastraram a fome. Foi uma era de decadência econômica, em que o misticismo ganhou espaço, resultando assim num ambiente pouco fértil para a criação humana e, em particular, para a produção científica. Esse cenário sofreu uma mudança significativa no decorrer do século XV, período que ficou conhecido como Renascimento (MOL, 2013).

O Renascimento é o nome dado a um amplo movimento cultural que atingiu as camadas urbanas da Europa Ocidental entre os séculos XIV e XVI. Esse movimento influenciou as artes, a literatura, a ciência e a filosofia (FERREIRA, 2005). O termo Renascimento foi empregado pela primeira vez em 1855, pelo historiador francês Jules Michelet (1798-1874), ao se referir ao descobrimento do mundo e do homem. Alguns anos depois, o historiador suíço Jacob Burckhardt (1818-1897) ampliou este conceito definindo a época como o Renascimento da



Humanidade e da consciência moderna, após um longo período de decadência (OLIVEIRA, 2016).

Nesse momento decisivo de profundas transformações, surgiu o Renascimento, com uma produção criativa sem precedentes, movida pelos antigos valores greco-romanos, reconquistados pelos artistas que vivenciaram a decadência de um paradigma e o nascimento de um universo totalmente diferente. Esse movimento concebeu, portanto, uma profunda ruptura com um modo de vida imergido nas sombras do fanatismo religioso, para então acordar em uma esfera materialista e antropocêntrica. Assim sendo, o centro das atenções se deslocava do divino para o humano, daí a vertente renascentista conhecida como humanismo (FIGUEIRA, 2010).

Nessa corrente humanista da renascença, o Homem é tido como o elemento principal, o lugar antes ocupado pelo próprio Criador. Este aspecto antropocentrista se estende por quase um século em toda a Europa Ocidental. Este período é visto como o fim de uma era sombria, como era atribuição da Era Medieval. Este movimento não se limita a reproduzir suas obras, o que reduziria sua importância. Seus seguidores recusavam radicalmente os valores medievais e para alcançar esse objetivo usavam a cultura greco-romana como o instrumento mais adequado para a realização de suas metas (FERREIRA, 2005).

O Renascimento também insere princípios hedonistas, sendo a busca do máximo prazer no momento presente, como tesouro maior do homem e individualistas a consagração do indivíduo e de sua suprema liberdade dentro do grupo social, bem como o otimismo e o racionalismo (FIGUEIRA, 2000).

Desde a Idade Média, a península Itálica estava dividida em reinos e cidades soberanas, muitas delas ligadas às lucrativas rotas comerciais com o Oriente. Nessa região, formou-se uma camada burguesa enriquecida. Por todos os lados, as pessoas conviviam com diversas reminiscências clássicas, herança da presença romana. A influência do Império Bizantino, seja pela proximidade territorial, seja pelos chamados “sábios bizantinos”, homens vindos de Constantinopla, principalmente, que eram conhecedores da língua grega e muitas vezes de obras clássicas. Todos esses fatores em conjunto alimentaram o surgimento do movimento renascentista, fazendo com que a Itália ficasse reconhecida como o berço do renascimento (FERREIRA, 2005).



A matemática floresceu durante o período do renascimento e exerceria um importante papel no desenvolvimento de outros ramos da ciência. Durante os estágios iniciais da Revolução Científica, a matemática ajudou a esclarecer o comportamento da Lua, dos planetas em seu movimento pelo céu, assim como resolver problemas básicos de mecânica. O grande desenvolvimento da aplicação de técnicas matemáticas a problemas científicos atingiu seu auge nos séculos XVII e XVIII, mas seus fundamentos foram lançados no século XVI. Nesse artigo, aborda-se como a álgebra se desenvolveu nesse período.

### A ÁLGEBRA RENASCENTISTA

A Renascença, em quase todos os campos do conhecimento, caracterizou-se pela retomada da tradição clássica grega. No entanto, a Matemática no período renascentista foi marcada pelo desenvolvimento da álgebra, representando uma continuidade com respeito à tradição medieval árabe e européia (MOL, 2013).

A Alemanha e a Itália forneceram a maior parte dos matemáticos do início da Renascença, mas em 1484 foi composto na França um manuscrito, que só foi impresso no século dezanove, essa obra foi intitulada *Triparty en la science des nombres*, ou ciência dos números em três partes e foi escrita por Nicolas Chuquet. A primeira parte diz respeito às operações aritméticas racionais sobre os números, incluindo uma explicação sobre os números indo-arábicos, a segunda com números irracionais e a terceira aborda a teoria das equações (BOYER, 1974; EVES, 2011).

A última parte, sem dúvida a mais importante, do *Triparty*, que diz respeito a “*Regle dès premiers*”, isto é, a regra da incógnita, ou o que chamam de *álgebra*. Durante os séculos quinze e dezesseis, vários nomes foram dados à coisa desconhecida, tais como *res* (em latim), ou *chose* (em francês), ou *cosa* (em italiano) ou *coss* (em alemão). O termo de Chuquet *premiernão* é usual nesse contexto. A segunda potência chamava *champs* (ao passo que o termo latino era *census*), a terceira *cubiez*, e a quarta *champs de champ*. Para os múltiplos, Chuquet inventou uma notação exponencial de grande importância. A *denominacion* ou potência da quantidade desconhecida era indicada por um expoente associado ao coeficiente do termo, de modo que nossas expressões modernas  $5x$  e  $6x^2$  e  $10x^3$  apareciam em *Triparty* como  $.5.^1$  e  $.6.^2$  e  $.10.^3$ . Ainda mais expoentes zero e negativo também aparecem juntamente com as potências



inteiras positivas, de modo que nosso  $9x^0$  ficava  $.9.^0$ . e  $9x^{-2}$  era escrito como  $.9.^{2m}$ , isto é, *.9.seconds moins*. Tal notação revelava as leis dos expoentes, que Chuquet pode ter conhecido através da obra de Oresme sobre proporções. Por exemplo, ele escreveu que  $72.^1$  dividido por  $.8.^3$  dá  $.9.^{2m}$ , que é como escrevemos  $72x:8x^3 = 9x^{-2}$ . As relações das potências do número 2, observadas por ele, relacionam-se com essas leis, os índices dessas potências sendo colocados numa tabela correspondem aos produtos das potências, se não fossem as lacunas, seria uma tabela para logaritmos, o que pode ter influenciado em trabalho futuros sobre o assunto (BOYER, 1974).

Chuquet na segunda metade da última parte do *Triparty* apresenta uma novidade importante pela primeira vez, ele utiliza um número negativo isolado em uma equação algébrica. Como nos descreve Boyer (1974, p. 203): Chuquet ao escrever  $4.^1 egaulx a \bar{m}.2.^0$ , isto é,  $4x = -2$ . Chuquet estava pela primeira vez exprimindo um número negativo isolado numa equação algébrica.

Em 1494, apareceu a primeira edição impressa da *Summa de arithmetica, geometrica, proportioni et proportionalita*, conhecida apenas por *Sūma*, do frade franciscano Luca Pacioli. Esse trabalho, uma união de muitas fontes, pretendia ser um sumário da aritmética, da álgebra e da geometria da época. A álgebra da *Sūma* chega até equações quadráticas e contém muitos problemas que levam a essas equações. A álgebra é sincopada, com o uso de abreviações como *p* (de *piu*, “mais”) para indicar a adição, *m* (de *meno*, “menos”) para indicar a subtração, *co* (de *cosa*, “coisa”) para a incógnita, *ce* (de *censo*) para  $x^2$ , *cu* (de *cuba*) para  $x^3$  e *cece* (de *censo-censo*) para  $x^4$ . A igualdade, às vezes, é indicada por *ae* (de *aequalis*). Frequentemente se usam barras para indicar abreviações, como em *Sūma* para *Summa*. Como em obras anteriores, usa-se a álgebra na resolução de problemas geométricos. Depois da *Sūma*, a álgebra, que por dois séculos fora negligenciada, na Renascença, experimentou um crescimento intenso na Itália, progredindo também em outros países Europeus (EVES, 2011).

Na Alemanha, vários livros de álgebra foram editados. A palavra germânica *Coss*, ou coisa, passou a ser usada para designar variável, seguindo o termo usado pelos árabes, que significava raiz ou coisa. Essa mesma palavra passou a ser utilizada para nomear a escola de algebristas alemães, que ficou sendo conhecida como *Die Coss*. Os algebristas alemães realizaram um importante trabalho no sentido de prover uma notação simples e eficiente. As



notações germânicas, hoje universalmente empregadas  $+$  e  $-$ , substituíram gradualmente as italianas *p em* para a adição e a subtração. Os alemães introduziram o símbolo  $\sqrt{n}$  para raiz quadrada de  $n$ . Essa notação evoluiu para  $\sqrt{z} n$  e, mais tarde, para  $\sqrt{n}$ , formato usado na atualidade. Os algebristas alemães usavam uma letra para a variável e, para representar potências da variável, repetiam a letra tantas vezes quanto necessário. Sendo assim, se  $A$  denotasse a variável  $x$ ,  $AA$  seria usada para denotar  $x^2$  e  $AAA$  para denotar  $x^3$  (MOL, 2013).

Foi no século XVI que a álgebra realmente se desenvolveu, e isso se deveu em grande parte a uma estranha situação que ocorria na Itália. Entre os anos de 1472 e 1500, nada menos que 214 livros de Matemática foram publicados para satisfazer à demanda de casas bancárias, mercadores, oficinas, administradores públicos, astrólogos e estudiosos. Isso estimulou um interesse pela própria Matemática e criou, entre os de mentalidade mais acadêmica, um senso de competição que resultou em disputas e debates públicos sobre assuntos matemáticos. Mas esse enorme interesse casou prejuízo, inibiu a publicação dos resultados. Se um matemático descobria a solução de um problema particular, tinha duas alternativas, publicava os resultados e recebia honorárias, mas não o lucro financeiro ou mantinha-os em segredo e explorava-os em disputas públicas. No último caso ganharia também fama e fortuna (pois cada contendor depositava uma quantia, recolhida pelo vencedor), embora corresse o risco de sua descoberta ser publicada por um de seus rivais (RONAN, 1987).

As disputas eram muitas vezes referentes a problemas complicados envolvendo equações cúbicas. Adiante, apresentam-se matemáticos que ficaram famosos por participarem desses pleitos e que colaboram para importantes avanços na solução desse tipo de equações.

## A HISTÓRIA DAS EQUAÇÕES DO TERCEIRO GRAU E SEUS PERSONAGENS

Luca Pacioli afirmou em sua obra *Sūma*, que não podia haver regra geral para a solução de equações cúbicas da forma  $x^3 + px = q$ . Muitos matemáticos até então acreditaram na afirmação. No entanto, Scipione del Ferro, professor na Universidade de Bolonha durante 30 anos, provou no século XVI, que era possível resolver equações do terceiro grau desde que não tivesse o termo  $x^2$ . Na época, Scipione não publicou sua descoberta, mas a revelou Annibale Della Nave, que mais tarde veio a ser seu genro, e para seu aluno e grande amigo Antônio Maria



Fiore. A Fiore, Scipione entregou a regra, mas não a sua demonstração (LIMA, 1991; RONAN, 1987).

Por volta de 1535, Niccolo Fontana, mais conhecido como Tartaglia, anunciou ter descoberto uma solução algébrica para a equação cúbica  $x^3 + px^2 = n$ . Achando que se tratava de blefe, Fiore desafiou Tartaglia para uma disputa pública envolvendo a resolução de equações cúbicas. Com muito empenho, Tartaglia conseguiu resolver também, a equação cúbica desprovida do termo quadrático. Como, no dia marcado, sabia resolver dois tipos de cúbicas, ao passo que Fiore só sabia resolver um, Tartaglia triunfou plenamente. (EVES, 2011).

Tartaglia foi um sobrenome que Niccolo adotou de um apelido de infância devido a uma ferida que tinha na boca que o fazia gaguejar, italiano nasceu na cidade de Brescia por volta de 1500 e morreu em Veneza, em 1557. De origem bastante humilde, somente aos 14 anos aprendeu a escrever, mas isso não foi obstáculo. Passou a maior parte de sua vida ocupado com a engenharia militar, agrimensura e a artilharia. Foi pioneiro no cálculo do volume de um tetraedro, descobriu métodos de inscrição de círculos em um triângulo. Publicou o que hoje é chamado triângulo de Pascal, embora outros antes dele já tivessem resolvido de forma diferente. Tartaglia chegou ao limite do conhecimento matemático da época e, por volta de 1530, tornou-se professor de ciências em Verona, Vicenza, Brescia e Veneza. Mas sua fama se deve mesmo à solução das equações cúbicas (RONAN, 1987).

Nesta época, de acordo com Lima (1991), Cardano estava escrevendo o livro *“Pratica Arithmetica e Generalis”*, o qual abordava Álgebra, Aritmética e Geometria. Cardano não tinha interesse na solução das equações cúbicas, pois acreditava na afirmação de Pacioli que essas equações não possuíam solução. Contudo, quando ficou sabendo do feito alcançado por Tartaglia na disputa com Fiore, tentou de todas as formas atrair Tartaglia a sua casa e lá, mediante promessa de guardar segredo, obteve dele, em 1539, a regra para resolver a equação  $x^3 + px = q$ , dada sob forma de versos um tanto enigmáticos, sem nenhuma indicação de prova.

Cardano (ou Cardan), nascido em Pavia em 1501, faleceu em Roma no ano de 1576. Frequentou a universidade de medicina local em 1520. Completou sua graduação em Pisa, seis anos depois, e começou a praticar. Em 1534, paralelamente a sua atividade de médico, tornou-se professor de Matemática, e após um período como profissional de considerável reputação, aceitou a cadeira de medicina em Pavia. Cardano escreveu mais de duzentos textos sobre



religião, música, filosofia, física, medicina, mas sua fama decorre de suas contribuições à Matemática. Escreveu sobre o cálculo numérico, mas sua principal obra foi a *Ars Magna*, em que apresentou sistematicamente muitas ideias novas sobre a álgebra. Tinha paixão pelo jogo, o que levou a escrever a respeito das probabilidades matemáticas, embora seu livro sobre o assunto só viesse à luz postumamente (RONAN, 1987).

Em 1545, porém, quando apareceu em Nuremberg a *Ars Magna* de Cardano, um grande tratado em latim de álgebra, aparecia a solução de Tartaglia da cúbica. Os protestos impetuosos de Tartaglia foram rebatidos por Ludovico Ferrari, o mais brilhante dos discípulos de Cardano, que argumentou ter seu mestre recebido informações de Del Ferro, através de um terceiro personagem, ao mesmo tempo em que acusava Tartaglia de ter plagiado a mesma fonte. Seguiu-se uma polêmica acerca da qual Tartaglia, com certeza, deu-se por feliz de sair vivo (EVES, 2011).

Como esse personagem, segundo parece, nem sempre colocaram a verdade em primeiro plano, encontram-se muitas variações quanto aos detalhes da trama. A resolução da cúbica  $x^3 + mx = n$  dada por Cardano em sua *Ars Magna* é essencialmente a seguinte, segundo Eves (2011, p. 303):

Considere a identidade:  $(a - b)^3 + 3ab(a - b) = a^3 - b^3$

Se escolhermos  $a$  e  $b$  de modo que:  $3ab = m$  e  $a^3 - b^3 = n$

Então  $x$  é dado por  $a - b$ . Resolvendo para  $a$  e  $b$  o sistema formado pelas duas últimas equações obtemos:

$$a = \sqrt[3]{\left(\frac{n}{2}\right) + \sqrt{\left(\frac{n}{2}\right)^2 + \left(\frac{m}{3}\right)^3}} \quad e \quad b = \sqrt[3]{-\left(\frac{n}{2}\right) + \sqrt{\left(\frac{n}{2}\right)^2 + \left(\frac{m}{3}\right)^3}}$$

E assim  $x$  fica determinado.

Ao resolver equações do tipo “cubo igual à coisa e número”, abordadas através do exemplo  $x^3 = 15x + 4$ , Cardano chegou ao resultado:

$$x = \sqrt[3]{2 + \sqrt{-121}} + \sqrt[3]{2 - \sqrt{-121}}$$

Cardano não foi capaz de dar uma explicação, pois, se por um lado sabia não existir raiz quadrada de números negativos, por outro podia verificar, por inspeção direta, que  $x = 4$  era uma solução para a equação. Os números complexos fizeram assim sua aparição na Matemática. Foram chamados por Cardano de “números sofistas” e tratados como “sutis e inúteis” (MOL,



2013). No próximo tópico, dar-se-á ênfase ao matemático italiano que resolveu esse problema de Cardano em relação à solução das equações cúbicas.

## 5 ÚLTIMO GRANDE ALGEBRISTA DO RENASCIMENTO ITALIANO

Após terem surgidas no trabalho de Cardano, as raízes quadradas de números negativos foram definitivamente incorporadas à álgebra com o trabalho de Rafael Bombelli.

Admirador de Cardano, Bombelli nasceu em Bolonha no ano de 1526 e faleceu em Roma por volta de 1572. Escreveu um tratado de álgebra que, além de contribuir para uma formulação mais abstrata e teórica desse campo da matemática, teve o mérito de divulgar os problemas de Diofanto no Ocidente. Retomando o problema da solução de equações cúbicas, Bombelli buscou compreender o aparecimento de soluções envolvendo raízes quadradas de números negativos. Passou a designar esses objetos por *piu de meno e meno di meno*, denotando  $+\sqrt{-10}$  por *p.d.m.10* e  $-\sqrt{-10}$  por *m.d.m.10*. Para Bombelli, as raízes das equações eram expressas como somas de números positivos modificados por um dos quatro símbolos: *piu*, *meno*, *piu di meno* e *meno di meno*, correspondendo, em linguagem moderna, a  $+$ ,  $-$ ,  $+i$  e  $-i$ . Propôs ainda regras de multiplicação desses quatro elementos. Por exemplo, *piu di meno via meno di meno fa piu*, o que significa  $(+i)(-i) = +1$  (BERLINGOFF, 2010; MOL, 2013).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada em História da Matemática se constitui de um valioso elemento para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da própria Matemática, nas diferentes áreas e nos diversos níveis, o que permitiu compreender as origens das ideias que deram forma a nossa cultura, observar os diversos aspectos de seu desenvolvimento e perceber que as teorias que hoje são estudadas aparecem prontas e acabadas, foram resultados de enormes esforços, grandes desafios que os matemáticos enfrentaram no passar das eras e, na maioria dos casos, foram sendo formalizados numa ordem totalmente distinta da que é apresentada pelos livros didáticos.

Ao estudar os acontecimentos históricos durante o período do Renascimento, compreende-se o porquê de renascer, momento este marcado por transformações em muitas áreas da vida humana. Essas transformações bem evidentes na cultura, na sociedade, na



economia, na política, na literatura e na religião, caracterizaram uma ruptura com as estruturas medievais, sendo a redescoberta e revalorização das referências culturais.

Quanto ao desenvolvimento da Matemática, no caso específico da Álgebra, percebe-se as diferentes influências contidas neste processo, e ao analisar, a partir desse estudo, elege-se como elemento fundamental, para fazer da Itália o palco dessa evolução, sua posição favorável para o intercâmbio de conhecimentos e as rotas de comércio marítimo.

O contato com a álgebra do Renascimento fez-se compreender uma parte da evolução dos símbolos usados desde aquela época, e que ainda hoje são empregados, como o uso dos expoentes e o surgimento dos números imaginários, que se deu a partir da resolução das equações cúbicas e não das equações quadradas, como é apresentada a ideia em alguns livros didáticos.

Em relação às equações algébricas do terceiro grau, percebe-se que mesmo com todas as limitações de conhecimento do momento, não foram suficientes para deter os matemáticos daquele período. Mesmo com alguns obstáculos, o desenvolvimento do conhecimento matemático é imprescindível e nunca desvalorizando sua importância e suas realizações.

Os conhecimentos contidos na obra de Chuquet, Pacioli, Cardano, Tartaglia e Bombelli apresentados nesse artigo, trouxeram contribuições para o desenvolvimento da álgebra, entre elas a busca de novos conhecimentos matemáticos, ficando, assim, a evidência que a Matemática é criada por personagens reais, vivendo em um período histórico real, e sofrendo as influências do mesmo. Isso colabora para que se tenha clareza e informações adequadas sobre quais histórias podem ser utilizadas pedagogicamente.

Espera-se ter contribuído para uma reflexão sobre a importância da História da Matemática na prática pedagógica do professor de Matemática e, ainda, ter apresentado elementos que possam ser considerados em trabalhos futuros.

## REFERÊNCIAS

BERLINGOFF, W. P.; GOUVÊA, F. Q. **A Matemática Através Dos Tempos**. 2ª Ed. Editora Edgard Blucher, 2010.

BOYER, Carl. **História Da Matemática**. Tradução; Elza F. São Paulo. Editora Universidade de São Paulo. 1974.



EVES, Howard. **Introdução À História Da Matemática**. Tradução Hygino H. Domingues. 5º Ed. Campinas, Editora Unicamp, 2011.

FERREIRA, João Paulo Hidalgo. **Nova História Integrada**. Campinas. Editora Companhia da Escola. 2005.

FIGUEIRA, Divalte Garcia. **História Ensino Médio**. São Paulo. Editora Ática. 2000.

\_\_\_\_\_, **Historia Em Foco**. São Paulo. Editora Ática. 2010.

LIMA, Elon Lages. **Meu Professor de Matemática E Outras Histórias**. Rio de Janeiro: SBM, 1991.

MOL, Rogério Santos. **Introdução à História Da Matemática**. Belo Horizonte. Editora CAED–UFMG, 2013.

OLIVEIRA, Jefferson Leandro Ramos, **O Desenvolvimento Da Álgebra E A Escola Italiana Renascentista**. REMATEC Ano 11. n. 22 de abr.-out. 2016. p. 99-120

RONAN, Colin A. **História Ilustrada Da Ciência Vol. 3. Da Renascença À Revolução Científica**. Tradução: Jorge Enéas Fortes. São Paulo. Editora Círculo do Livro. 1987.

## AL-BIRUNI NO MUNDO ISLÂMICO MEDIEVAL E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA MATEMÁTICA

*Francisco Neto Lima de Souza – UFRN  
netufrn@gmail.com*

*Giselle Costa de Sousa - UFRN  
giselle@ccet.ufrn.com*

### RESUMO

No itinerário do primeiro milênio o mundo concentra os seus olhos nas terras Muçulmanas. Uma era de descobertas estava acontecendo em função da aplicação de novas teorias a conhecimentos antigos que abriu oportunidade para uma era de conhecimento, experimentação, criação e gerência de novos saberes, preparando assim, um cenário de grande iluminação intelectual marcado principalmente pela discussão da sabedoria convencional. As terras Muselinas contam nesse sentido com a contruibuição de muitos Muçulmanos com um desejo afiado de adquirir o conhecimento, e entre esses, surge um dos maiores estudiosos desse tempo,



e justificadamente um dos maiores da História. Al-Biruni, se destingue pelas suas habilidades e seu progresso nas mais variadas áreas de conhecimento contando com a produção em áreas como: Astronomia, Matemática, Geografia, Religião e Ciência. Sua incontestável contribuição nos remota as miríades de conhecimentos científicos resultados de seus trabalhos e remonta um cenário que renasce como uma inspiração para todos os que seguem e estudam seu trabalho hoje. Nesta ótica, o presente trabalho apresenta seus traços biográficos associados a suas contribuições científicas como fruto uma pesquisa histórica de caráter bibliográfico.

**Palavras-chave:** Al-Biruni. Matemática Islâmica. História da Matemática.

## INTRODUÇÃO

As contribuições dos matemáticos islâmicos ajudaram exuberantemente no desenvolvimento da Matemática Ocidental, porém ainda há poucos registros desta contribuição na História da Matemática, além disso, os que existem geralmente falam de uma forma superficial. Conforme levantamento bibliográfico existe uma escassez quanto a livros de História da Matemática em português que tratem das contribuições islâmicas para o desenvolvimento da Matemática.

Segundo Scheppler (2006, p. 10),

Para apreciar plenamente a origem e o progresso das artes e das ciências, devemos explorar a perspectiva histórica para estudar aqueles que vieram antes e prepararam o caminho para a descoberta científica futura. As disciplinas matemáticas como a álgebra e a trigonometria, por exemplo, são fundamentais para cálculos precisos no campo da astronomia. Ambas as disciplinas se originaram em terras Muçulmanas, mas sabemos mais sobre os estudiosos da Renascença que aplicavam as fórmulas do que os estudiosos muçulmanos que desenvolveu-as, o tempo está maduro para aumentar a nossa compreensão desta região fundamental do globo.

O trabalho em questão propõe trazer à tona parte desta História dos que prepararam caminho para avanços da Matemática, sobretudo a partir dos progressos astronômicos islâmicos. Como representante deste cenário, apresentamos uma análise da biografia de um Matemático Islâmico, que se destacou pelo volume e pela relevância das suas produções, sendo uma das figuras mais marcantes dentro desse contexto, o Al-Biruni. Assim, procuramos conhecer a conjuntura em que ele estava inserido, de modo a investigar suas contribuições para o desenvolvimento da Matemática.



Logo, o presente estudo se justifica pelo fato da Matemática Islâmica representar uma lacuna na História da Matemática, não sendo conhecidos os diversos estudos empreendidos por essa civilização e pelo fato de faltar, no corpo de conhecimento da História da Matemática, materiais que tratem da Matemática Islã, sobretudo, em Língua Portuguesa. Por serem muitas as possibilidades encontradas para seu estudo, foram realizadas pesquisas sobre essa Matemática, tendo em vista uma concepção mais ampla sobre essa temática.

## METODOLOGIA

Para entender a conjuntura metodológica do presente trabalho, faz-se necessário que entendamos os métodos e fundamentos utilizados para desenvolvê-lo. Neste sentido, o presente trabalho de fundamenta na importância das contribuições da História da Matemática no campo de pesquisa da Educação Matemática que se respalda numa pesquisa enquadrada como qualitativa bibliográfica.

Essa é uma pesquisa de caráter descritivo em que procuramos entender os fenômenos a partir do entendimento do contexto, de acordo com Oliveira (2008, p.2) “As noções teórico-metodológicas que estão presentes nesse tipo de pesquisa estão embasadas numa linha investigativa denominada de interacionista, que se diferencia da postura positivista no tratamento dos dados”. Levando em consideração a questão subjetiva, a pesquisa qualitativa, consegue entender e analisar os problemas e objetos de estudos do mundo social de forma mais crítica, oportunizando estudar o ser humano, suas relações sociais e os fenômenos que o cercam, nos mais diferentes ambientes e a aspectos. Portanto, não nos limitamos a narrar fatos relativos a Al-Biruni, mas descrevê-los sobretudo imersos em seu contexto.

Como bem coloca Godoy (1995, p. 21) “A abordagem qualitativa oferece três diferentes possibilidades de se realizar pesquisa: a pesquisa documental, o estudo de caso e a etnografia”. Os estudos que encaminham a pesquisa em questão se baseiam no tipo de pesquisa conhecida como qualitativa do tipo documental com vertente para as contribuições dessa personalidade para a Matemática. Essa passa a ser o foco do trabalho a partir do momento em que fazemos da análise de documentos que compõem acervo bibliográfico como a principal fonte de informação da pesquisa. Deste modo, adotou-se o seguinte percurso metodológico, a saber:



Como tratado, a pesquisa em questão traz um levantamento da biografia do matemático Islâmico al-Biruni. Para tanto, realizamos a tradução de uma obra já publicada em inglês e com o título *AL-BIRUNI Master Astronomer and Muslim Scholar of the Elevery Century*, do Bill Scheppler (2006). Em seguida, usamos essa versão traduzida para fazer um cruzamento com as informações de uma biografia já delineada encontrada no *Mathematical MacTutor History of Mathematics Archives*, organizado pela *School of Mathematical and Computational Sciences da University of St Andrews*. Nesse sentido, o objetivo centra-se na perspectiva de construção de uma biografia mais embasada e com vistas a detalhar ainda mais suas contribuições para o desenvolvimento da Matemática, especialmente disponibilizando material em língua portuguesa. Como resultado, segue biografia.

#### DESENVOLVIMENTO: BIOGRAFIA DE AL-BIRUNI E SUAS CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS

Em 15 de setembro de 973, Abu Raihan Muhammad ibn Ahmad Al-Biruni nasceu em uma região adjacente ao Mar de Aral, conhecida como Karakalpakstan, nos arredores de Kath. Hoje a cidade onde ele nasceu é chamada de Biruni em homenagem a esse grande estudioso. Al-Biruni nasceu de uma família muçulmana xiita de meios modestos, originalmente do Tajiquistão na Ásia Central, a oeste da China. Pouco se sabe com certeza sobre a educação de Al-Biruni porque ele não era de família influente e não deixaram escritos autobiográficos, mas o que podemos extrair das fontes disponíveis é que Al-Biruni, em uma idade muito jovem, já se destacava na escola e construiu sua reputação e fama exclusivamente sobre os méritos de seu notável trabalho, orientado pelo famoso astrônomo e matemático Abu Nasr Mansur. Com a idade de dezessete anos, Al-Biruni estava envolvido em trabalhos científicos sérios, por exemplo, em 990, com 17 anos ele calculou a latitude de Kath observando a altitude máxima do sol. (SCHEPPLER, 2006)

Estudiosos debatem sobre a origem do nome de Al-Biruni. Os nomes árabes são rótulos descritivos que fornecem informações sobre a linhagem ancestral de uma pessoa, sua ocupação ou a região da qual eles se originaram. Nesse sentido, Biruni é uma palavra persa que significa "estranho". Usada normalmente para estrangeiros, seu uso é incomum como um nome. Al-Biruni recebeu seu nome completo no nascimento e "Biruni" foi dado a sua família quando eles



emigraram do Tadjiquistão. Uma teoria sugere que quando Al-Biruni chegou ao Kath de seu subúrbio nativo para prosseguir sua educação e logo a sua inteligência o separou de outros estrangeiros (birun, e os cidadãos de Kath se referiam a ele como "o estrangeiro").

Além de estudioso célebre, Al-Biruni era um Muçulmano devoto, cuja concepção religiosa alimentou sua busca pelo conhecimento e construiu seu trabalho em torno da sua fé. Seu trabalho começa com a análise de teorias existentes, procurando sempre refutar as que iam contra os ensinamentos do Alcorão, Al-biruni acreditava que esse deveria ser o objetivo de todos os Muçulmanos. Ele ainda acreditava que, as descobertas em torno dos fenômenos o aproximava de Deus, vendo dessa maneira o caminho para entender Deus como um processo metódico. A integração da ciência e da religião alimentou uma série de avanços e descobertas, de modo que o foco religioso de Al-Biruni o influenciou em algumas de suas conclusões. Assim, a aptidão de Al-Biruni para aprender que é inspirada na fé e a sua paixão pelo conhecimento, pavimentam um caminho de muitas descobertas.

Al-Biruni ganhou sua reputação enquanto estudioso nato rapidamente, em 990 ele foi convidado a estudar sob o patrocínio de Abu Nasr Mansur ibn Iraque (970-1036), sendo essa, a primeira figura conhecida por ter desempenhado um papel fundamental no desenvolvimento educacional de Al-Biruni. Abu Nasr Mansur ibn Iraque era três anos mais velho do que Al-Biruni, mas seu status real como príncipe da dinastia de Banu iraquiana proporcionou-lhe uma educação mais formal junto a professores mais estabelecidos, o que pela falta de condições Al-Biruni não teve. O estudioso mais velho desenvolveu um profundo respeito pelo Al-Biruni e provavelmente o viu como um acadêmico igual, se não um mestre. Ele dedicou seu primeiro livro a Al-Biruni em 997. (SCHEPPLER, 2006)

A vida em Kath foi satisfatória para Al-Biruni, e ele provavelmente teria ficado além de 995 se ele não fosse forçado a fugir em função de conflitos políticos. O final do século X e início do século XI foi um período de grande agitação no mundo islâmico, as guerras civis na região em que Al-Biruni estava vivenciando, força um período de grandes mudanças na vida de Al-Biruni.

Al-Biruni nasceu em uma região dividida. A região de Khwarizm foi dividida verticalmente ao longo do caminho do rio Oxus, com cada lado sendo governado por uma dinastia independente e intransigente. Khwarazm era nesta época parte do Império Samanid



que era governado por Bukhara. Um reino que estava rapidamente aumentando de influência foi o Ghaznavids cuja capital estava em Ghazna no Afeganistão, um reino que deveria desempenhar um papel importante na vida de Al-Biruni.

Os banu iraquianos eram os governantes da região de Khwarazm e Abu Nasr Mansur, o professor de Al-Biruni, era um príncipe dessa família. Em 995, Abu Ali Mamun bin Muhammad concretizou um golpe que resultou no assassinato de Abu Abd Allah da família banu iraquiana. As lutas de poder entre dinastias resultaram no início de uma guerra civil. Al-Biruni fugiu do início da guerra, não se sabendo o que aconteceu com o professor Abu Nasr Mansur nesta fase.

Esse momento de instabilidade marca o término de uma de suas primeiras obras mais importantes, um breve tratado intitulado *Cartografia*, em que Al-Biruni descreve cálculos para projetar hemisférios do globo no plano. Esse estudo permitiu posicionar com precisão as localizações das cidades com relação a sua latitude, e a partir de então, estava prestes a inventar o que se tornaria o mapa moderno. A conquista de Mamunid parou o trabalho de Al-Biruni. Como um membro do tribunal da família dominante e um associado direto ao príncipe Abu Nasr Mansur no Iraque, Al-Biruni temia que sua vida estivesse em perigo. Após seis anos sob o patricio da dinastia de Banu Iraquiana, ele fugiu de Kath e deixou para trás toda a região de Khwarazm. (O'CONNOR; ROBERTSON, 1997)

Não se sabe qual o destino de Al-Biruni quando ele fugiu de Khwarazm. Credita-se que Al-Biruni vagou, por um breve período de tempo após sua partida de Khwarizan, enquanto considerava um local para sua próxima residência. Interessado em continuar seus estudos em Astronomia as opções de Al-Biruni se reduziram aos três centros de Astronomia da época; Khwarizm, Bagdá e Rayy. Khwarizm, era uma opção fora de cogitação por motivos já mencionados, Bagdá era muito distante, então sobrou como opção tentar se estabelecer em Rayy. Porém, Al-Biruni ainda não era conhecido o suficiente fora do Kath para ser aceito como Astrônomo em Rayy. Sobrando para ele momentaneamente a pobreza.

Em Rayy existia um famoso astrônomo da época chamado Al-Khujandi, ele trabalhava com um instrumento muito grande que ele havia construído na montanha acima de Rayy para observar trânsitos meridianos do sol perto dos solstícios. A partir disso ele pôde fazer várias observações, em 16 e 17 de junho de 994 para o solstício de verão e 14 e 17 de dezembro de



994 para o solstício de inverno. A partir desses valores, ele calculou a obliquidade da eclíptica e a latitude de Rayy. Al-Khujandi discutiu essas observações e seu grande sextante com Al-Biruni, que mais tarde relatou sobre eles em sua obra *Tahdid*, onde afirmou que a abertura do sextante estava imprecisa, devido ao peso do instrumento. Al-Biruni estava correto ao identificar a causa dos erros de Al-khujandi.

Após refutar resultados imprecisos de Al-Kahujandi na determinação das Coordenadas de Posições para a Correção de Distâncias entre as cidades, Al-Biruni desfruta de um questionamento certo, e por isso, sua situação financeira muda em razão do reconhecimento dos méritos de seu trabalho, ganhando agora o patrocínio na corte de Al-Dawla. Em 997, dois anos depois, Al-Dawla morreu, e novamente Al-Biruni é negado pelo seu sucessor, porém agora um astrônomo já conhecido na região, chama a atenção dos sultões regionais.

Durante sua permanência no tribunal de Ibn Mansur, Al-Biruni conheceu Shams al Maali Bin Qabus. Bin Qabus, também, era um erudito e renomado autor ficando bastante impressionado com o intelecto e a paixão pelo conhecimento de Al-Biruni. Em 998, após a última rejeição de Al-Biruni pelo tribunal de Rayy, Bin Qabus se recuperou do conflito sobre Gorgan. Após seu reestabelecimento, Bin Qabus chama Al-Biruni para estudar sobre seu patrocínio e a partir desses momentos Al-Biruni se encontra novamente em condições ideais de estudo. Após dois anos, ele publicou uma de suas obras mais importantes, *The Chronology of Ancient Nations*, dedicando-a ao seu patrono. Al-Biruni aproveita mais um período de segurança financeira, e dá continuidade a seus estudos. Nesse período Al-Biruni publica pelo menos mais um livro em homenagem ao Bin Qabus, dessa vez intitulado *Treatise on the Skies iRisalah Tairid al Sha'at*. (O'CONNOR; ROBERTSON, 1997)

Al-Biruni estava prosperando longe de sua terra natal, mas uma mudança de regime político em Khwarizm o fez repensar seu exílio e Abu al-Hasan Ali cortejou seu retorno. Al-Hasan Ali foi um líder efetivo que sustentou a força dos Mamunids e teve uma grande consideração pela educação, e em particular pela Matemática, fazendo da sua região, um centro de aprendizagem em geral. Al-Biruni foi um homem de natureza muito competitiva. Ele estudou várias obras de dezenas de estudiosos, mas nunca aceitou suas conclusões de imediato. Ele discutiu com seus contemporâneos usando de uma arrogância que às vezes limitava o confronto. Em suma, Al-Biruni acreditava ser o estudioso mais importante de sua geração.



Em 1004, Al-Biruni estava prosperando sob o patrocínio de Shams al-Maali bin Qabus em Gorgan, desfrutando de uma existência confortável no tribunal de Bin Qabus, mas o conforto pode não ter sido suficiente para o estudioso ambicioso. Quando Al Hasan Ali chegou, ele ofereceu mais do que apenas uma posição em seu tribunal, ele ofereceu a chance de Al-Biruni para se provar o líder em seu campo.

Em 4 de junho de 1004, al-Biruni estava de volta à sua pátria, Al-Biruni deixa Gorgan para se juntar ao tribunal de Abu'l Abbas Ma'mun em Khwarizm, O tribunal empregou especialistas em vários campos, nesse sentido, Al-Biruni completa o grupo com seu foco principal na Astronomia. A excelente equipe de estudiosos gerou uma riqueza de tratados para seu patrono e sua associação foi única na história.

Em 1004, Abu'l Abbas Ma'mun era governante e forneceu um apoio generoso para o trabalho científico de Al-Biruni. Não só Al-Biruni trabalhou lá, Abu Nasr Mansur, seu ex-professor também, permitindo que a dupla renovasse sua colaboração. Com o apoio de Abu'l Abbas Ma'mun, Al-Biruni construiu um instrumento em Jurjaniyya para observar os trânsitos do meridiano solar e ele fez 15 observações com o instrumento entre 7 de junho de 1016 e 7 de dezembro de 1016.

A equipe de estudiosos de Khwarizm ainda estava intacta em 1009 quando Al Hasan Ali morreu e seu irmão Abu al-Abbas assumiu o poder. Al-Abbas prometeu continuar as políticas de Al-Hasan Ali, mas ele não possuía o efetivo de habilidades de liderança de seu irmão, assim, os dias das dinastias de harmonia Mamunid foram contados. Al-Abbas não conseguiu manter relações amigáveis com al-Suhayli, que seria até então o ministro da corte, e como resultado, em 1013, o ministro partiu para Bagdá. Nesse sentido, Al-Biruni, fica como substituto assumindo responsabilidades consultivas e aumentando em influência política. Esse movimento, fez com que o grupo fosse agitado, os estudiosos que constituíam o grupo com por exemplo Ibn Sina e Abu Sahl Masihi reagiram negativamente a saída de al-Suhayli, saindo do grupo também. (SCHEPPLER, 2006)

Tensões políticas entrono de Khwarizm, levaram em 1017, soldados insubordinados liderados por Alaptgin Bukhari atacarem e mataram Al-Abbas, fazendo com que o seu trabalho fosse destruído. O ambicioso Mahmud lider dos Ghaznavid viu na situação uma oportunidade



para assumir o controle de Khwarizm. Mais tarde naquele ano, ele lançou uma conquista bem-sucedida sobre Khwarizm, em 3 de julho de 1017.

Após sua conquista, Mahmud levou os três estudiosos restantes, Al-Biruni, Abu Nasr Mansur ibn Iraque e al-Khayr Khummar, para o tribunal em Ghaznah, que está localizado no atual Afeganistão. Al-Biruni mais tarde notou os detalhes da queda de Abu al-Abbas e a transferência de poder para Mahmud em seu livro *The Revolution of Khwarizm*.

Al-Biruni foi levado como espécie de prisioneiro de guerra do tribunal de Mahmud, sendo detido na capital de Mahmud, Ghaznah. Al-Biruni, foi abraçado com uma adição valiosa ao reino de Ghaznah e foi encorajado a estudar sobre o patrocínio de Mahmud. Durante dois anos, não temos registro de Al-Biruni viajando fora da Ghaznah, o que pode ser uma indicação de sua detenção. (O'CONNOR; ROBERTSON, 1997)

Al-Biruni ficou preso em Ghaznah de 1018 a 1020, ele continuou a ganhar exposição com novos conhecimentos e ideias, e aproveitou esse tempo para se dedicar ao sânscrito - a linguagem escrita da Índia e dialetos indianos - que se tornaria instrumental em seus futuros estudos, tendo em vista a sua condenação ao erro humano em versões traduzidas.

Al-Biruni encontrou inspiração em Ghaznah. Ao estudar as teorias científicas da Índia, Al-Biruni reconheceu um conjunto de conhecimento inexplorado, que ele viu como um veículo para o seu trabalho inovador. Em expedições entre 1020 e 1029 na Índia, mais precisamente focadas na região noroeste do país, Al-Biruni estudou a cultura, a religião, o meio ambiente, a literatura e a teoria científica do país em primeira mão, aproveitando a oportunidade para documentar sua pesquisa em seu livro *A History of India (Tarikh al-Hind)*. Nessas expedições, Al-Biruni viu a oportunidade de desenvolver ainda mais seus estudos, e firmou fortes laços com estudiosos durante o seu percurso, continuando seus estudos através de correspondências.

Al-Biruni permaneceu no tribunal de Mahmud durante treze anos, sendo esse um período muito próspero em seus estudos. Em 1030 com a morte de Mahmud, Ghaznavid vive um breve período de turbulência em decorrência da alternância de poder, após um golpe em 1031, Masud arrumou o controle do império para si, bloqueando seu irmão mais novo em uma prisão de Taginabad. (O'CONNOR; ROBERTSON, 1997)

Al-Biruni, temeu que fosse libertado e fosse obrigado a procurar a sua independência em outro lugar, ele já estava com 58 anos e entre as suas escolhas ele preferia ficar e não



interromper seus trabalhos que estavam em andamento, porém, Masud, um ávido astrônomo, teve um grande respeito pelo Al-Biruni e o encorajou a continuar seu trabalho sem pausa. Al-Biruni desenvolveu com Masud um relacionamento baseado em admiração mútua que ele nunca teve com Mahmud. Masud forneceu um ambiente que lhe permitiu dedicar seu tempo e energia completamente à busca do conhecimento. Como forma de agradecimento, Al-Biruni dedica sua principal obra *Astronomia e trigonometria* ao seu patrono. Al-Biruni escreveu outros livros para Masud como forma de educar o sultão sobre temas em que ele mostrou interesse.

Em 1039 a incerteza vem de novo na vida de Al-Biruni, eventos causam mais ansiedade para Al-Biruni, relacionados eventualmente a mudança de governo novamente, agora Ghaznah está sobre o comando de Mawdud, no entanto as coisas não mudaram muito para Al-Biruni com ele temia.

Esse tempo marca a finalização de alguns trabalhos como por exemplo *Livro das Pedras preciosas*, *Livro de Regras*. Al-Biruni morre em 1048, ele estuda até seu último suspiro, limitado pela falta de visão e perda da memória, porém ainda nessas condições ele conclui sua obra *Matéria Medica*, e pouco tempo depois extraordinário estudioso muçulmano faleceu.

Os estudiosos do tempo moderno acreditam que Al-Biruni tenha quase 200 obras publicadas. Destes trabalhos, poucos permanecem, a grande maioria se perdeu ao longo do tempo e muitos desses ainda se encontram em Árabe, precisando ser levado em consideração também que um estudo detalhado sobre essas obras não foi realizado.

Al-Biruni tinha uma aptidão diversificada. Provavelmente, as suas maiores contribuições de são os seus extensos avanços em Astronomia e seus livros *The Chronology of Ancient Nations*, escrito em torno de 1000 d.C. e *A History of India (Tarikh al-Hind)*, concluído em 1030.

A Matemática desenvolvida por Al-Biruni, está principalmente ligada ao desenvolvimento de uma ferramenta para possibilitar o estudo de sua principal área de interesse, a Astronomia, pois é impossível mapear e rastrear os céus sem entender equações matemáticas. Al-Biruni teve que se tornar especialista em áreas como Aritmética, Álgebra e Geometria para começar a entender a Astronomia, dando a Matemática um caráter experimental e utilitarista.

Em seus escritos, estão documentadas teorias avançadas em Matemática principalmente em seu livro *Astronomia e Trigonometria (Al-Oanun al-Mas'udil)*, sua contribuição final para



a Trigonometria, foi a idealização de equações matemáticas previamente desconhecidas que ele desenvolveu para medir a circunferência da Terra e explicar a rotação do planeta em seu eixo. O estudo de Al-Biruni em sua excursão pela Índia resultou em várias obras, dentre elas, oito livros sobre Aritmética, onde se encontram conceitos em Matemática, muitos dos quais anteriormente desconhecidos até então fora das fronteiras indianas. (SCHEPPLER, 2006)

Nesse sentido, o livro *Rozenfel'd : BA, o MM Rozhanskaya E zk Skolovskaya, Abu'l-Rayhan al.-Biruni (973-1048)* (russo) (São Petersburgo, 1973), traz as principais contribuições matemáticas de Al-Biruni mais detalhadamente, nesse rol, seus estudos abarcam: Aritmética teórica e prática, soma das séries, análise combinatória, a regra de três, números irracionais, teoria da relação, definições algébricas, método de resolução de equações algébricas, Geometria, teoremas de Arquimedes, trissecção e outros problemas que não podem ser resolvidos com régua e compasso sozinho, seções cônicas, projeção estereográfica, Trigonometria, teorema do seno no plano e resolução de triângulos esféricos.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

São poucos os livros em português que tratam da História da Matemática do Islã medieval, e a escassez da abordagem das contribuições islâmicas para a Matemática nos fazem olhar para esse tema como potencial, hora para destacar as importantes contribuições do trabalho desses matemáticos de modo a criar grande parte da Matemática que temos hoje, seja por hora para ter como inspiração a genialidade de vários desses mestres para quantificar e interpretar logicamente o mundo que nos cerca.

A partir do momento em que esse trabalho se propõe a tratar das contribuições do matemático Islâmico Al-Biruni, vemos pela biografia deste exemplar um campo fecundo de estudo que nos abre várias perspectivas para o entendimento do conhecimento matemático, de modo que podemos observar a Matemática enquanto saber construído pelo homem de maneira não-linear, num caminhar cheio de incertezas, intuições, tentativas, erros e acertos, que seria uma das maiores discussões dentro da filosofia e filosofia da ciência.

Trabalhamos entorno da necessidade e da perspectiva de ser deixada alguma contribuição para o corpo de conhecimentos da História da Matemática do Islã medieval na Língua Portuguesa, e como de fato fazemos, esse trabalho subsidia uma biografia mais completa do autor em questão, ao passo que foram incrementados na biografia do MacTutor aspectos da



vida, das características e do trabalho do Autor pesquisado, permitindo a construção de um conjunto de informações mais consistentes e completas acerca do Al-Biruni e, conseqüentemente, a Matemática Islã.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SCHEPPLER, Bill. **AL-BIRUNI Master Astronomer and Muslim Scholar of the Elevery Century**. New York: The Rosen Publishing Group, 2006.

GODOY, Arilda Schmidt, **Pesquisa Qualitativa tipos fundamentais**, Revista de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, v. 35, n.3, p, 20-29 mai. /jun. 1995.

OLIVEIRA, Cristiano Lessa de. Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características. **Revista travessias do programa de pós-graduação em letras da UNIOESTE**, Paraná, v.2, n.3, 2008.

O'CONNOR. John J; ROBERTSON, Edmund F.**MacTutor History of Mathematics archive**.1997. Disponível em:< <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Al-Biruni.html>>. Acesso em: 15 jul. 2017.



**ETNOMATEMÁTICA NA TECELAGEM: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO  
PEDAGÓGICA DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA NO  
MUNICÍPIO DE JAGUARUANA - CE**

Edney Araujo Lima  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN  
edneyaraujo@yahoo.com.br

Francisco de Assis Bandeira  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN  
fabandeira56@gmail.com

**RESUMO:**

O presente trabalho configura-se em uma pesquisa de mestrado que está em andamento e que tem como objetivo desenvolver uma proposta de intervenção pedagógica que promova uma integração entre conhecimentos etnomatemáticos inerentes a tecelagem e a Matemática escolar em uma turma de 9º ano do ensino fundamental no município de Jaguaruana – CE. É uma pesquisa de ordem qualitativa, com abordagem etnográfica, visando à concretização de um elo de interações com os sujeitos pesquisados e proximidade com a maneira de vida do grupo cultural. Igualmente, o alicerce da estrutura teórica do trabalho está centrado nas concepções de Etnomatemática de D’Ambrosio (2011), na Resolução de Problemas de Allevato e Onuchic (2009) e nas demais investigações desenvolvidas por Araújo Júnior (2013), Gonçalves (2013), Morais (2016) e Bandeira (2002). Almeja-se, destarte, que a escola respeite os elementos advindos do contexto cultural dos alunos, pois tal reconhecimento proporciona a edificação de uma relação de confiabilidade e valorização dos conhecimentos prévios dos mesmos, acentuando certa dignidade cultural ao perceber a aplicação dos seus conhecimentos e de seus familiares no âmbito educacional (D’Ambrosio, 1998).

**Palavras-Chave:** Etnomatemática. Tecelagem. Resolução de Problemas.



## INTRODUÇÃO

Os indicadores nacionais de aprendizagem nos revelam uma acentuada criticidade quanto ao desempenho discente na disciplina de Matemática nas avaliações externas. Segundo dados da avaliação Prova Brasil do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), em 2015 o Brasil apresentou somente 14% dos alunos com aprendizado adequado<sup>10</sup> na competência de resolução de problemas até o 9º ano do Ensino Fundamental (doravante EF) da rede pública de ensino.

Em virtude dessa realidade, é perceptível a relevância da vinculação da Matemática escolar<sup>11</sup> às suas aplicações práticas. Conforme aponta os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), “[...] a Etnomatemática<sup>12</sup> procura partir da realidade e chegar à ação pedagógica de maneira natural, mediante um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural” (BRASIL, 1997, p.21). Assim, a Etnomatemática surge como uma alternativa para a ação pedagógica, aproximando o contexto cultural com o escolar.

Mediante o quadro insatisfatório do rendimento apresentado pela Matemática escolar e sólido alicerce cultural e econômico da produção de redes de dormir, que se efetivou a escolha do *locus* da pesquisa o município de Jaguaruana<sup>13</sup> – CE. De fato, na Prova Brasil 2015, somente 17% dos alunos foram diagnosticados no nível de aprendizado adequado em Matemática – 9º ano do ensino fundamental, ademais,

O resultado da aprendizagem, conforme tais indicadores, está visivelmente comprometido, uma vez que somente 2% dos discentes estão no nível adequado, 15% no nível proficiente, 54% básico (pouco aprendizado) e 29% insuficiente (quase nenhum aprendizado),

---

<sup>10</sup> Na Prova Brasil, os resultados dos alunos são apresentados em pontos na escala de proficiência SAEB, distribuídos em 4 níveis, a saber: Insuficiente, Básico, Proficiente e Avançado. O percentual de 14% (aprendizado adequado) corresponde aos alunos que estão nos **níveis proficiente e avançado**. Fonte: Prova Brasil 2015, Inep.

<sup>11</sup> Compreende-se por *matemática escolar*, o conhecimento estudado/desenvolvido na educação básica.

<sup>12</sup> No presente projeto de pesquisa, a expressão *Etnomatemática*, iniciada com letra maiúscula, refere-se ao programa de pesquisa indicado por Ubiratan D'Ambrosio e *etnomatemática*, iniciada com letra minúscula, para os demais casos, conforme a diferenciação apresentada por Miarka (2011).

<sup>13</sup> Localizado na parte leste do Estado do Ceará e composto pela bacia do Rio Jaguaribe, o município de Jaguaruana dista 180 km da capital Fortaleza.



situando-se assim, entre os piores resultados dos municípios do Baixo Jaguaribe<sup>14</sup> – Ceará.

Vale ressaltar que segundo dados do perfil econômico, o município de Jaguaruana – CE possui uma forte prática histórica e cultural quanto à produção de redes de dormir, sendo até considerado a “capital” da rede, pois segundo dados da Secretaria da Fazenda – SEFAZ (2014), o município possui 93,49% das atividades industriais ativas pertencentes ao ramo têxtil. Desse modo, conclui-se que todos os discentes apresentam uma relação com o contexto sociocultural vigente. Ainda convém mencionar que Bandeira (2012, p.21) ressalta “[...] a utilização do conhecimento matemático vivenciado pelo aluno em sua comunidade como subsídio metodológico para o processo de ensino-aprendizagem da matemática escolar”.

Logo, a proposta da presente pesquisa visa fortalecer a relevância da Matemática escolar em consonância com a Etnomatemática, pois de acordo com Martins e Gonçalves (2015) as pesquisas em Etnomatemática centradas no contexto escolar, representam somente 7,92% dos anais dos Congressos Brasileiros de Etnomatemática (CBEm), entre 2000 e 2012.

Nesse ínterim, a relevância social da pesquisa está centrada na elaboração do Produto Educacional<sup>15</sup> Caderno de Situações-problema, que relacionará alguns saberes etnomatemáticos desenvolvidos pelos artesãos na fabricação de redes de dormir e suas relações com os descritores<sup>16</sup> da Matriz de Referência de Matemática – 9º ano do ensino fundamental – da Prova Brasil, à luz da perspectiva de Resolução de Problemas nas concepções de Allevato e Onuchic (2009).

Por conseguinte, será utilizada a Etnomatemática como modelo pedagógico, configurando-se na investigação do contexto social (Etnografia), análise dos objetos apurados (Etnologia), edificação de modelos em prol de solução, soluções e não soluções, retornando em ações que visam contribuir com o crescimento da comunidade (FERREIRA,1997). Em suma, possibilitando desenvolver no corpo discente habilidades pertinentes aos saberes específicos da

---

<sup>14</sup>Baixo Jaguaribe é uma das microrregiões do Estado brasileiro do Ceará que está dividida em 10 municípios, a saber: Alto Santo, Ibicuitinga, Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Palhano, Quixeré, Russas, São João do Jaguaribe e Tabuleiro do Norte.

<sup>15</sup> A investigação desenvolvida no campo do mestrado profissional no ensino de ciências e matemática requer a elaboração de um Produto Educacional, material didático produzido com a finalidade de trazer contribuições para o contexto escolar, que surge em meio a uma proposta de ação profissional e gere impacto no sistema a que ele se dirige (MOREIRA, 2004).

<sup>16</sup>Denomina-se *descriptor*, no campo da avaliação, o detalhamento, em uma Matriz de Referência, de uma *competência* ou das *habilidades* que a compõem. FONTE: Glossário Ceale. Autor: José Francisco Soares. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.



Matemática escolar em conformidade com a Resolução de Problemas envolvendo ideias etnomatemática do grupo investigado.

Nesse viés, desenvolveu-se o seguinte questionamento de investigação: como elaborar uma proposta de intervenção pedagógica, integrando a perspectiva da etnomatemática e a tecelagem (produção de redes de dormir), em uma turma de 9º ano do ensino fundamental no município de Jaguaruana - CE, associando os saberes etnomatemáticos do manejo de atividades laborais dos artesãos aos conhecimentos da Matemática escolar (descritores da Matriz de Referência da Prova Brasil)? Tal problemática direciona o desenvolvimento de uma pesquisa sobre o grupo sociocultural desse local e contribuições para o ensino e aprendizagem da Matemática escolar.

#### REFERENCIAL TEÓRICO

Muito se tem discutido sobre a significância que os elementos culturais assumem na esfera educacional, singularmente partindo de um contexto tangível, no que concerne à realidade discente. Dado o exposto, a abordagem da Etnomatemática no ensino da Matemática escolar considera que cada indivíduo possui raízes culturais e que há aprendizagem fora do espaço escolar.

Assim, partindo do sentido etimológico do vocábulo Etnomatemática, D'Ambrosio (2011, p.60) ratifica a aglutinação de três termos: “*etno* que significa o ambiente natural, social, cultural e imaginário, *matema* é de explicar, aprender, conhecer, lidar com, e *tica* significa modo, estilos, arte, técnicas”. O autor revela que a Etnomatemática relaciona distintos modos de Matemática aplicados pelos grupos culturais, proporcionando a perceptibilidade ao saber e ao fazer.

Nesse contexto, cada sujeito exprime suas raízes culturais que concebe saberes prévios e específicos de seu respectivo grupo cultural, tendo suas formas de matematizar (D'AMBROSIO, 1998). Então os elementos matemáticos dos grupos culturais, como reconhecer, categorizar, contar e medir manifesta mediante as necessidades.

A sociabilidade entre a aplicação dos conhecimentos matemáticos ao mundo real para resolver situações-problema, atrelando ao atendimento da teoria e a prática, mediante a Resolução de Problemas, pode ser mais significativa para os discentes quando estudados a partir do cotidiano (ALLEVATO; ONUCHIC, 2009). Destarte, perante a concepção exposta pelas



autoras, enfatiza-se a relevância da metodologia no âmbito da preparação dos indivíduos para resolver os problemas que irão se confrontar em suas próprias carreiras.

Dessa forma, a Resolução de Problemas apresenta-se na presente pesquisa como uma perspectiva da metodologia para o Ensino-Aprendizagem-Avaliação da Matemática, ao subsidiar a construção das situações-problema mediante suas etapas, em que “[...] os alunos devem fazer conexões entre diferentes ramos da Matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos” (ALLEVATO; ONUCHIC, 2011, p.81). Assim, pretende-se que, enquanto o professor ensina, o aluno como um participante ativo, aprenda, e que a avaliação se realize por ambos.

A relação entre os problemas do campo etnomatemático do grupo sociocultural e os da Matemática escolar podem surgir em conformidade com a Matriz de Referência, que se apresenta como referencial curricular do que será avaliado em cada disciplina e ano escolar, informando as competências e habilidades esperadas dos alunos. De fato, essa interação entre os conteúdos curriculares e operações mentais desenvolvidas pelos alunos, embasadas em seus diversos contextos, traduzem certas competências e habilidades, intituladas de descritores.

As concepções ventiladas na pesquisa serão embasadas teoricamente em autores que contemplam em seus trabalhos, os saberes matemáticos, sob a ótica da Etnomatemática, implícitos nas atividades profissionais dos sujeitos e apresentam ações para o processo pedagógico. Dessa maneira, as investigações desenvolvidas por Araújo Júnior (2013) e Gonçalves (2013) a partir dos saberes e fazeres dos oleiros<sup>17</sup> das cerâmicas, sobre o processo de comercialização das mercadorias em uma feira livre como ações pedagógicas para o ensino-aprendizagem em Matemática proposto por Moraes (2016) e a produção de hortaliças com Bandeira (2002), alicerçarão a estrutura teórica da presente pesquisa.

Em consideração as pesquisas apresentadas anteriormente evidenciam-se a elaboração do Produto Educacional. Segundo Ostermann e Rezende (2009), os impactos da relevância da elaboração do Produto Educacional devem abranger uma reflexão sobre uma dificuldade escolar vivenciada pelo docente, em meio a certa realidade educacional e que conduziria ao desenvolvimento de atividades curriculares alternativas para sala de aula.

---

<sup>17</sup>Operários que produzem telhas e tijolos numa indústria cerâmica.



À vista disso, a proposta de elaboração do Caderno de Situações-problema, focalizando alguns descritores de Matemática da Matriz de Referência da avaliação externa Prova Brasil – 9º ano do Ensino Fundamental e os conhecimentos etnomatemáticos dos artesãos na produção de redes no município de Jaguaruana – CE situa-se como um material didático que conduz subsídios para o contexto educacional, mediante a possibilidade de superação dos rendimentos insuficientes constatados nas avaliações externas desse grupo cultural, bem assim, apresentando retorno de resultados para a comunidade (FERREIRA, 1997).

Em uma perspectiva didático-pedagógica, a Etnomatemática deve possibilitar a compreensão e descrição dos fazeres e saberes matemáticos do grupo cultural, ademais, seja aporte para a edificação de uma possibilidade de intervenção pedagógica (MORAIS, 2016). Assim, trazer as situações reais para a sala de aula, objetivando que os discentes percebam as diferentes matemáticas em diferentes contextos, corrobora com as dimensões política e educacional da Etnomatemática, respectivamente, sendo a educação relevante no processo de transformação social e fonte de significação aos conteúdos matemáticos para desencadear o interesse discente (KNIJNIK et al, 2012).

Levantadas algumas reflexões acerca do arcabouço teórico, segue na seção posterior o percurso metodológico.

## METODOLOGIA

O contexto investigativo estará centrado no município de Jaguaruana – CE, nas casas de produções artesanais de tecelagem (redes de dormir) e como grupo específico os trabalhadores destes locais. A proposta pedagógica de intervenção será desenvolvida com os discentes de uma escola da rede municipal de Jaguaruana – CE, turma de 9º ano do ensino fundamental, levando-se em consideração a relação do grupo específico com o contexto escolar.

A pesquisa será de ordem qualitativa, que se preocupa e “[...] trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes”(MINAYO, 2012, p.12), ademais, com abordagem etnográfica, visando à concretização de um elo de interações com os sujeitos pesquisados e proximidade com a maneira de vida do grupo cultural. Apresentará como principais recursos de coletas de dados para a efetivação da pesquisa de campo a observação participante, a entrevista semi-estruturada,



as filmagens, as fotos e o diário de campo.

A proposta de intervenção pedagógica envolve o planejamento e a implementação de interferências destinadas a produzir avanços nos processos de aprendizagem dos indivíduos que delas participam e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências (DAMIANI et al, 2013). Assim, sendo delimitada pelo *método da intervenção* (descrição do método de ensino aplicado) e o *método de avaliação da intervenção* (instrumentos de coleta e análise de dados utilizados para capturar os efeitos da intervenção).

A proposta de intervenção pedagógica será consolidada mediante a elaboração do Produto Educacional - Caderno de Situações-problema, focalizando alguns descritores e os conhecimentos etnomatemáticos, bem assim, desenvolvida em sala de aula perante a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas nas concepções de Allevato e Onuchic (2009). Vale salientar que, a intervenção pedagógica será avaliada por meio dos instrumentos de coleta de dados, a saber: análise documental dos cadernos de escrita, das atividades e provas aplicadas, observações não estruturadas, grupos focais e diário de campo.

Os dados coletados durante a realização da pesquisa serão organizados de modo geral, em função da ordem cronológica dos acontecimentos, advindos no decorrer do processo investigativo da aplicação da proposta interventiva. A posteriori, mediante a organização das informações colhidas, será utilizada como estratégia de análise a triangulação de dados, tendo em vista, a superação das limitações de se usar um único método, ou até mesmo, de analisá-lo de forma literalmente isolado.

## RESULTADOS

A matemática apresenta-se de forma relevante dentro do contexto de sobrevivência da humanidade, em virtude de ser concebida “[...] como fator de progresso social, como fator de liberação individual e política, como instrumentador para a vida e para o trabalho” (D’AMBROSIO, 1998, p. 16).

Nessa perspectiva, conforme D’Ambrosio (1998) a utilidade da matemática é evidenciada diante a sua potencialidade na regularização dos diversos aspectos diários de nossa existência, que o alicerce sociocultural exerce na fundamentação da Educação Matemática para



a humanidade. Assim, a presente investigação busca valorizar os elementos socioculturais da comunidade dos alunos e sua integração no âmbito escolar, especificamente com a Matemática (descritores da Prova Brasil).

Quando realizamos um enfoque nos descritores da disciplina de Matemática da avaliação externa em larga escala Prova Brasil, não temos simplesmente o real propósito de avanço nos indicadores de proficiência de tal avaliação, entretanto, os descritores de tal avaliação surgem como orientadores e delimitadores para a pesquisa, bem assim, a nossa intenção é excitar uma transformação e ampliação das potencialidades dos alunos por meio da integração da Matemática escolar e os conhecimentos etnomatemáticos inerentes à produção de redes de dormir, como uma forma de desvencilhar dos estereótipos negativos que giram em torno da aprendizagem da Matemática.

Diante de investigações em relação ao processo de fabricação manual de redes de dormir no município de Jaguaruana – CE elenca-se, basicamente, seis etapas, a saber: 1ª etapa: rudimento, que incide na retirada dos fios crus das bobinas e de forma manual, os fios são colocados em 55 cabrestilhos, isto é, conjuntos de fios esticados, suficientes para tecer um pano de rede, em seqüência, formando as tranças. Vale ressaltar que o maior número de cabrestilhos, possibilitará a fabricação de uma rede mais larga.

A 2ª etapa é o rastelamento, que configura-se quando todo o fio urdido vai para o rolo. Antes da 3ª etapa é preciso dar aproximadamente cerca de 1300 nós, emendando a camada nova de fios com a camada que finalizou no tear. Dessa forma, a 3ª etapa: tecelagem, utilizando as mãos, pés e o tear manual, o artesão entrelaça dois conjuntos de fios, os do rolo (estendidos no comprimento) e os da trama, e juntos formam o tecido.

A 4ª etapa é o único processo mecânico da fábrica, que consiste no enchimento das espulas de fios, ademais são adaptadas nas lançadeiras e passam de um lado para o outro do tear, colorindo ou formando figuras. A 5ª etapa – inserção da mamucaba, que faz o ligamento entre o tecido da rede e os punhos e a 6ª etapa é o empunhamento da rede.

Em decorrência da análise de tal processo, verificamos o surgimento de problemas pertinentes à fabricação de redes e a articulação com alguns descritores da Matriz de Referência da Prova Brasil – 9º ano – Matemática. É notória problematizações que surgem no âmbito de



três eixos estruturantes dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, da disciplina de Matemática, a saber: *números e operações, espaço e forma e grandezas e medidas*.

**O descritor 26, em exemplo, que se refere à resolução de problema com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão), surge com bastante recorrência nas transações comerciais no processo de venda e fabricação das redes.**

Ainda convém lembrar, a relevância das discussões entre Matemática escolar e elementos culturais do grupo social, fortalecendo essa linha de pesquisa no tocante da Educação Matemática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de conhecimento geral os diversos documentos orientadores da educação básica oriundos de estudos, pesquisas e leis que objetivam direcionar as práticas de ensino e aprendizagem da Matemática desenvolvidas no âmbito educacional. A título de exemplificação, temos os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, enfim, um arsenal de elementos que emergem com a finalidade que a escola seja um espaço de reflexão, respeito aos princípios da liberdade e apreço à tolerância, valorização da experiência que surge nos diversos contextos do aluno e integração entre a educação escolar e as práticas sociais (BRASIL, 1996).

Entretanto, o que se elucida em uma maioria dos espaços escolares é uma Matemática descontextualizada da realidade, bem assim, que não valoriza os elementos regionais e intrínsecos do grupo cultural em questão. Dessa forma, mediante as reflexões e discussões advindas da etnomatemática na produção de redes do município de Jaguaruana – CE, busca-se enaltecer na escola um espaço de formação cidadã e que edifica a Matemática escolar, partindo inicialmente dos conhecimentos etnomatemáticos da comunidade em que o aluno reside.

## REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. de La R. **Ensino de Matemática na Sala de Aula através da Resolução de Problemas**. Boletim GEPEN, Rio de Janeiro, Ano XXXIII. n.55 - p.1 – 19 - jul/dez. 2009.

\_\_\_\_\_. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas.



**Bolema** - Mathematics Education Bulletin, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011.

ARAÚJO JÚNIOR, G. C. de. **A Etnomatemática em uma cerâmica da região do Seridó/RN.** – Natal, 2013. Dissertação (PPGECNM) – UFRN, Natal – 2013.

BANDEIRA, F. de A. **A cultura de hortaliças e a cultura matemática em Gramorezinho: uma fertilidade sociocultural.** 2002. 169f. Dissertação (Educação) – UFRN, Natal – 2002.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia Etnomatemática: uma proposta para o ensino de matemática na educação básica.** *Revista Latinoamericana de Etnomatemática.* 5(2), p. 21-46. 2012.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei 9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília, aprovada em 20 de dezembro de 1996.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (1º e 2º ciclos).** Brasília: MEC/SEF, 1997.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer.** SP: Ática, 1998.

\_\_\_\_\_. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade.** BH: Autêntica, 2011.

DAMIANI, M. F. et al. **Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica.** Universidade Federal de Pelotas – UFPel. P. 57-67. 2013.

FERREIRA, E. S. **Etnomatemática: uma proposta metodológica.** RJ: USU, 1997.

GONÇALVES, P. G. F. **A etnomatemática dos trabalhadores das cerâmicas de Russas – CE e o contexto escolar: delineando recomendações pedagógicas a partir de uma experiência educacional.** – Natal, 2013. Dissertação (PPGECNM) – UFRN, Natal – 2013.

KNIJNIK, G. et al. **Etnomatemática em movimento.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

MARTINS, F. N.; GONÇALVES, P. G. F. **Pesquisas em Etnomatemática e suas contribuições para o contexto escolar: Um olhar para os anais dos CBEM.** *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 8(1), 108-123. 2015.

MIARKA, R. **Etnomatemática: do ôntico ao ontológico.** 2011. 427f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2011.

MINAYO, M. C. de S.(Org.) **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade.** RJ: Vozes, 2012.

MORAIS, J. N. **Etnomatemática da feira livre: contribuições para uma proposta didático-pedagógica de ensino-aprendizagem em Matemática da Educação Básica – Natal, 2016.** Dissertação (PPGECNM) – UFRN, Natal – 2016.

MOREIRA, M. A. O Mestrado (profissional) em ensino. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, n.1, p. 131-142, jul. 2004.

OSTERMANN, F.; REZENDE, F. **Projetos de desenvolvimento e de pesquisa na área de ensino de ciências e matemática: uma reflexão sobre mestrados profissionais.** *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 26, n. 1, p.66-80, abr. 2009.

## **JOGOS DIGITAIS COMO FERRAMENTAS DE APOIO AO ENSINO DA MATEMÁTICA: tendências nas pesquisas experimentais (2007-2016)**



*Erisson Mitre Azevedo,  
UNOPAR,erisson.mitre@gmail.com*

*Kátia Cilene da Silva,  
UFERSA, katiacs@ufersa.edu.br*

**Resumo:** O presente artigo aborda o uso de jogos digitais como ferramenta de apoio ao ensino de matemática, tendo como objetivo apresentar as principais tendências nas pesquisas sobre o uso de jogos digitais como ferramenta de apoio à aprendizagem no ensino básico para que os docentes possam incrementar suas aulas de matemática. Caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa com apoio quantitativo, através do levantamento bibliográfico de teses e dissertações sobre o tema abordado. Como principais resultados pode-se dizer que, apesar dos jogos digitais estarem muito foco atualmente, ainda são insipientes as pesquisas experimentais que realizem algum tipo de intervenção para aferir a efetividade do uso destes recursos na melhoria do desempenho dos alunos no aprendizado de conteúdos matemáticos. Como conclusão pode-se afirmar que o trabalho alcançou plenamente seu objetivo principal, tendo sido possível identificar os principais aspectos já pesquisados em relação ao tema, identificando quais as tendências conceituais, teóricas e metodológicas dessas pesquisas.

**Palavras-chave:** Educação básica; Educação matemática; Inovações pedagógicas; Tecnologias Educacionais; Jogos digitais.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação (TICs) e a crescente utilização destas pelos alunos vem chamando atenção para o fato de que tanto o uso quanto o desenvolvimento de jogos digitais didáticos de matemática podem ajudar os alunos em um entendimento melhor dos conteúdos da disciplina, pois os estes podem ver a aplicação dos conteúdos de uma forma prática e visível através dos recursos que estão disponíveis nos jogos e que chamam a sua atenção. No caso dos jogos educacionais digitais ou *softwares* educacionais “a interação permitida entre conteúdo e aluno e a possibilidade de aprender usando recursos digitais podem favorecer a apreensão de conteúdo e o interesse pela tarefa” (ARAUJO *et al.*, 2012, p.6).

Os alunos de hoje pertencem à uma nova geração educacional que são os nativos digitais, com acesso cada vez mais próximo através de laboratórios equipados com computadores ligados à rede, *tablets*, *smartphones*, tanto nas escolas com em casa. No contexto do ensino básico, esses alunos contemplam a geração Z (nascidos entre a segunda metade da década de 90 e o ano de 2010) e a geração alpha (nascidos depois de 2010). De acordo com



Neto (2010, p.14) a Geração “Z”, conhecida também como “geração silenciosa” tem característica de crianças e adolescentes que vivem em círculo de internet, telefone, vídeo e internet novamente. Segundo CAMBOIN; BARROS (2010) a Geração “Alpha” é caracterizada por indivíduos que tem a capacidade de domínio da cultura digital, possuindo uma certa autonomia em compartilhar e produzir conteúdos no ciberespaço.

Considerando essa nova realidade, para que a interação ocorra, o docente deve estar preparado e se aprimorar para o novo, buscando qualificação para contribuir de uma forma mais significativa e prática dos conteúdos abordados. Valente (1999) já chamava atenção sobre o fato, quando afirma que usar tecnologias em sala de aula não significa inovar, pois estas podem ser usadas “para reforçar o processo instrucionista” (VALENTE, 1999, p.12).

Existe uma boa quantidade de recursos digitais disponíveis, porém o objetivo da presente pesquisa não está relacionado à análise das ferramentas, mas das tendências de pesquisa nessa área, principalmente no que se refere aos experimentos neles realizados sobre o uso e/ou o desenvolvimento de novos softwares, bem como o aprimoramento dos já existentes, visto que as experiências com tecnologias em sala de aula geram:

“a dinamização e ampliação das habilidades cognitivas, devido à riqueza de objetos e sujeitos com os quais permitem interagir; a possibilidade de extensão da memória e de atuação em rede; ocorre a democratização de espaços e ferramentas, pois estas facilitam o compartilhamento de saberes, a vivência colaborativa, a autoria, co-autoria, edição e a publicação de informações, mensagens, obras e produções culturais tanto de docentes como discentes” (SERAFIM e SOUSA, 2011, p. 22).

Como resultado desse trabalho de pesquisa busca-se a resposta para os seguintes problemas: dadas as pesquisas experimentais já realizadas sobre o uso de jogos digitais como ferramenta de apoio ao ensino da matemática na educação básica, quais as tendências conceituais, teóricas e metodológicas dessas pesquisas? Quais foram os resultados já alcançados por tais pesquisas? Quais são as perspectivas para novas pesquisas experimentais, dados os aspectos que ainda não foram analisados?

Dados os problemas de pesquisa, apresenta-se a hipótese de que, “apesar dos conceitos, teorias e metodologias diversos, passíveis de serem adotados em pesquisas experimentais, estas se constituem como experimentos restritos à ferramentas específicas, com insipiente vinculação conceitual e teórica e pouca preocupação com a metodologia”.



O presente trabalho de conclusão de curso justifica-se pelo fato de a disciplina de matemática, de acordo com os resultados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP compreendendo a Prova Brasil 2015 (BRASIL, 2016) que visam identificar o grau de aprendizagem nos ensino fundamental e médio, estar gerando preocupação, apesar de ter havido uma evolução no ensino fundamental os resultados ainda são abaixo do esperado o que tem gerado uma preocupação para a sociedade e, levando a uma discussão sobre o que pode ser feito para dar um salto neste aspecto. Para tanto, o presente trabalho vem com a proposta de investigar a utilização dos jogos digitais como uma alternativa a ser analisada dentro do contexto escolar, verificando as novas tendências em pesquisas experimentais, também buscando identificar, nas pesquisas analisadas, se o docente está capacitado para desenvolver esta “nova metodologia”.

Este trabalho tem como objetivo apresentar as principais tendências nas pesquisas sobre o uso de jogos digitais como ferramenta de apoio à aprendizagem no ensino básico para que os docentes possam incrementar suas aulas de matemática. Além disso, será identificado analisado como os professores estão se comportando diante destas novas tecnologias, e também verificando quais as tendências e conceitos para estas novas metodologias. Para tanto, os seguintes objetivos específicos precisam ser alcançados, a saber: a) realizar levantamento bibliográfico das principais pesquisas experimentais sobre o uso de jogos digitais no ensino de matemática; b) identificar, nas pesquisas levantadas, como os jogos digitais são utilizados no apoio ao ensino e aprendizagem de matemática; c) analisar se e como o professor foi capacitado durante as intervenções; e, d) identificar quais as tendências conceituais, teóricas e metodológicas dessas pesquisas.

## **O USO DE JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

A educação no Brasil vem passando por um processo de transformação. Durante muitos anos o que se via nas escolas era um modelo arcaico na prática de ensino, sem perspectivas de uma nova metodologia, porém já havia uma sinalização da alteração de quadro, e em meados de 1980 foi se desenhando a necessidade do uso da informática na educação brasileira, de acordo com Valente. “Esses esforços (...) despertaram o interesse do governo e de pesquisadores das universidades na adoção de programas educacionais baseados no uso da



Informática” (VALENTE, 1999, p. 19).

De acordo com Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, nesta era digital o computador está inserido em muitas escolas as quais são equipadas com laboratório de informática, agregando vantagens para auxílio no processo da aprendizagem em grande escala. Neste contexto, o ensino da matemática é uma área muito propícia para utilizar os recursos tecnológicos, diante dos baixos índices de aprovação e entendimento dos conteúdos ministrados. De acordo com *sitio Todos pela Educação* “A cada vinte crianças que ingressam no ensino fundamental, apenas uma está saindo com a aprendizagem adequada em matemática”.

A introdução do uso das mídias é uma proposta metodológica que deve ser constantemente inserida pelos professores em suas aulas. Os jogos digitais apresentam características lúdicas onde o aluno pode ver na prática a aplicação dos conteúdos através de figuras e animações. Os jogos precisam ser bem elaborados para que não falte a relação de aprendizagem com os jogadores, estes precisam despertar o interesse dos alunos, ter uma boa visualização, regras, *feedback* dentre outros objetivos indispensáveis para sua criação. De acordo com Stahl (1991) e Bongioiolo *et al.* (1998) apud Poeta e Geller (2014, p. 50) os jogos devem possuir algumas características como:

Apresentar objetivos claros com instruções e regras; explorar efeitos auditivos e visuais, para manter a curiosidade e facilitar o alcance do objetivo educacional proposto; incorporar o desafio, através da utilização de diferentes níveis para solucionar um determinado problema, pontuação, velocidade de resposta, feedback do progresso, entre outros aspectos; manter os jogadores informados do nível de seu desempenho durante o jogo, fornecendo resumos do desempenho global ao final; utilizar mecanismos para corrigir possíveis erros dos alunos e melhorar o desempenho dos mesmos; propiciar um ambiente rico e complexo para resolução de problemas, através da aplicação de regras lógicas, da experimentação de hipóteses e antecipação de resultados e planejamento de estratégias; permitir ao jogador controlar a interação e a continuação do jogo, o nível de dificuldade desejado e a possibilidade de repetir segmentos.

As TICs no ensino de matemática conseguem facilitar o entendimento dos conteúdos matemáticos pelos alunos de uma forma mais clara, sem que haja toda a formalidade e buscam encurtar caminhos para resolução de problemas. Starepravo (2006) enfatiza que:

Os jogos colocam os alunos constantemente diante de situações de resolução de problemas e, como essas situações se apresentam de uma forma diferenciada dos “problemas” em geral trabalhados na escola (enunciados com formatação padrão apresentados por escrito), acabam encorajando o aluno a



usar procedimentos pessoais, os quais podem ser posteriormente objetos de discussão com toda a classe (STAREPRAVO, 2006, p. 42).

O uso de tecnologias digitais na matemática é enfatizado na fala de Silva e Costa (2016) na Série Professor Criativo

No contexto do ensino da Matemática, a aprendizagem depende de ações que caracterizem experimentação, interpretação, visualização, indução, abstração, generalização e demonstração, as quais podem ser realizadas através da interação dos alunos com Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), como os jogos digitais e os objetos de aprendizagem, considerados poderosas ferramentas de apoio aos processos de ensino-aprendizagem (SILVA e COSTA, 2016, p. 378).

Para que as mídias sirvam como objeto de aprendizagem na educação todos precisam estar sintonizados principalmente o docente que é o profissional que irá nortear as atividades em sala de aula, para isso os professores devem buscar se especializar propondo uma nova proposta metodológica. De acordo com os PCNs:

[...] conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala é fundamental para que o professor construa sua prática. Dentre elas destacam-se a História da Matemática, as Tecnologias da Comunicação e os jogos como recursos que podem fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para a construção das estratégias de resolução (BRASIL, 1998, p. 42).

Os professores sabem da importância da qualificação e já vêm como necessidade o conhecimento e aplicação das tecnologias. Rezende (2002) em sua fala afirma que:

Na virada do século, não se trata mais de nos perguntarmos se devemos ou não introduzir as novas tecnologias da informação e da Comunicação no processo educativo. (...). Atualmente, professores de várias áreas reagem de maneira mais radical, reconhecendo que, se a educação e a escola não abrirem espaço para essas novas linguagens, elas poderão ter seus espaços definitivamente comprometidos (Rezende, 2002, p.1).

O discente também precisa entender o real objetivo dos jogos desenvolvendo habilidades contribuindo com sua aprendizagem. Valente (1999) afirma que:

O aluno deverá estar constantemente interessado no aprimoramento de suas ideias e habilidades e solicitar (puxar) do sistema educacional a criação de situações que permitam esse aprimoramento. Portanto, deve ser ativo: sair da passividade de quem só recebe, para se tornar ativo caçador da informação, de problemas para resolver e de assuntos para pesquisar. Isso implica ser capaz de assumir responsabilidades, tomar decisões e buscar soluções para problemas complexos que não foram pensados anteriormente e que não podem ser atacados de forma fragmentada. Finalmente, ele deve desenvolver habilidades, como ter autonomia, saber pensar, criar, aprender a aprender, de



modo que possa continuar o aprimoramento de suas idéias e ações, sem estar vinculado a um sistema educacional. Ele deve ter claro que aprender é fundamental para sobreviver na sociedade do conhecimento (Valente, 1999, p. 36).

As pesquisas são fontes de investigação e buscam um resultado do que está sendo estudado. Desta forma o mercado de jogos tem crescido significativamente no Brasil está tendência se dá ao fato dos avanços tecnológicos agregados a educação como meio de valorizar aprendizagem. Na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações a qual foi feito um levantamento existe uma série de trabalhos voltados para esta área de conhecimento. O despertar deste assunto tem conseguido trazer boas propostas almejando resultados positivos. De acordo com os PCNs:

Um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver (BRASIL, 1998, p 48-49).

Os jogos têm trazido aspectos relevantes para o ensino e aprendizagem, hoje esta ferramenta é indispensável na construção do saber, por isso devemos estar atentos para as novas tecnologias e inserido no processo de aprendizagem.

## **METODOLOGIA**

Este estudo visa apresentar ferramentas que dêem subsídios para que os docentes possam incrementar em suas aulas de matemática, através de plataformas digitais. Além disso, será analisado como os professores estão se comportando diante destas novas tecnologias, e também verificando quais as tendências e conceitos para estas novas metodologias. Para tanto, serão apresentados: a) a tipologia da pesquisa; b) as etapas metodológicas; c) o objeto do estudo; d) o método de coleta de dados; e, e) as técnicas para análise de dados.

A referida pesquisa pode ser classificada como qualitativa com apoio quantitativo, pois se utilizou de métodos derivados de uma revisão de literatura, através dos quais foram coletados dados qualitativos oriundos das leituras das teses e dissertações sobre o tema, os quais também geraram dados quantitativos de ocorrência e frequência dos subtemas nas referidas pesquisas e receberam tratamento analítico tanto quantitativo quanto qualitativo. A escolha desses métodos justifica-se pela sua adequação ao tipo estudo aqui proposto. A abordagem adotada na pesquisa



é a interpretativa que, segundo Myers (1997), baseia-se na busca do significado de um texto através da análise de dados extraídos da literatura. Tal abordagem caracteriza-se, neste estudo, pela interpretação dos conteúdos apresentados nas teses e dissertações publicadas no período de 2007 à 2016, as quais foram posteriormente categorizadas. Os dados coletados podem ser classificados como fontes de referência - obtidas através de pesquisa bibliográfica em artigos científicos, monografias, dissertações, teses e livros da área.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diversos autores afirmam que o uso de jogos digitais como ferramentas de apoio ao ensino é um tema ainda pouco encontrado nas pesquisas científicas, principalmente no que se refere à realização de estudos experimentais, com a aplicação *in loco*, como pode ser observado nos estudos de Meira (2010) e Tarouco et al. (2006). Especificamente no que se refere ao uso desses recursos para apoio ao ensino de conteúdos matemáticos, pode-se citar as pesquisas de Moura (1994), Grando (1995, 2000, 2004) e Marco (2004), a capacidade de revelar e/ou desencadear conceitos matemáticos no processo de aprendizagem.

Segundo Silva e Costa (2016, p. 384)

Tais relatos de experiência descrevem casos de sucesso na utilização de jogos digitais e de objetos de aprendizagem e vislumbram suas potencialidades para usos educacionais, comprovando a importância destes recursos para a aprendizagem dos alunos e para formação do professor (Silva e Costa, 2016, p. 384).

Neste contexto, buscou-se realizar o levantamento bibliográfico das monografias, dissertações e teses publicadas no período compreendido entre 2007 e 2016, sobre pesquisas sobre o uso de jogos digitais no apoio ao ensino de conteúdos matemáticos para o Ensino Básico, identificando, entre elas, as que são de cunho experimental, as quais serão apresentadas a seguir.

O levantamento bibliográfico em monografias, dissertações e teses da área resultou em 23 registros relacionados às palavras-chave: a) educação básica; b) educação matemática; c) inovações pedagógicas; d) tecnologias educacionais; e, e) jogos digitais. Destas, 7 são teses de doutorado, 14 são dissertações de mestrado e 2 são monografias de especialização. Já ao



analisar-se a distribuição das pesquisas científicas ocorre de forma crescente até 2013 e, posteriormente, decrescem novamente.

Observando-se a distribuição das pesquisas por tema, pode-se verificar que a maior concentração das pesquisas encontra-se relacionada aos temas: a) formação continuada docente (7); b) desenvolvimento da prática pedagógica (4); e, c) planejamento, desenvolvimento e integração de TICs (3); as quais somadas contemplam, aproximadamente, 61% das pesquisas. Em detrimento das pesquisas sobre a utilização efetiva dos jogos digitais com alunos, que aparecem em menor número, como: a) motivação/desempenho dos alunos (2); b) produção de jogos pelos alunos (1); e, c) potencialidades da gamificação (2); as quais somadas contemplam, aproximadamente, 22% das pesquisas. Os outros cerca de 17% contemplam temas que poderiam ser abordados para inserção de qualquer tipo de nova tecnologia nas escolas, e não necessariamente os jogos digitais.

Foram estudados os seus procedimentos metodológicos para buscar compreender quais da pesquisas possuem característica experimental, ou seja, contemplam intervenções no ambiente escolar com o uso de jogos digitais como auxílio ao ensino de conteúdos matemáticos. Sendo assim, foi identificado que algumas delas são pesquisas bibliográficas/de levantamento de estado da arte como Carcanholo (2015), Santo (2015) e Rubi (2012), de elaboração de indicadores de avaliação para o uso da gamificação no ensino, como a de Fardo (2013) ou, ainda, de análise dos usos de tecnologias no ensino e ambientes virtuais de aprendizagem, como as de Fernandes (2013), Heimbecke (2015) e Santos (2015). Gonçalves Filho (2013). Ainda foram encontradas algumas que analisam a formação docente o uso de tais tecnologias, como as de Oliveira (2016), Sonogo (2014), Leal (2014), Maziero (2014), Serafim (2013), Muzi (2013), Lago (2012), Santana (2011), Andrade (2011), Kawasaki (2008) e Campos (2008).

Somente 3 das 24 pesquisas estudadas, ou seja, 12,5% delas realmente são efetivamente experimentais, como as de Lenaldo Filho (2013), Silva (2016), Fonseca (2007) e Santos (2017). Lenaldo Filho (2013), em sua pesquisa intitulada “Jogo digital educativo para o ensino de matemática”, realização experimentos e intervenção com alunos do 6º ano do ensino fundamental, em 3 encontros nas aulas de matemática, utilizando o jogo “As aventuras de Simon Bile: em busca da esfera perdida”, para trabalhar conteúdos de Espaço e Forma. O autor destaca que, apesar de não poder ser considerado um indicador de melhoria no desempenho dos



alunos foi evidenciado uma grande quantidade de acertos nas questões apresentadas durante o jogo. Também foi evidenciada a desmotivação dos professores e o aumento de motivação dos alunos durante as intervenções com o uso do jogo.

A pesquisa de Silva (2016) sobre “Produção de jogos digitais por jovens uma possibilidade de interação com a matemática”, pesquisa de campo com os sujeitos criadores dos objetos, identificando quais aspectos são relevantes na criação de jogos para o ensino da matemática, foi identificado que tanto os jovens, ainda em idade escolar, foram capazes de desenvolver jogos mais atrativos aos olhos dos demais alunos, quantos estes se apropriaram dos conceitos de matemática necessários ao desenvolvimento dos jogos; o que pode influenciar diretamente no seu desempenho no aprendizado de conceitos matemáticos. Já a pesquisa de Fonseca (2007) intitulada “Matemática se aprende brincando? Jogos eletrônicos com uma possibilidade de ensino, foi realizada com 9 alunos, com diferentes níveis de conhecimento em matemática, verificou que a intervenção levou os alunos a ver a disciplina de uma forma diferente, pois conseguiram interagir e se ajudarem buscando compreender os conteúdos de forma lúdica e divertida.

Para além das pesquisas sobre os usos dos recursos tecnológicos, a investigação de Rossi (2013) trata da elaboração de um modelo para o desenvolvimento de softwares educacionais, não se tratando, portanto, de uma pesquisa experimental. Analisando-se a descrição das pesquisas estudadas pode-se verificar que, apesar dos jogos digitais estarem muito foco atualmente, ainda são insipientes as pesquisas experimentais que realizem algum tipo de intervenção para aferir a efetividade do uso destes recursos na melhoria do desempenho dos alunos no aprendizado de conteúdos matemáticos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Pode-se afirmar que o presente trabalho de pesquisa alcançou plenamente seu objetivo principal, apresentando as principais tendências nas pesquisas sobre o uso de jogos digitais como ferramenta de apoio à aprendizagem no ensino básico para que os docentes possam incrementar suas aulas de matemática, tendo sido possível identificar os principais aspectos já pesquisados em relação ao tema, identificando quais as tendências conceituais, teóricas e metodológicas dessas pesquisas.



Além de fazer o levantamento das principais pesquisas experimentais sobre o uso de jogos digitais no ensino de matemática também foi possível identificar que existem poucas pesquisas direcionadas aos jogos digitais de matemática como prática metodológica, pois as intervenções das pesquisas estão mais direcionadas no quesito da formação dos professores e a verificação de se estes estão utilizando as TICs como ferramenta de apoio a aprendizagem.

Conclui-se com o pensamento de que se necessita de estudos voltados diretamente a aplicação dos jogos em sala de aula, para avaliar a real contribuição destes para o ensino dos conteúdos matemáticos e identificar, de forma concreta, onde se pode aperfeiçoar na criação de jogos mais dinâmicos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. A. R. **Educação a distância e ensino presencial: convergência de tecnologias e práticas educacionais** (Tese). Campinas: Unicamp, 2011.

ARAUJO, N. M. S.; RIBEIRO, F. R.; SANTOS, S. F. dos. Jogos pedagógicos e responsividade: ludicidade, compreensão leitora e aprendizagem. Bakhtiniana, **Rev. Estud. Discurso [online]**. 2012, vol.7, n.1, pp. 4-23.

BRASIL, SECRETARIA DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática: Terceiro e Quarto ciclos do ensino fundamental**. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Inep apresenta resultado da Prova Brasil 2015. In: **Portal Brasil**. Brasília: INEP, 2016.

CAMBOIM, A. F. L; BARROS, A. C. P. RELACIONAMENTO MERCA DOLÓGICO COM OS CIBERNATIVOS NA INTERNET. In: **Anais do XII Congresso de Ciências da Comunicação na região Nordeste**. São Paulo: INTERCOM, 2010, v.1.

CAMPOS, F. A. C. **Tecnologias da informação e da comunicação e a formação de professores: um estudo em cursos de licenciatura de uma universidade privada** (Monografia). Belo Horizonte: UFMG, 2011.

CARCANHOLO, F. P. S. **Os jogos como alternativa metodológica no ensino de matemática** (Dissertação). Uberlândia: UFU, 2015.

FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino aprendizagem** (Tese). Caxias do Sul: UCS, 2013.

FERNANDES, L. C. K. **Contribuições de um grupo colaborativo para a prática pedagógica de professores de matemática da educação básica** (Tese). Lajeado: Univates, 2013.



FIALHO, W. C. G. **A prática pedagógica e as tecnologias da informação e da comunicação nas aulas de biologia: um olhar sobre duas escolas públicas** (Monografia). Uberlândia: UFU, 2008.

FONSECA, R. C. **Matemática se aprende brincando?! Jogos eletrônicos como uma possibilidade de ensino** (Dissertação). São Paulo: Universidade Metodista, 2007.

HEIMBECKE, A. L. B. C. **Mediações didáticas no polo informático: um estudo sobre as potencialidades pedagógicas e a usabilidade do sistema virtual** (Tese). Manaus: UFAM, 2015.

KAWASAKI, T. F. **Tecnologias na sala de aula de matemática: resistência e mudanças na formação continuada de professores** (Tese). Belo Horizonte: UFMG, 2008.

LAGO, R. C. **Gestão da formação em tecnologias educacionais conectada ao professor: análise do projeto do município Araucária – Paraná** (Dissertação). Curitiba: UFPR, 2012.

LEAL, S. R. A. **Integração das tecnologias da informação e comunicação na práxis do corpo docente** (Tese). Novo Hamburgo: Unisinos, 2014.

LEALDINO FILHO, P. **Jogo digital educativo para o ensino de matemática** (Dissertação). Curitiba: UFPR, 2013.

MAZIERO, S. M. B. **Política e diretrizes para o uso de tecnologias educacionais no Paraná: formação e mediação docente (2003-2013)**(Monografia). Curitiba: UFPR, 2014.

MUZI, A. C. **Na sala de aula com as tecnologias da informação e comunicação: percepções e vivências docentes** (Dissertação). Curitiba: UTFPR, 2013.

NETO, E.S; FRANCO, E. S. Os professores e os desafios pedagógicos diante das novas gerações: considerações sobre o presente e o futuro. **Rev.Ed. do COGEIME**. Ano 19, n.36, jan/jun 2010.

OLIVEIRA, A. L. T. **Novas perspectivas acerca da utilização de tecnologias educacionais em rede do Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul** (Dissertação de Mestrado). São Vicente do Sul: IFFarroupilha, 2016.

POETA, C. D.; GELLER, M. Jogos digitais educacionais: concepções metodológicas na prática pedagógica de matemática no ensino fundamental. **Educação Matemática em Revista – RS**. ano 15, n. 15, v.1, 2014, p. 49 a 64.

REZENDE, Flávia. **As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista**. Revista ENSAIO–Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n 1, mar., p.1-18. 2017.

ROSSI, R. **eQETIC: modelo de qualidade para produtos educacionais baseados nas tecnologias de informação e comunicação** (Tese). São Paulo: Makenzie, 2013.

RUBI, G. L. **Ensinando conceitos de matemática a partir de jogos online na 7ª série do ensino fundamental: desafios e oportunidades** (Dissertação). Porto Alegre: PUC-RS, 2012.



SANTANA, A. F. R. **Educação a distância, políticas públicas e seus desdobramentos na formação de professores** (Dissertação). Uberlândia: UFU, 2011.

SANTOS, E. R. **A potencialidade pedagógica no uso de materiais multimídia: uma experiência no Colégio Notre Dame** (Dissertação). São Paulo: PUC-SP, 2017.

SANTOS, L. A. P. **Uso de tecnologias educacionais e desenvolvimento de capacidades dinâmicas: um estudo exploratório de uma instituição de ensino fundamental e médio** (Tese). São Paulo: Universidade Presbiteriana Makezie, 2015.

SANTOS, M. P. C. **Mapeamento das pesquisas sobre políticas educacionais para o uso das TICs na educação básica** (Dissertação). Goiânia: PUC-GO, 2015.

SERAFIM, L. B. **Tecnologias educacionais e desempenho escolar em cursos de licenciatura a distância** (Dissertação). Lavras: UFLA, 2013.

SERAFIM, M. L.; SOUSA, R. P.. Multimídia na educação: o vídeo digital integrado ao contexto escolar. In: SOUSA, R. P.; MOITA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G.. (orgs.) **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: UEPB, 2011. pp. 19-50.

SILVA, J. C. **Produção de jogos digitais por jovens: uma possibilidade de interação com a matemática** (Dissertação). Uberlândia: UFU, 2016.

SILVA, K. C.; COSTA, M. N. D.. O uso de jogos digitais como objetos de aprendizagem no ensino da matemática: uma proposta para as escolas públicas do semiárido potiguar. In: RAABE, A. L. A.; GOMES, A. S.; BITTENCOURT, I. I.; PONTUAL, T.. **Educação criativa: multiplicando experiências para a aprendizagem**. Recife: Pipa Comunicação, 2016. pp. 374-409.

SONEGO, A. H. S. **A integração das tecnologias educacionais em rede e a convergência entre as modalidades no processo ensino-aprendizagem** (Dissertação de Mestrado). 2014.

STAREPRAVO, A. R. **Jogos para ensinar e aprender Matemática**. Curitiba: CB, 2006.

VALENTE, J. A. **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas: USP/Estação Palavra, 1999.

## **ATIVIDADES BASEADAS EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

*Odaívo de Freitas Soares<sup>18</sup>*

---

<sup>18</sup>Licenciado em Matemática pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Membro do Grupo Potiguar de pesquisa e Estudo em História da Educação Matemática (GPEP) vinculado a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Mestrando em educação Matemática pelo programa de pós-graduação em Ensino



*Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
odaivosoares@gmail.com*

**Resumo:** O projeto pretende sistematizar e avaliar a aplicação de atividades a serem desenvolvidas na disciplina de História da Educação Matemática (HEM) do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Brasil apoiadas no princípio de que o educador com senso histórico deve ver o passado do processo educativo refletido no presente na forma de pressupostos, práticas, preconceitos alterações e permanências que professores devem compreender o passado do ensino de matemática para tornar o presente mais inteligível, deve assim, questionar a consciência social coletiva e promover e/ou provocar questionamentos sobre ele. É nosso objetivo compreender como essas atividades podem contribuir com a formação inicial e continuada de professores a partir do estudo e da discussão de aspectos relativos às alterações e permanências de concepções relacionadas ao ensino de alguns tópicos da matemática escolar ao longo do tempo.

**Palavras-chave:** História da Educação Matemática; Formação de Professores; Atividades

## **INTRODUÇÃO**

A disciplina História da Educação Matemática (HEM) passou a fazer parte da estrutura curricular da Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Brasil a partir do ano de 2002. Ela foi uma das que influenciou a re-elaboração do Projeto Pedagógico do Curso, sugerindo que as diretrizes curriculares voltadas à formação de professores do ensino básico deveriam valorizar conhecimentos de História da Ciência e de seu ensino, percebendo seu papel articulador entre as outras disciplinas do curso (Alves, Gutierre, 2016).

Mais recentemente, em 2015 entra em execução um novo Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura presencial em Matemática com modificações nessa disciplina como redução na carga horária de 90 para 60 horas semestrais e ofertadas no sexto período do curso – antes, no terceiro. Hoje, o componente curricular, cadastrado sob o código MAT1526, ainda tem como seu pré-requisito Tópicos de História da Matemática.<sup>19</sup>

---

de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM) vinculado a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e professor da rede pública estadual do Rio Grande do Norte. E-mail: odaivosoares@gmail.com

<sup>19</sup> A ementa atual da disciplina contém: “O conhecimento matemático integrado ao corpo de conhecimentos gerais na antiguidade. O gradativo estabelecimento da matemática como um corpo de conhecimentos específico. O ensino de Matemática da antiguidade à idade contemporânea. O ensino de matemática no Brasil e no Rio Grande do



Concomitantemente a essas últimas mudanças na disciplina, foi criado o Grupo Potiguar de Estudos e Pesquisas em História da Educação Matemática (GPEP). Os estudos e as discussões propostas por membros desse grupo sobre as suas possíveis repercussões no ensino de matemática e na formação de professores proporcionaram aos docentes que atuam naquela disciplina reflexões sobre as atividades ali desenvolvidas. Elas passaram a ser influenciadas pelas questões ligadas às pesquisas no campo da HEM.

Assim, algumas atividades/ações foram e aplicadas/desenvolvidas, desde 2009, em turmas da graduação em Matemática com o objetivo de aproximar o científico e o pedagógico, mostrando como, na UFRN a HEM vem sendo compreendida tanto como disciplina, quanto campo de investigação. Esse projeto propõe-se a sistematizar em forma de um caderno de atividades (nosso produto educacional) algumas atividades que podem ser desenvolvidas na formação inicial ou continuadas de professores que ensinam matemática. A análise desse material procurará, por sua vez, responder a seguinte questão: *como atividades/ações didáticas pautadas na História da Educação Matemática podem contribuir para a formação inicial ou continuada de professores e na sua visão sobre o ensino de matemática?*

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Não parece tarefa simples à grande parte da população perceber que existe uma história para a educação matemática, tampouco é fácil apontar utilidades dessa história na direção de respostas às preocupações dos professores responsáveis por educar matematicamente brasileiros de todas as idades. Essas afirmações de Gomes (2007) a condizem à crença de que o diálogo entre as práticas educativas em matemática e a HEM é fundamental para compreendermos os problemas que o presente nos coloca. A autora destaca, por exemplo, que apesar de iniciativas quanto à escolarização terem sido realizadas no Brasil, antes de 1822, a presença de escolas no período colonial e nelas, do ensino de matemática, foi insipiente. Além disso, apenas a partir das primeiras décadas do século passado que houve uma mobilização da sociedade em favor da ampliação da oferta da educação escolar e “só na década de 1990 é que

---

Norte. A história dos livros e outros materiais didáticos no ensino de Matemática. Contribuições de Dienes e Maria Montessori no Ensino de Matemática” (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2013, p. 55).



foram atingidos percentuais acima de 90% no acesso da população ao Ensino Fundamental” (Idem, p. 13). E conclui que,

É preciso que nos lembremos constantemente que, se a sociedade brasileira, em cada época, selecionou conhecimentos a serem difundidos na escola, e, entre eles, atribuiu valor aos conhecimentos matemáticos, o que fazemos hoje como educadores matemáticos está indelevelmente vinculado ao nosso passado. Refletir sobre esse passado, não somente no que diz respeito aos conteúdos e abordagens propostos para a matemática escolar, mas também pensar, sempre, que a escola é uma instituição da sociedade e que seus problemas, em cada época, são problemas da sociedade parece-me, assim, condição essencial para o exercício profissional da educação matemática. (GOMES, 2007, p. 13-14).

Além disso, os professores não devem naturalizar a crença de que não há modificações na matemática ensinada nas escolas em diferentes tempos e lugares, isto é, que se ensinam sempre as mesmas coisas e do mesmo modo. Então, a importância formativa da HEM diferencia-se daquela relativa à História da Matemática que discorre sobre como o conhecimento matemático foi produzido ao longo dos anos em diferentes lugares. Isto porque o professor de matemática do século XXI não é, segundo Valente (2010), herdeiro dos matemáticos, e sim dos professores de matemática de épocas anteriores .

E a aceitação, do senso comum, de que matemático e professor de matemática se referem ao mesmo ofício é, segundo Valente (2010), uma questão de desconhecimento da HEM que pode orientar a ação desses profissionais hoje já que, neste caso, se a representação social do matemático vincula-se a da genialidade, o professor de matemática também será assim representado. Segue que a compreensão da matemática ser tarefa para apenas os muito inteligentes e, então, passam a repercutir e naturalizar-se afirmações de que antigamente a escola era melhor e os alunos eram mais inteligentes, ou que o nível de ensino está caindo. Portanto caberia à HEM problematizar essas afirmações, refletir e criticar tais representações, em direção a novas representações baseadas na pesquisa de documentos e fontes advindas das práticas pedagógicas realizadas noutros tempos.

Há também a necessidade de compreensão da construção histórica da produção dos saberes matemáticos escolares se admitir que a construção histórica da matemática escolar não ocorre, como simples vulgarização da matemática superior por transposições didáticas. A HEM permite dar sentido aos conteúdos que são ensinados na escola elementar, ou seja, entender por



que a escola básica ensina essa matemática e não outra. Valente (2013) defende que se deve ajudar o professorando a ver o que o saber matemático das disciplinas da grade de formação do licenciando não dá conta “de explicar as razões da existência ou ausência de temas matemáticos no rol das atividades matemáticas presentes na prática do professor, poderá levá-lo à reconstrução dos saberes elementares em termos historicamente sustentáveis” (Idem, p. 950). Como exemplo o autor sugere a que a HEM pode explicar como que na década de 1940 o Brasil excluiu dos programas de matemática ginasiais o conteúdo função, que era referência para o ensino na década de 1930.

Para também ilustrar que ao longo do tempo ocorrem alterações nos conteúdos, nas abordagens, nas concepções, nas finalidades e nos valores voltados à educação matemática, Gomes (2007) analisou como propostas para a matemática escolar brasileira conceberam e procuraram colocar em prática diferentes orientações para o estudo dos números e operações na escola primária em quatro períodos: da segunda metade do século XIX até 1931; de 1930 até meados dos 1950; de 1950 até fins dos 1970; e dos 1980 até anos 2000.

Verificou-se que inicialmente era predominante uma abordagem formal e teórica com ênfase na dedução e apresentação de conteúdos em livros, seguindo um esquema de definições, lemas, teorema e corolários, passando no segundo período para propostas com enfoques mais práticos, voltados ao cotidiano, às relações da matemática com as outras ciências, ressaltando-se a importância da abordagem intuitiva e do trabalho com o cálculo mental. Por sua vez, o Movimento da Matemática Moderna (MMM) apresentava os números com base nos conceitos de conjuntos e estruturas, abandonando a concepção de número como resultado da medição de grandezas – sugeria-se que o professor, sempre que apresentasse um novo conjunto numérico, por exemplo, ressaltasse a permanência das propriedades mostradas no conjunto predecessor e o conseqüente comparecimento da estrutura. Para o último período demarcado, destacam-se as propostas apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais onde há a busca de um equilíbrio entre aspectos práticos e teóricos quanto ao conceito de número e às operações, insistindo-se na compreensão de seus diversos significados e sublinhando a importância de diversos tipos de cálculo (Gomes, 2007).

Essas observações são pertinentes já que o desenrolar da Educação Matemática ao longo dos séculos tem sido influenciado por posições políticas, filosóficas e religiosas e identificar e



elucidar as conexões com o curso geral do desenvolvimento da sociedade é um problema crucial para o historiador da educação matemática. Assim defendia Bloch (2001) ao dizer que a História é o estudo dos homens, no tempo. Ele apontou que essa ciência é alimentada pelas possíveis respostas de perguntas feitas o presente, num diálogo que não produz uma única e verdadeira História, mas versões históricas (construídas legitimamente, plausivelmente, ainda que não convergentes).

Foi, portanto, na intenção de encontrar uma HEM que fosse significativa para a formação de professores de matemática na UFRN que desenvolveremos as atividades descritas a seguir.

## **METODOLOGIA**

A natureza desse trabalho nos direciona para uma investigação de caráter qualitativo, ou seja, a de uma pesquisa que não se preocupa com representatividade numérica, mas, por outro lado, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, em nosso caso, estudantes do curso de Matemática.

Sistematizaremos as atividades a serem aplicadas, a partir das que já são desenvolvidas regularmente na Disciplina de História da Educação Matemática da UFRN/Natal, a partir das indicações dos docentes que geralmente ministram essas disciplinas. Elaboraremos um instrumento de avaliação dessas atividades (questionário) a ser respondido pelos estudantes que participarem das ações e os analisaremos para possíveis reformulações das propostas de atividades.

Assim, ao optarmos por essa abordagem que preocupa-se com as vivências e impressões humanas, o pesquisador tornar-se-á, ao mesmo tempo, o sujeito e o objeto de estudo – negando, portanto, uma imparcialidade preconizada por estudos positivistas (GOLDENBERG, 2004).

Para analisar a aplicação das atividades desenvolvidas, optamos por uma intervenção que se chamada “pesquisa-ação”, que é um tipo de investigação social com base empírica, concebida e realizada em estreita associação com uma ação na qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação estão envolvidos de modo cooperativo, tal como concebemos a cooperação entre professor e aluno. Nosso objetivo será o de produzir informações aprofundadas e ilustrativas de como os estudantes envolvidos no estudo



compreendem que os conhecimentos e reflexões ligadas ao passado do ensino de matemática podem contribuir para sua formação (Idem, 2004).

### **Possibilidades de atividades a sistematizar**

Em Cury e Gutierre (2017) os autores apresentam uma discussão inicial sobre como eles vem trabalhando a HEM na com formação de professores na UFRN/Natal e descrevem algumas das atividades que pretendemos sistematizar.

Na tentativa de explorar os princípios que dirigiram as ideias modernizadoras do ensino da matemática características de meados do século passado, que aqueles autores apresentam aos estudantes em uma de nossas atividades, o nome de Zoltan Dienes e os seus *blocos lógicos*<sup>20</sup>. A manipulação lúdica desse material atrelada a algumas regras seguiria, segundo Dienes (1973), três etapas: inicia-se como um método prático de classificação das peças segundo critérios estabelecidos, analisar e criticar retroativamente como essas as regras de classificação funcionam, e por último seguir para a aprendizagem da regra estrutural e generalização. Os estudantes são, ainda segundo Cury e Gutierre (2017), geralmente levados ao Laboratório de Ensino de Matemática e para, numa primeira etapa discutem o texto de Arruda e Flores (2010) que disserta sobre como a linguagem dos conjuntos serviu como articulador de uma racionalidade matemática à época do MMM<sup>21</sup>. Num segundo momento, os licenciandos realizam a manipulação do material para que percebam como os blocos lógicos eram utilizados quando da sua concepção, além de discutirem conosco quais os tipos de intervenções que poderiam ser feitas com ele.<sup>22</sup>

---

<sup>20</sup> Material constituído por 48 peças de madeira, de plástico ou EVA (um tipo de borracha sintética) distribuídas em formas circulares, triangulares, retangulares e quadradas, nas cores amarelo, azul e vermelho, em dois tamanhos (grandes e pequenos) e duas espessuras (fina e grossa) idealizado atuava como um meio de representar e explorar a linguagem dos conjuntos e, assim, também outros conceitos ligados às formas geométricas sob o modelo de conjuntos.

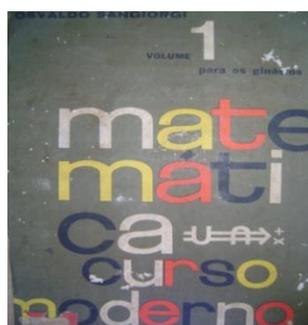
<sup>21</sup> Neste texto, as autoras focam o ensino primário com destaque ao primeiro plano de ensino do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina, observando que as orientações da matemática moderna se faziam ali presentes para o ensino primário, mesmo que de forma tardia – já que o plano analisado é de 1980.

<sup>22</sup> Uma sequência que serve de exemplo é: *Tarefa 1*: Explorar livremente os elementos da caixa de Blocos Lógicos e destacar suas características. *Tarefa 2*: Escolher um elemento qualquer da caixa e descreve-o de modo que sua caracterização diferencie-o dos demais objetos da caixa. Perguntas: Para caracterizar um único elemento basta indicar a cor? A cor e a forma? O que mais precisa ser considerado? Quantos atributos são necessários para isso? Quantos blocos lógicos há ao todo? *Tarefa 3*: Organizar em montes os elementos da caixa, segundo o atributo cor



Outra atividade, é a que objetiva a discussão de concepções pedagógicas ligadas ao MMM, onde se deverá observar como os livros didáticos destacavam tópicos de matemática no auge do Movimento. Cury e Gutierre (2017) apresentam aos estudantes algumas páginas de um dos livros de Osvaldo Sangiorgi, utilizado por professores que ensinavam Matemática no Brasil, nas décadas de 1960 e 1970, no então ensino secundário, no chamado Ginásio.

Figura 1: Capa do livro *Matemática – um curso moderno*, Sangiorgi (1966).



**Fonte:** Arquivo dos autores

Sangiorgi liderou nos anos 1960 o Grupo de Estudos do Ensino da Matemática e foi um dos professores a ir aos Estados Unidos participar de grupos de estudos sobre o MMM. De volta ao Brasil, publicou livros didáticos para o ensino primário e secundário com a *nova matemática*.

Os estudantes, então, são convidados a compararem o tratamento dado por aquele manual – que possui mais de 50 anos – com os atuais, em relação ao tópico mínimo múltiplo comum (MMC) e máximo divisor comum (MDC). É solicitado, por exemplo, para os alunos explicarem o resultado encontrado por eles da seguinte questão: qual o MDC de 4 e 6? Em sua maioria resolveram pelo processo prático decomposição em fatores primos que se baseia no critério de divisibilidade de um número por outro, de modo que eles decompõem os números em seus fatores primos e depois multiplica os fatores primos comuns, cada um deles elevado

---

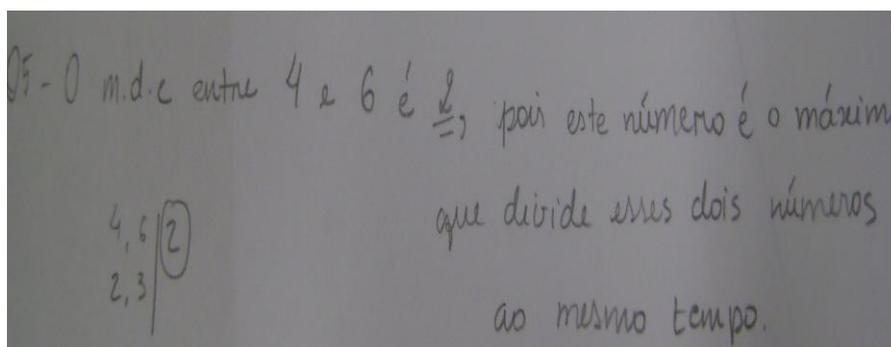
e responder: Quantos montes foram obtidos? Assim, o atributo cor possui quantos valores no conjunto dos Blocos Lógicos? Quais os nomes destes valores? É possível organizar os blocos com outros atributos? Quais?

*Tarefa 4:* Em uma folha de papel desenhar uma linha fechada com uma caneta vermelha. Pergunta-se: Quantas regiões ficaram formadas? Depois, colocar os blocos vermelhos dentro desta linha fechada, lembrando que todos os blocos devem estar sobre o papel. Pergunta: Como caracterizar os blocos que ficaram fora da linha fechada? E que região contém os blocos que não são vermelhos? No mesmo diagrama, desenhar outra linha fechada em que, no seu interior, sejam colocados os blocos quadrangulares, sem mudar de região os que já estavam ali colocados. Pergunta: Quantas regiões ficaram formadas? Caracterizem os blocos de cada região.



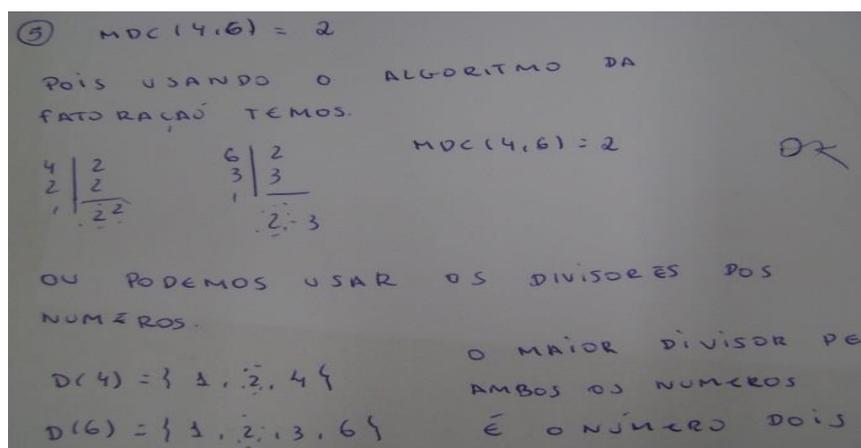
ao seu menos expoente, sendo o produto deles o maior divisor comum. Além disso, também há alunos que apresentam os conjuntos dos divisores de cada número, depois os conjuntos dos divisores comuns desses números e, finalmente, o maior dos divisores comuns.

Figura 2 - Resolução aluno A.



Fonte: Arquivo dos autores.

Figura 3 - Resolução aluno B.



Fonte: Arquivo dos autores.

Segundo Cury e Gutierre (2017), propõem-se a consulta do livro para questionamentos adicionais como: quais as propriedades estruturais dessa operação? A apresentação desses conteúdos é, para você, adequada a crianças de 11 ou 12 anos? Os estudantes devem perceber que no livro de Sangiorgi, além de se registrar as técnicas possíveis para se determinar encontrar



o MMC entre números inteiros há uma maneira característica de conceber esses dois tópicos: são operações sobre conjuntos, diferentemente de como se costuma apresentar atualmente<sup>23</sup>.

Dos divisores *comuns* de dois (ou mais) números tem muita importância o *maior* deles. Assim, no exemplo considerado dos divisores comuns [entre 8 e 12]: {1, 2, 4}, o *maior* deles é o 4 (*maior* elemento do conjunto-intersecção).

A *operação* que permite determinar o *maior divisor comum* de dois (ou mais) números é denominado máximo divisor comum. Indicação:

$$\text{m.d.c.}(8,12) = 4$$

$$\text{ou } 8 \text{ D } 12 = 4$$

*Erro comum*: confundir *máximo divisor comum*, que é uma OPERAÇÃO(\*), com *maior divisor comum* que é o RESULTADO da operação (SANGIORGI, 1966, p. 142, itálicos e maiúsculas do autor).

Os estudantes puderam dessa forma, manipulando materiais desenvolvidos no auge do MMM, perceber a influência das ideias modernizadoras do ensino de matemática no Brasil de uma forma que superasse a leitura de texto que diziam de suas características<sup>24</sup>.

Como Cury e Gutierre (2017) não analisaram formalmente ou têm registros sistematizados das compreensões dos estudantes que participaram dessas atividades, também sobre como elas puderam contribuir com sua formação, entendemos ser relevante a presente investigação para a discussão já proposta na seção 2 dessa proposta de pesquisa e, de maneira mais geral, para a discussão sobre as potencialidades da HEM para a formação de professores.

## REFERÊNCIAS

ALVES, J. T. D., Gutierre, L. S. **Um olhar para a disciplina de História da Educação Matemática (HEM) na UFRN**. In: Gutierre, L. S., Cury, F. G. (Orgs.). Pesquisas em História da Educação Matemática: produções do GPEP. Natal: EDUFRN, 2016.

BLOCH, M. **Apologia da história ou o ofício do historiador**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

<sup>23</sup> No caso do MDC, por exemplo, a característica dado ao menor inteiro não nulo múltiplo comum de dois ou mais números, diferente de zero e para se encontrar tal número um método prático é sugerido.

<sup>24</sup> Podemos que resumi-las em: elevado grau de generalidade, abstração e rigor lógico, ou a ênfase nas estruturas e axiomatização com conseqüente distanciamento da prática a partir da aproximação com a na Teoria dos Conjuntos e nas estruturas algébricas, mas eles puderam ver isso em livros da época e praticar atividades como se fossem alunos daquele período.



GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa.** 8 ed. - Rio de Janeiro: Record, 2004.

GOMES, M. L. M. **Em favor de um diálogo entre a história da educação matemática e as práticas educativas em matemática.** In: Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática, v. 1 (pp 1-16). Belo Horizonte/Brasil: UFMG, 2007

SANGIORGI, O. **Matemática: Curso Moderno para Cursos Ginásiais.** Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional, 1996.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura Matemática.** Natal: UFRN, 2013.

VALENTE, W. R. História da educação matemática: considerações sobre suas potencialidades na formação do professor de matemática. **Bolema**, v.23, n. 35A, p. 123-136, 2010.

VALENTE, W. R. O lugar da matemática escolar na Licenciatura em Matemática. **Bolema**, v. 27, n. 47, p. 939-953, 2013.

## O USO DE ESPELHOS PARA O ENSINO DE SIMETRIA

*Josiel Oliveira da Luz  
IFRN – Santa Cruz/RN  
josiel\_luzoliveira@hotmail.com*

*Francisco Bento Júnior Silva  
IFRN – Santa Cruz/RN  
silvajuniorbar86@gmail.com*

*Franklin Diego de Lima Rodrigues  
IFRN – Santa Cruz/RN  
Contatodiegolimar@gmail.com*

*Enne Karol Venâncio de Souza  
IFRN – Santa Cruz/RN  
Ennekarol@gmail.com*

### Resumo

A finalidade principal neste trabalho é discutir e propor o uso dos materiais manipuláveis como ferramenta didática para o ensino de um dos campos da matemática, a Geometria, em especial no ensino de simetria, voltado para alunos dos anos finais do ensino fundamental. Objetiva-se trabalhar com os espelhos no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) abordando os três tipos de simetria: reflexão, rotação e translação. Serão abordadas três atividades distintas, uma para cada tipo de simetria. A metodologia escolhida nesse projeto para a construção do



conhecimento nas atividades, será a de resolução de problemas, partindo-se de um problema proposto para que se chegue no ideal alcançado, o entendimento dos discentes. Vale salientar que serão abordados os conceitos introdutórios de Geometria Plana como ponto, reta, perpendicularidade, paralelismo, distância entre dois pontos, ângulo reto, entre outros. O uso dos espelhos proporcionará uma melhor visão geométrica ao aluno, como também o tornará sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem. Ao professor, enriquecerá o leque de opções didáticas para se trabalhar o conteúdo contemplado no trabalho.

**Palavras-Chave:** Ensino de Matemática. Geometria. Materiais Manipuláveis.

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como pressuposto propor atividades interativas e construtivas sobre o conteúdo de simetria, se detendo a deduzir propriedades e definições do conteúdo abordado neste projeto. Tais deduções serão trabalhadas pelo professor através do método de resolução de problema, esse, que precisa ser usado como ponto de partida para o professor iniciar um conteúdo novo, pois os PCN's apontam: "A Resolução de Problemas como ponto de partida da atividade Matemática e discutem caminhos para fazer Matemática na sala de aula, destacando a importância da História da Matemática e das Tecnologias da Comunicação" (BRASIL, 1998, P. 16). Desta forma, em todo o projeto a técnica citada acima, será a ideal para o professor que irá fazer uso das atividades contidas neste trabalho.

As atividades propostas contemplarão cada tipo específico de simetria (rotação, reflexão e translação), pois para cada um desses, será sugerida uma atividade, propiciando aos discentes o pleno conhecimento das propriedades de simetria, desta forma, enriquecendo o apanhado de informação primitivas do aluno para serem usadas mais adiante em conhecimentos geométricos mais avançados.

A intenção deste projeto é tentar elaborar mais uma ferramenta, que possa fazer uso dos materiais manipuláveis, para que o professor utilize no processo de ensino aprendizagem, de maneira a proporcionar uma instrução significativa para o discente, assim, espera-se que o educador possua preparação para utilizar o sugerido, bem como melhorá-lo para torná-lo ainda mais eficiente para o estudo e aprendizado dos lecionando.

## JUSTIFICATIVA



A justificativa da escolha deste tema decorre das dificuldades encontradas pelos professores no ensino de geometria, bem como pelos alunos, na compreensão deste ramo da Matemática. Perante esta situação, procuramos desenvolver um estudo com a proposta de elaborar aulas interativas para os alunos dos anos finais do ensino fundamental, utilizando espelhos, para o ensino do conceito de simetria. Escolhemos o material citado anteriormente na visão de que o uso de materiais manipuláveis contribui na aprendizagem significativa dos discentes. A metodologia base da aula será a de resolução de problemas, que deve proporcionar uma conexão com os materiais manipuláveis, amenizando assim as dificuldades de abstração do conteúdo, ocorrente com muita frequência por parte dos alunos nas aulas de Geometria.

#### OBJETIVO GERAL

Proporcionar aos professores das escolas públicas mais uma estratégia didática para se ensinar simetria Matemática, tomando como norte, a importância do mesmo na formação do discente, desde o prosseguimento nos estudos até o reconhecimento de padrões geométrico no cotidiano do aluno.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar atividades, fazendo uso dos espelhos, para auxiliar na aprendizagem de simetria;
- Possibilitar ao aluno uma melhor visão geométrica na resolução de problemas de geometria;
- Estimular o trabalho em grupo e o debate, permitindo o exercício da argumentação e a organização do pensamento dos alunos.

#### FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para o embasamento teórico deste projeto que tratará do uso de espelhos para o ensino de simetria para as turmas dos anos finais do ensino fundamental, utilizamos diversas fontes bibliográficas, que foram baseadas em livros e trabalhos acadêmicos.

Ao longo dos anos o ensino de Matemática vem passando por várias transformações no que diz respeito a novas metodologias de ensino, fazendo a integração desta com outras áreas do conhecimento, e mais ainda, a ligação entre os conteúdos e os objetos matemáticos. E nesse sentido, o Laboratório de Ensino da Matemática (LEM) e os materiais manipuláveis entram como ferramentas que possibilitam a elaboração de novas formas de abordagem no ensino de



Matemática, bem como para os alunos um ambiente mais significativo na aprendizagem dos conteúdos. Nessa direção usaremos LORENZATO (2006) para justificar tal importância do LEM e dos materiais manipuláveis na compreensão dos conteúdos da matéria supracitada. O mesmo afirma que:

O LEM é um lugar em que estão acessíveis materiais para as aulas de Matemática, dentre eles: livros, materiais manipuláveis, vídeos, entre outros. Além de ser um ambiente propício para a elaboração e desenvolvimento de atividades exploratório-investigativas e também a produção de materiais didáticos que possam facilitar o aprimoramento da prática pedagógica (LORENZATO, 2006, p.3-38).

Seguindo nessa linha de raciocínio, na época atual, existem diversos materiais manipuláveis confeccionados para serem utilizados para o ensino de determinado conteúdo de Matemática, por exemplo: para o ensino de funções exponenciais se encontra a torre de Hanói, em Geometria plana o Tangram e o Material Dourado e para se trabalhar as operações básicas o jogo ASMD (adição, subtração, multiplicação e divisão) são bons exemplos de materiais que ajudam a enriquecer uma aula de tais assuntos citados.

Quando propomos trabalhar com materiais manipuláveis, temos que enxergar o aparato pedagógico que está por trás dele, ou seja, tanto os conceitos matemáticos envolvidos, quanto a sua relação com o mundo.

Em contrapartida, vivenciamos algumas barreiras encontradas pelos docentes na hora de se trabalhar com os materiais manipuláveis, onde os mesmos relatam que não trabalham com esses materiais devido o fato de não saberem explorar tais objetos. Logo, é necessário um maior investimento do governo em capacitações e/ou treinamento desses profissionais.

No que se refere à Matemática, um dos objetivos para o ensino nos anos finais do ensino fundamental segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) inclui a identificação de características das figuras geométricas, percebendo semelhanças e diferenças entre as mesmas, por meio de composição e decomposição, simetrias, ampliações e reduções. Logo o documento citado mostra a importância da simetria para a compreensão dos conceitos da geometria, tais como: semelhança de polígono, propriedades de algumas figuras geométricas, entre outros.



Ainda sobre o que os PCN's recomendam sobre o ensino de Matemática, a resolução de problemas é uma das metodologias sugeridas para ser utilizada no ensino da mesma, sendo que ela pode ser utilizada no início das aulas, meio ou fim. Assim sobre suas contribuições para a aprendizagem dos alunos os PCN's afirmam:

A resolução de problemas, na perspectiva indicada pelos educadores matemáticos, possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão a seu alcance. Assim, os alunos terão oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos bem como de ampliar a visão que têm dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança. (BRASIL, 1998, P. 40).

Desta forma, usaremos tal metodologia como ponto de partida para a construção do conhecimento do conteúdo proposto, tal construção será desenvolvidas com as atividades.

## PROPOSTAS DE ATIVIDADES

As atividades que serão sugeridas abaixo contemplarão os conceitos de simetria, que de maneira mais usual se define como a preservação da forma e configuração através de um ponto, uma reta ou um plano. Com a simetria se obtém uma forma de outra preservando suas características tais como ângulos, comprimento dos lados, distância, tipos e tamanhos. Ainda sobre simetria, ela divide-se em três tipos: reflexão, rotação e translação.

### ATIVIDADE I

Nesta primeira atividade iremos discorrer sobre a simetria por reflexão, na qual pode ocorrer diante de duas situações, em relação a um ponto que pode ser também chamado de ponto de reflexão e a uma reta. No segundo caso citado, a reta assume o nome de eixo de simetria que mais adiante essa posição será assumida pelo espelho.

### RECURSOS

- Espelho;
- Fita isolante;
- Papel quadriculado;



- Sólido geométrico.

## DESENVOLVIMENTO

Dividir a sala em grupos e entregar os espelhos a cada, em seguida pedir aos alunos para marca um ponto sobre o papel quadriculado e contornar uma das linhas verticais para colocar o espelho para obter a reflexão em relação a uma reta. Ainda, fazer a reflexão da figura geométrica.



Figura 1: Atividade I

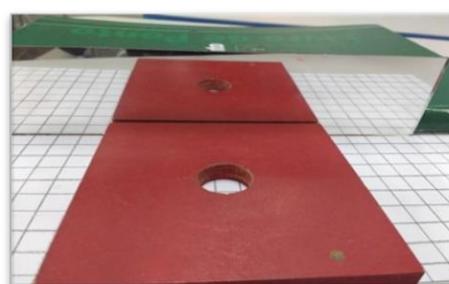


Figura 2: Atividade I

## CONSTRUINDO OS CONCEITOS

1. Qual a relação entre distâncias dos dois pontos para a reta?
2. Qual o ângulo entre o seguimento formado pelos dois pontos e a reta?
3. A reflexão em relação a um ponto pode ser trabalhada tomando como norte as deduções feitas anteriormente.

Nas atividades sugeridas para o ensino de simetria, destacam-se as perguntas que serão feitas aos alunos, para a dedução de alguns conceitos peculiares de cada tipo de simetria. Na atividade citada acima, sobre reflexão em relação a uma reta, as indagações levam aos alunos a perceber que na reflexão em relação a uma reta, a mesma assume o papel de mediatriz e que o segmento formado entre dois pontos, correspondentes de duas figuras refletidas formam com o eixo de simetria (mediatriz) um ângulo reto. Vale salientar, que a reflexão em relação a um ponto ficar bem clara, já que qualquer ponto refletido em relação a um ponto (ponto de reflexão) da mediatriz gera outro ponto que distará igualmente do ponto de reflexão.

## ATIVIDADE II



Na atividade II trabalharemos a simetria por rotação, esta, pode ocorrer em relação a um ponto que é conhecido como ponto de rotação.

### RECURSOS

- Um conjunto de espelhos articulados;
- Uma figura para colocar no interior do espelho.

### DESENVOLVIMENTO

Abrir os espelhos em um ângulo de  $60^\circ$  e colocar a figura geométrica.

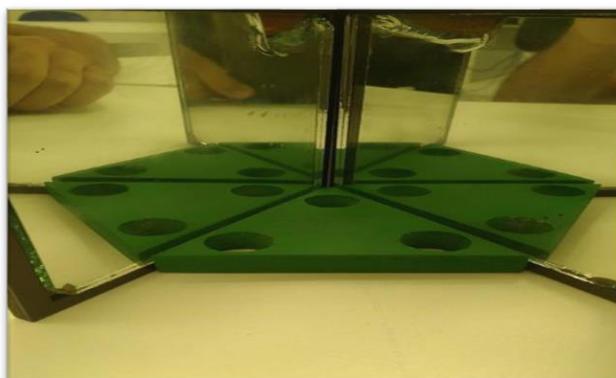


Figura 3: Atividade II

### CONSTRUINDO OS CONCEITOS

1. Você vê alguma correspondência entre os pontos da figura original e suas imagens?
2. Se fizermos uma rotação de  $180^\circ$  com a figura, qual a relação dessa imagem com a imagem encontrada através da reflexão da figura e o ponto?

Nas perguntas sugeridas, espera-se que os alunos percebam que ao fazer a reflexão por rotação, as figuras criadas duas a duas têm os pontos correspondentes rotacionados na mesma angulação da abertura dos espelhos, assim eles notaram que a fazer simetria por rotação a figura rotacionada sempre terá os pontos correspondentes a figura inicial rotacionados na mesma angulação da rotação.



### ATIVIDADE III

O conceito de simetria por translação é abordado nesta atividade, notando que tal tipo de simetria se definiu de uma forma bem simples, pois caso uma simetria não seja por reflexão ou por rotação, ela será por translação.

### RECURSOS

- Dois espelhos;
- Folhas de ofício.

### DESENVOLVIMENTO

Colocar entre duas linhas paralelas um objeto qualquer e fixar os espelhos sobre as linhas paralelas e observar.



Figura 4: Atividade III

### CONSTRUINDO OS CONCEITOS

1. A reflexão criada foi por reflexão, rotação ou por nenhuma das duas?

Na atividade, nota-se que as figuras criadas são um deslocamento da figura original seguindo uma direção, um sentido, não obedecendo nenhum dos outros tipos de simetria citadas anteriormente, assim só podem ser por translação.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS



Com o término deste projeto, espera-se que os professores façam uso das atividades sugeridas em suas aulas de simetria, aperfeiçoando tais atividades da melhor maneira possível, tornando-as ainda mais ricas na sua proposta didática perante os conceitos básicos da Geometria. Com relação aos objetivos específicos que se propõem neste projeto, deseja-se que os alunos compreendam todas as propriedades peculiares de cada tipo de simetria, bem como revisem os conhecimentos primitivos da geometria, que são pré-requisitos para o desenvolvimento das atividades. Ainda nessa linha de raciocínio, as atividades propostas não devem substituir as aulas expositivas, e sim, que venham a somar nas ferramentas didáticas que o professor dispõe nas escolas da rede pública.

#### REFERÊNCIAS

BARBOSA, João Lucas Marques: **Geometria Euclidiana Plana**. 11<sup>a</sup> ed. – Rio de Janeiro: SBM, 2012.

BORBA, Bruno Tizzo; FREITAS, Maria Teresa Menezes. Refletindo” a Matemática: Uma Aula de Simetria Com Espelhos e Caleidoscópios. **Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Paulo, p. 1-12. 13 jul. 2016.

BUSSOLA, Daiane Priscila Sampaio; LANGNER, Angélica; ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira. Laboratório de Ensino da Matemática e Materiais Manipuláveis: Um Mapeamento no Periódico Bolema. **Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Paulo, p. 1-12. 13 jul. 2016.

DANTE, Luiz Roberto: **Matemática Contexto e Aplicações**. 3<sup>a</sup> ed. – São Paulo: Editora Ática S.A. 2011.

IEZZI, Gelson: **Fundamentos da Matemática Elementar** – Vol. 3. 8<sup>a</sup> ed.- São Paulo: Atual Editora, 2004.

MURARI, Claudemir; PEREZ, Geraldo. **O Uso de Espelhos e Caleidoscópios em Atividades Educacionais de Geometria para 7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries**. Bolema, Rio Claro - SP, v. 15, n. 18, p.1-25, set. 2002. Disponível em:



<<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10561>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

**Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p. 1. Parâmetros curriculares nacionais. 2. Matemática: Ensino de quinta a oitava séries. I. Título.

### **PANORAMA DAS PESQUISAS EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA A PARTIR DA ANÁLISE DOS ANAIS (2014 E 2015) DO EBRAPEM**

*Gustavo Lucas Silva da Costa*  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*  
[gustavolucasts@gmail.com](mailto:gustavolucasts@gmail.com)

*Liliane dos Santos Gutierre*  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*  
[lilianegutierre@gmail.com](mailto:lilianegutierre@gmail.com)

*Wguineuma Pereira Avelino Cardoso*  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*  
[wguineumacardoso@hotmail.com](mailto:wguineumacardoso@hotmail.com)

#### **RESUMO**

Temos aqui parte de um Projeto de Pesquisa intitulado, *O Ensino de Matemática no Rio Grande do Norte (1920 a 1980)*. Esta investigação objetiva analisar os Anais referentes ao XVIII e XIX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática - EBRAPEM. Este trabalho nos deu uma perspectiva de como estão às pesquisas em História da Educação Matemática (HEM), no Brasil, uma vez que é neste evento que se tem uma amostra dos trabalhos em andamento ou em fase final de conclusão dos Programas de Pós-Graduação que se volta para o ensino de Matemática de todo o país. Para atender esse objetivo, utilizamos da pesquisa documental nos valendo dos resumos dos dois *anais* supracitados do EBRAPEM, estes foram tratados como fontes documentais e analisados dentro do contexto dos objetivos desta pesquisa (GIL, 1987). Os artigos analisados foram classificados de acordo com sete eixos temáticos, assim como fez Brito e Gomes (2009) em trabalho semelhante. Também fizemos uma relação dos temas, autores, universidades, local e curso que foram desenvolvidas as pesquisas, identificamos as principais tendências temáticas que estão sendo pesquisadas nas



diferentes regiões do Brasil, como também as delimitações que existem por região e campos de pesquisa.

**Palavras-chave:** Educação. Matemática. História. EBRAPEM

## INTRODUÇÃO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar os trabalhos publicados nos anais da 18ª e 19ª edição do Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática - EBRAPEM, que ocorreram respectivamente nos anos de 2014 e 2015. Já há algum tempo se constata um aumento na produção de trabalhos voltados para essa área. Em 2002, em virtude da produção de um dossiê sobre a pesquisa em Educação Matemática, Miguel e Miorim (2002) analisaram parte da produção acadêmica nacional com a temática História da Matemática, esse estudo apontou aumento significativo, desde 1999, da quantidade de pesquisas no campo da História da Educação Matemática.

Em 2009, Brito e Gomes (2009) produziram trabalho semelhante a este, pois analisaram os trabalhos completos publicados nos anais dos VII, VIII, IX, X, XI e XII EBRAPEMs (2003 – 2009, respectivamente). Dessa forma, se considera relevante continuar esse estudo examinando, agora, os trabalhos de outras edições do EBRAPEM. Em 2017 o referido evento ocorrerá na Universidade Federal de Pelotas – UFPel, cidade de Pelotas– RS, dessa vez em sua edição de número vinte. O que motivou a criação do EBRAPEM foi à necessidade que sentiam os estudantes do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – PPGEM, da UNESP/Rio Claro para ter um espaço a fim de discutirem pesquisas em andamentos, elaborações, orientações, contribuições para o refinamento de métodos e sustentação teórica de referenciais.

Foi assim que, em 1997, o grupo de estudantes da PPGEM juntamente com alguns professores realizou um fórum de debate científico organizado por e para alunos pesquisadores



em Educação Matemática, objetivando discutir, trocar experiências e conhecimentos entre os Programas de Educação Matemática. Desta iniciativa pioneira surgiu o **I Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós- Graduação em Educação Matemática** (I EBRAPEM), realizado em setembro de 1997, na UNESP, em Rio Claro (SP).

Cinco anos após a criação do evento, a partir do VII EBRAPEM (2003), que também aconteceu em Rio Claro, verificou-se, nesse espaço em que os mestrandos e doutorandos vêm apresentando os seus trabalhos, o registro de um eixo temático próprio para História da Educação Matemática, isso se deve ao significativo crescimento desse tipo de pesquisa ao longo do tempo e podemos verificar isso pela enorme quantidade de artigos, livros, dissertações e trabalhos de iniciação científica publicados, além dos encontros realizados que possibilitam a divulgação, debate e trocas de experiências sobre história da educação Matemática.

Nesse campo, Bourdieu (1975) deixa claro que um dos mecanismos para a “separação” dos objetos (por exemplo, em temas ou assuntos) relevantes e não relevantes a um determinado sistema educacional ou campo científico, é a convivência da opinião de um determinado grupo (social ou intelectual) sobre um tema, ou um objeto socialmente reconhecido ou não pelos envolvidos no “julgamento”, conforme o contexto histórico em questão. Observa que os objetos “irrelevantes” (temas ou assuntos), conforme a “comissão julgadora” é passível de censura, de modo a serem tomados como “impróprios” ou temas “sem importância” em dado contexto histórico.

## **METODOLOGIA**

Para analisar os trabalhos publicados nos anais do EBRAPEM, que fazem referência à História da Educação Matemática, buscamos respaldos em autores que utilizam pesquisa documental, a fim de tornar viável a interpretação do material que temos em mãos. Sobre a pesquisa documental, Gil (1999) diz:

*Assemelha-se a pesquisa bibliográfica, com a seguinte diferença: A natureza das fontes. A pesquisa bibliográfica se vale de fontes que já receberam algum tratamento analítico, enquanto a pesquisa documental se vale de fontes que não receberam tratamento analítico ou que podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa. (GIL, 1999).*



Para Gil (1987) a pesquisa bibliográfica é indispensável nos estudos históricos, e por vezes o historiador necessita recorrer a dados secundários para tomar conhecimento de fatos do passado. Para ele não existem regras fixas para a realização desse tipo de pesquisa, entretanto aponta alguns procedimentos considerados importantes, tais como: exploração de fontes bibliográficas (no nosso caso as fontes documentais, sem tratamento analítico); leitura deste material (A leitura não deve ser cansativa, de caráter seletivo e que contribua para o andamento da pesquisa); elaboração de fichas (Nestas devem estar contidas os aspectos mais importantes ou relevantes para a pesquisa); Ordenação e análise das fichas (Análise orientada de acordo com seu conteúdo); Conclusões (A obtenção destas a partir da análise parte de princípios ou objetivos que foram estabelecidos no início da pesquisa).

Diante do apresentado por Gil (1987), percebemos o quanto é importante a organização das nossas fontes bibliográficas, no nosso caso, fontes documentais, em forma de anais que retratam as últimas edições do evento tratado e cujo nosso estudo tem por interesse a análise e obtenção de dados que nos mostrem como estão sendo desenvolvidos, no Brasil, os estudos que se voltam à História da Educação Matemática.

A pesquisa teve início partindo da leitura dos Anais do EBRAPEM referente aos anos de 2014 e 2015, dos quais selecionamos os que se referem à História da Educação Matemática, em seguida buscamos respaldo com a pesquisa realizada por Arlete e Brito (2009), a qual categoriza os trabalhos estudados ao longo de sua pesquisa em sete categorias. Nesta pesquisa trataremos as categorias por focos. Vejamos quais utilizamos:

(F1) - História da matemática como disciplina escolar em determinados períodos e contextos históricos; (F2) - História do ensino de determinadas noções matemáticas ou campos da matemática; (F3) - História de pessoas que exerceram influência na educação matemática em determinados períodos e contextos históricos; (F4) - História de instituições que exerceram influência na educação matemática em determinados períodos e contextos históricos; (F5) - História da formação e profissão docente em matemática; (F6) - História da investigação em Educação Matemática; (F7) - História de políticas educacionais.

Com base nos dados coletados nos anais de 2014 e 2015, criamos um quadro para comparar o nosso levantamento com os dados coletados no artigo de Arlete e Brito (2009). Vejamos como ficou:



**Quadro 1** - Distribuição dos trabalhos que se enquadram na temática de HEM (EBRAPEM 2014 E 2015)

Ano do EBRAPEM	Nº de trabalhos inscritos (HEM)
2003	13
2004	09
2005	17
2006	17
2007	15
2008	19
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>
<b>Dados da pesquisa atual</b>	
2014	39
2015	29
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>

**Fonte:** Dados da pesquisa

O total de trabalhos na temática HEM nas edições de 2014 e 2015 do EBRAPEM totalizam 68 produções, porém foram 67 autores. Isso aconteceu por um único motivo: 1) A mesma pesquisa, em estágios diferentes, foi apresentada nos dois encontros. Devido esse fato, como material para nossa análise documental, só consideramos 67 investigações. Assim, o trabalho que foi submetido nas duas edições do evento foi contabilizado e analisado uma única vez. As referidas investigações têm-se desenvolvido em 21 instituições, sob a orientação de 46 diferentes pesquisadores. Tendo em vista a diversidade de temas que se pode abordar em uma pesquisa no campo da História da Educação matemática, nesta etapa de nossa investigação alocamos os 67 trabalhos que foram selecionados, em sete eixos temáticos, como já explanados anteriormente. Essa distribuição resultou o seguinte quadro:

**Quadro2** - Distribuição dos 67 trabalhos nos focos temáticos

Focos temáticos	Quantidade	Percentual
-----------------	------------	------------



História da matemática como disciplina escolar em determinados períodos e contextos históricos	11	16,42 %
História do ensino de determinadas noções matemáticas ou campos da matemática;	20	29,85 %
História de pessoas que exerceram influência na educação matemática em determinados períodos e contextos históricos;	00	0,00 %
História de instituições que exerceram influência na educação matemática em determinados períodos e contextos históricos;	05	7,46 %
História da formação e profissão docente em matemática	17	25,37 %
História da investigação em Educação Matemática	11	16,42 %
História de políticas educacionais	05	4,48 %

**Fonte:** Dados da pesquisa

Alocados no foco 1 - História da matemática como disciplina escolar (16,42 % do total dos trabalhos), aparece subtema que abrangem vários períodos e contextos históricos:

- 1) Apontamentos Iniciais acerca do Ensino de Matemática nas Primeiras Décadas do Século XX no Estado do Espírito Santo;
- 2) Narrativas de Professores que Ensinarão Matemática na Bacia do Rio Grande – Oeste da Bahia: uma história antes da institucionalização das licenciaturas em Matemática na região;
- 3) A Aritmética no Ensino Primário da Educação Básica nas Escolas Públicas do Distrito Federal (1960-1980);

Não obstante, identificamos um número significativo de investigações que tratam da História do ensino de determinadas noções matemáticas ou campos da matemática, neste caso, foram 20 produções classificadas, o que corresponde a 29,85 % do total de trabalhos, este foi o eixo temático como maior percentual, e diversos assuntos foram abordados. Lamentavelmente, apesar de diversas possibilidades de pesquisas possíveis, não encontramos produções sobre pessoas que exerceram influência na Educação Matemática brasileira em diversos períodos e contextos históricos. Este foi o único eixo temático que não foram alocados trabalhos.



Seguindo nossa distribuição, na temática de História de Instituições que exerceram influência na Educação Matemática em determinados períodos e contextos históricos, foram classificados 05 investigações (7,46% do universo examinado): Universidade Estadual de Maringá - PR, o Instituto de Geociências e Ciências Exatas (CECEMCA – UNESP), Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional – SBMAC, Sociedade Brasileira de Educação Matemática do Estado do Mato Grosso e o Núcleo de Estudo e Difusão do Ensino da Matemática (NEDEM) no Paraná.

O segundo eixo temático com maior número de trabalhos foi o F5 - História da formação e profissão docente em matemática, representando 25,37% do conjunto por nós considerado, sendo assim 17 produções. Nesse tema, há pesquisas sobre os cursos de formação de Professores da Escola Normal de Natal – RN, Mato Grosso, assim como há pesquisas cujo objeto de estudo é o curso de Licenciatura em Matemática oferecido em São João Del Rei – MG, Paranaíba – PI e também os ofertados pelos Institutos Federais. Além disso, destacamos o único trabalho desse eixo temático que trata sobre a Pós Graduação, a pesquisa é intitulada “A História da Educação Matemática na Pós Graduação da UFRN”.

Onze trabalhos (16,42% do total) tratam a História da investigação em Educação Matemática, as produções contemplam: Educação Matemática e Educação Inclusiva: uma análise das dissertações e teses defendidas entre 1994 e 2010 no Brasil; os relatórios das delegacias de ensino paulista entre 1930 e 1950: indícios da pedagogia científica; narrativas de professores alfabetizadores sobre o PNAIC de Alfabetização Matemática: desafios e Possibilidades. Além de outras produções. Finalmente, se enquadrando na última temática definida, temos três trabalhos. O tema da História das políticas educacionais corresponde, assim, a 4,48% do total.

Discorreremos, agora, sobre as fontes utilizadas nas pesquisas que foram analisadas. A princípio, percebemos que a maioria dos autores faz uso de mais de um tipo de fonte. Nos 67 trabalhos, encontramos os seguintes tipos: Fontes orais (32), Fotografias (03), Arquivos públicos e/ou privados (26), Documentos oficiais municipais, estaduais ou nacionais (19), impressos pedagógicos, como revistas educacionais e livros didáticos (24), documentos escolares, como provas, exames e diários de classe (03), produções acadêmicas como anais de eventos, dissertações e teses (02), arquivos pessoais (06) e diários de campo (02 trabalhos).

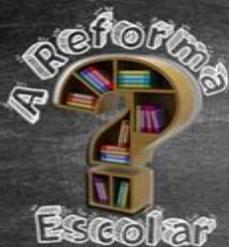


Como mostrado acima, o tipo de fonte com maior número de ocorrências nos trabalhos corresponde às fontes orais. As entrevistas serviram como fonte de pesquisa em 32 das 67 produções analisadas. Uma observação importante é que esse tipo de fonte foi utilizado em trabalhos alocados em todas as categorias temáticas. Outro destaque, quando o assunto são as fontes, é para os Livros didáticos. Esse foi um dos tipos utilizados em 24 das 67 pesquisas (35,82 % do universo examinado).

Ainda sobre as fontes, os documentos oficiais também foram muito desfrutados. Esses foram utilizados como fontes em 28,36% dos trabalhos analisados. Falaremos agora, sobre a origem dessas produções. Iremos apresentar a distribuição das pesquisas pelas Instituições de ensino, assim como pelas Regiões do Brasil. Vejamos agora como ficou a distribuição das 67 investigações de acordo com as Instituições as quais os pesquisadores fazem parte.

**Quadro 3 - Distribuição das pesquisas por Instituições e por Estado.**

Universidade	Nº de Trabalhos	ESTADO
<a href="#">Universidade Federal de Juiz de Fora</a> UFJF	03	MG
<a href="#">Universidade Federal de Mato Grosso do Sul</a> UFMS	13	MS
Universidade Anhanguera de São Paulo UNIAN SP	08	SP
Universidade Federal de Itajubá UNIFEI	01	MG
Universidade Federal de São Paulo UNIFESP	04	SP
Universidade Federal do Paraná UFPR	07	PR
Universidade Estadual Paulista UNESP	09	SP
Universidade Federal de Pernambuco	04	PE



VI Encontro Regional de Educação Matemática  
 VI EREM  
 VI Fórum Potiguar das Licenciaturas em Matemática

UFERSA  
 Mossoró-RN, 26 à 28 de Outubro 2017  
 Realização: Sociedade Brasileira de Educação Matemática -SBEM/RN

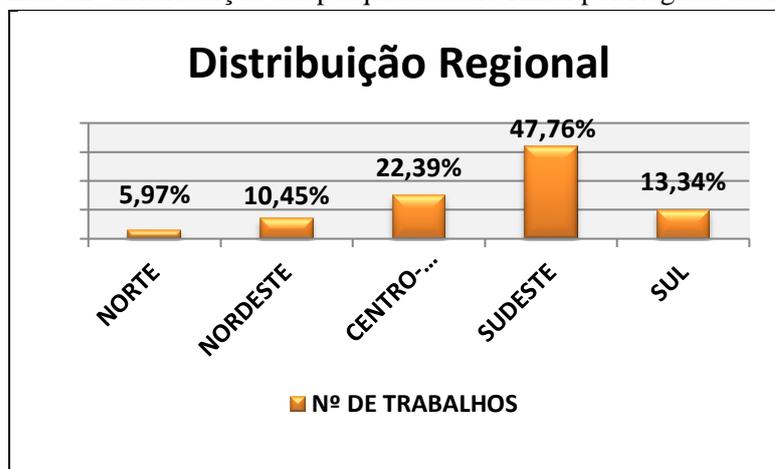
UFPE		
Universidade Federal do Rio Grande do Norte UFRN	03	RN
Universidade Federal do Rio Grande do Sul UFRGS	01	RS
Universidade Cruzeiro do Sul UNICSUL	01	SP
Universidade Federal de Minas Gerais UFMG	02	MG
Universidade Federal do Pará UFPA	03	PA
Universidade Estadual de Maringá UEM	01	PR
Universidade Federal do Espírito Santo UFES	01	ES
Instituto Federal do Espírito Santo IFES	01	ES
Universidade Federal de São Carlos UFSCAR	01	SP
Instituto Federal de Goiás IFG	01	GO
Universidade Estadual de Campinas UNICAMP	01	SP
Universidade Federal de Goiás UFG	01	GO
Universidade federal da Fronteira Sul UFFS	01	SC

Fonte: Dados da pesquisa



Analisando a tabela, percebemos a liderança nas produções por parte da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), essa instituição foi responsável por seis pesquisas sobre HEM na edição de 2014 do EBRAPEM e por sete trabalhos sobre a mesma temática, porém na edição de 2015 do mesmo evento. A isso se deve a linha de pesquisa dos orientadores, figuram nessa lista a Profa. Dra. Marilena Bittar e a Profa. Dra. Luzia Aparecida de Souza com três orientandos cada, o Prof. Dr. Thiago Pedro Pinto e o Prof. Dr. Luiz Carlos Pais orientando duas investigações cada e também temos Prof. Dr. João Bosco Pitombeira, referência em Educação Matemática, orientador de uma pesquisa. UNESP, UNIAN – SP e UFPR também se destacam nesse cenário, foram, respectivamente, 09, 08 e 07 investigações sobre HEM. Fazendo uma análise regional quanto às produções, obtemos o seguinte gráfico:

**Gráfico 01** - Distribuição das pesquisas sobre HEM por Regiões do Brasil



**Fonte:** Dados da pesquisa

Graficamente é fácil ver que a região sudeste, ao tratarmos as edições do EBRAPEM de 2014 e 2015, foi responsável por quase 50% dos trabalhos sobre Educação Matemática. É importante ressaltar que a edição XIX (Realizada em 2014) do EBRAPEM aconteceu em Juiz de Fora – MG (Região Sudeste).

Em relação à Região Nordeste, apenas estudantes de duas Instituições submeteram as suas pesquisas ao EBRAPEM de 2014 e 2015. Nos dois anos, foram sete investigações, sendo quatro de estudantes da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e três trabalhos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A região Norte, considerando o cenário



analisado, também figurou de forma pouco representativa. Apenas três trabalhos foram classificados na temática de HEM sendo todos produzidos por Pós-Graduandos da Universidade Federal do Pará.

Por fim, considerando o mesmo universo de análise, a região Sul foi responsável por 13,34% das produções sobre HEM, o que corresponde a 10 investigações. Um fato interessante é que esta foi a única região onde todos os seus Estados foram representados. Identificamos oito pesquisas feitas por estudantes do Paraná, uma investigação produzida por um aluno da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e uma pesquisa feita na Universidade federal da Fronteira Sul (UFFS), que fica em Santa Catarina.

## CONCLUSÃO

Neste trabalho, produzimos um panorama sobre parte das pesquisas brasileiras em História da Educação Matemática, isso aconteceu a partir da análise dos trabalhos apresentados nas edições de 2014 e 2015 do EBRAPEM. O fato de alguns desses trabalhos estarem em fase de desenvolvimento, provocou certas limitações em nossa pesquisa, mas apesar disso conseguimos fazer levantamentos importantes sobre a temática HEM.

Com esses levantamentos, objetivamos colaborar com o aumento na produção de investigações na temática de História da Educação Matemática. Ao tratarmos os dados da pesquisa de várias formas, buscamos permitir as mais variadas visões sobre esses dados de modo a cooperar com os pesquisadores dessa linha de pesquisa. É evidente que utilizamos como fonte um único evento, o que não nos permite fazer conclusões generalizadas, mas este trabalho somado a outros levantamentos resultam em uma vultosa amostra do cenário desejado.

Constatações importantes foram feitas nesta pesquisa. A saber, percebemos que todas as produções que se enquadram no eixo temático da História da Educação Matemática foram produzidas por alunos graduados em Matemática, diferentemente do que acontece com as pesquisas enquadradas na temática de História da Educação, o que configura um cenário onde cabe a pesquisadores com formação específica em Matemática à produção e a escrita da História da Educação Matemática.

Além disso, podemos citar outra importante conclusão inferida pela nossa pesquisa, é o caso da discrepância entre regiões quanto as produção de pesquisas em HEM. Ademais,



identificamos Instituições e orientadores que são referência em trabalhos sobre Educação Matemática. Com isso, colaboramos com a construção do cenário de um campo da Matemática: HEM. Que outros estudos como esse continuem sendo feitos como forma de corroborar com o crescimento dessa área.

## REFERÊNCIAS

BRITO, Arlete D. J.; GOMES, Maria L. M. **Vertentes da produção acadêmica brasileira em história da educação matemática**: as indicações do EBRAPEM. Bolema, Rio Claro (SP), Ano 22, nº34, 106 2009, p. 105 a 130.

EBRAPEM: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 18., 2014. Recife/PE. **Anais...** Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2014. Programa de Pós Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2015. 404 p.

EBRAPEM: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 19., 2015. Juiz de Fora/ MG. **Anais...** Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015. (Disponibilizado via internet. Site do evento).

MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria Ângela. **História na Educação Matemática**: propostas e desafios. Belo Horizonte: Autêntica 2004.

2017 XXI EBRAPEM – **Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática.** ufpel.edu.br. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/xxiebrapem/historico/>> (Acessado em 02 de maio de 2017).

BOURDIEU, Pierre. “**Méthode scientifique et hiérarchie sociale des objets**”, publicado originalmente em Actes de la recherche en sciences sociales. Paris, n. 1, janeiro de 1975, p. 4-6.

LÜDKE, Menga & ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação**: Abordagens Qualitativas. São Paulo, SP: EPU, 1986.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.



## DOCUMENTÁRIO COMO RECURSO DIDÁTICO EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES

*Liege Priscila de Medeiros*  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*  
*liegepriscila@gmail.com*

*Liliane dos Santos Gutierre*  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*  
*lilianegutierre@gmail.com*

### RESUMO

Nesta comunicação, apresentaremos o documentário como recurso didático que traz uma história sobre O Curso de Treinamento, em Caicó/RN, na década de 1960. Assim, trazemos como foi a produção desse documentário. Nele estão presentes os depoimentos das professoras Formadoras e Leigas que participaram desse curso. Há também fotografias e partes de documentos referentes ao Curso de Treinamento e/ou a formação das professoras citadas. Por meio deste recurso colaboramos com a História da Educação Matemática, pois o documentário, quando utilizado em classe é também “outra forma de usar o cinema para uma reflexão sobre o passado”. (BURKE, 2004, p. 210). Finalmente, tecemos algumas reflexões acerca deste documentário sobre o Curso de Treinamento, que significou uma grande oportunidade, na formação das Professoras Leigas de Caicó/RN, na década de 1960 e é também mais um elemento que pode ser usados para a formação de professores.

**Palavras-chave:** Documentário; Curso de Treinamento; Matemática; Professoras Leigas.

### INTRODUÇÃO

Neste artigo, contaremos como foi elaborado o documentário sobre o Curso de Treinamento para professores leigos, ministrados em 1963, 1964 e 1965, na cidade de Caicó/RN. Para tal, entendemos o nosso documentário é um recurso visual sobre o ensino, em especial, da Matemática, vivenciado pelas professoras Formadoras e Leigas no Curso de Treinamento, que aconteceu no RN. Para tanto, utilizamos de depoimentos, das memórias dos depoentes, das imagens, dos conteúdos e métodos utilizados para o ensino de Matemática.

De acordo, com Penafria (2001, p. 2) o documentário é

uma estrutura dramática e narrativa, que caracteriza o cinema narrativo. A estrutura dramática é constituída por personagens, espaço da ação, tempo da



ação e conflito. A estrutura narrativa implica saber contar uma história; organizar a estrutura dramática em cenas e sequências, que se sucedem de modo lógico. A suportar tudo isto deve estar uma ideia a transmitir. Essa ideia a transmitir constitui a visão do realizador sobre determinado assunto. (PENAFRIA, 2001, p. 2).

Em nosso caso, a estrutura dramática e narrativa mencionada pela autora, diz respeito à história do Curso de Treinamento. Tal estrutura é constituída por algumas professoras Formadoras e Leigas que fizeram parte do Curso. Cada cena e cada sequência trazem as falas das depoentes e também, imagens de momentos de recreação, exposições de trabalhos das alunas, recebimento de certificados, dentre outros eventos promovidos na época.

## LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES

De acordo com Napolitano (2004, p. 31)

O documentário, mesmo o mais didático e voltado para o público escolar, é um gênero de filme que implica um conjunto de regras de linguagem para a elaboração do roteiro, técnicas de filmagens, princípios de montagem e edição, ou seja, implica um conjunto de escolhas dos profissionais envolvidos na sua realização (até porque seria impossível uma abordagem totalitária e unívoca de um problema social ou fenômeno natural). Portanto, o professor deve saber reconhecer essas escolhas por meio do próprio produto final e apontar controvérsias, interpretações diferentes, problemas não aprofundados, enfim, todas as questões que o documentário em questão não abordou (NAPOLITANO, 2004, p. 31).

Assim, percebemos o documentário é como um recurso audiovisual que pode proporcionar o diálogo sobre formação de professores diante das questões abordadas e pertinentes ao ensino de Matemática.

Nesse sentido, no vídeo elaborado, partimos do concreto, mexendo com o visível e com o sensorial, de modo a permitir que o espectador possa ter as percepções sobre o que foi o Curso. Mais ainda, vemos na produção e na elaboração desse documentário um recurso que possibilitará a exploração do potencial imagético sobre o ensino de Matemática, nas quais estão



inseridas as representações e as práticas vivenciadas pelas Professoras<sup>25</sup> Leigas e suas Formadoras no contexto educacional daquele período.

Nosso documentário, portanto, “constitui uma fonte de informação para o historiador e para todos os que pretendem saber como foi e como aconteceu” (PENAFRIA, 1999, p. 20) o Curso de Treinamento, em Caicó/RN. Além disso, enfatizamos que se trata de uma narração feita no presente que pode contribuir com a prática pedagógica, uma vez que o vídeo ajuda ao professor “a atrair os alunos, aproxima a sala de aula do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, e também introduz novas questões no processo educacional” (MORÁN, 1995, p. 27), sendo também uma fonte de divulgação da importância da História da Educação Matemática, uma vez que as transformações ocorridas no ensino de Matemática são discutidas pelos pesquisadores da área de Educação Matemática, porém pouco difundidas nas salas de aula. (GOMES, 2007).

Por outro lado, quando nos propomos a usar o documentário como um recurso didático, temos a consciência que esse recurso está diretamente ligado a maneira de utilização. Para tal é necessário que o professor tenha em mente quais são as intencionalidades didáticas, pois segundo Morán (1995) os vídeos podem ser mal usados, quando servem apenas para ‘tapar buraco’, isto é, para ocupar o horário de uma aula vaga ocasionado por um fato inesperado ou pela falta de um professor; para ‘enrolar a aula’, o que significa não ter nenhuma ligação com a matéria estudada e nem com o contexto dos alunos, pois o vídeo é exibido para não deixar os estudantes ociosos; como deslumbramento; que ocorre quando o professor descobre a potencialidade do vídeo, porém, o utiliza de maneira exagerada, esquecendo as potencialidades dos outros recursos e torna a aula pouco produtiva; ou ainda, o vídeo por si só, de modo que não contribui significativamente, não proporciona a discussão e não integra os conhecimentos exibidos com o assunto da aula.

Ao elaborarmos nosso documentário sobre o Curso de Treinamento possibilitamos ao professor de Matemática levar para a sala de aula um recurso visual que colabora com a História da Educação Matemática e demonstra alguns fatores históricos do ensino dessa disciplina, desenvolvido pelos Professores Leigos, em Caicó/RN, na década de 1960. Buscamos

---

<sup>25</sup>Vale lembrar que aqui estamos falando dos depoentes que fizeram parte deste documentário.



proporcionar ao professor, algo diferenciado e que contribua com o ato de ensinar, pois o uso do documentário é algo muito utilizado pelos docentes e possibilitará um diálogo entre a História da Educação Matemática e o ensino. (NAPOLITANO, 2004). Porém, como todo recurso didático, nosso produto educacional possui potencialidades e limitações, mas cabe ao professor fazer uso consciente de tal material.

### **CAMINHOS PERCORRIDOS**

Ao optarmos por um documentário iniciamos as gravações sem saber como seriam feitas as edições do vídeo. Tínhamos apenas a ideia, a disponibilidade das depoentes, a câmera na mão e o receio delas ficarem impossibilitadas de contribuir com o nosso vídeo.

Também sabíamos o objetivo do documentário é ser utilizado pelos professores em sala de aula como um recurso audiovisual com possibilidades didáticas. Entretanto, não tínhamos nenhum conhecimento de como organizar/estruturar o conteúdo do documentário.

Para responder nossos anseios, buscamos autores que tratam da elaboração e criação de documentários e assim pudemos compreender a construção desse tipo de material que, para Hampe (1997, p. 01)

O roteirista deve obter e organizar a informação e então escrever o roteiro contendo uma bem-estruturada série de cenas que possam ser filmadas, inclusive de materiais de arquivo (imagens de outros filmes, fotografias etc.) que possam ser incluídos. (HAMPE, 1997, p. 1).

Comparato *apud* Carrière (1991, p. 15) também afirma que o roteiro é o início de um processo visual no qual o roteirista escreve de outra forma, pois são constituídos com

Com parato *apud* Carrière (1991, p. 15) também afirma que o roteiro é o início de um processo visual no qual o roteirista escreve de outra forma, pois são constituídos com [...] olhares e silêncios, com movimentos e imobilidades, com conjuntos incrivelmente complexos de imagens e de sons que podem constituir mil relações entre si, que podem ser nítidos ou ambíguos, violentos para uns e suaves para outros, que podem impressionar a inteligência ou alcançar o inconsciente, que se entrelaçam, que se misturam entre si, que por vezes até se repudiam, que fazem surgir as coisas invisíveis... (COMPARATO *apud* CARRIÈRE, 1991, p. 15).



O roteiro é “uma história contada em imagens, diálogo e descrição dentro do contexto” (FIEL *apud* COMPARATO, 2009, p. 8). A partir desse momento, nos preocupamos com o roteiro de edição para a constituição do documentário, pois o processo de edição é algo fundamental para a constituição deste material, visto que é como montar um quebra-cabeça, onde imagens, sons, efeitos são unidos harmoniosamente, gerando o produto final: o vídeo documentário.

Assim, buscamos saber o que era necessário para a edição do vídeo, pois já tínhamos feito as gravações. Na busca de saber como, de que forma e qual o programa/*software* necessário para fazer a edição das filmagens. Em seguida, elaboramos o processo de edição das filmagens definimos as imagens e gravamos a narração que o documentário contém.

Morán (1995, p.37), nos diz que “a narração falada ancora todo o processo de significação”. Portanto, o depoimento das Professoras Leigas nos proporcionou captar o que o Curso significou para elas, além de percebermos, no vídeo e nas fotografias, as ações desenvolvidas por elas, naquela época.

Entendemos que a constituição do nosso documentário não recriou o Curso tal qual ele aconteceu, porém, trouxe a versão das depoentes sobre o que foi e como aconteceu o Curso. A história foi reconstruída na visão das Professoras Leigas que recuperaram por meio da memória, fatos e informações sobre o Curso. Os depoimentos nos remeteram ao lugar social em que estas professoras estavam inseridas e nos lembrou da obra de Certeau (2007), a qual o autor afirma que “é em função deste lugar que se instauram os métodos, que se delinea uma topografia de interesses, que os documentos e as questões, que lhes serão propostas, se organizam”. (CERTEAU, 2007, p. 66).

Contudo, nosso documentário foi concluído com sucesso, totalizando 22min36s. Nele, em seus minutos iniciais, há a apresentação das Professoras Leigas e formadoras participantes do Curso de Treinamento, em Caicó/RN. Mantivemos o foco no processo de aperfeiçoamento dos Professores Leigos na busca pelos saberes necessários ao desenvolvimento de sua prática profissional, aprimorando o que já sabiam e aliando os conhecimentos matemáticos adquiridos com as propostas pedagógicas da escola da qual faziam parte. Por este motivo, após as apresentações, explicamos brevemente o que foi o curso; onde foi realizado; o que foi necessário para a sua realização; a apresentação e capacitação dos professores formadores;



como eram as aulas dos Professores Leigos antes do curso; quais foram às contribuições educacionais, metodológicas e teóricas para o ensino de Matemática; como foi a inserção das Professoras Leigas na carreira do Magistério.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documentário pode ser explorado de diversas maneiras. Inicialmente, o professor pode exibir as cenas mais importantes do documentário, tendo como foco os fatos históricos do ensino da Matemática durante o Curso de Treinamento. Pode, também, focar nas técnicas, métodos e conteúdos usados pelos Professores Leigos, durante esse Curso. Há, ainda, a possibilidade de se estabelecer comparações entre os conhecimentos matemáticos estudados naquele período e os do Século XXI. Quanto às vivências e experiências narradas pelas professoras, é possível identificar como o Curso de Treinamento modificou os saberes dos Professores Leigos e destacar os benefícios culturais e econômicos proporcionados por essa formação. Outra abordagem interessante é conhecer a tendência pedagógica em vigência, naquele período, mostrada no vídeo, a fim de abordar pontos de divergência e convergência sobre os aspectos culturais daquela e desta época e, refletir e concluir, se tais conhecimentos aplicados naquela época podem ser utilizados hoje.

Diante o exposto, destacamos que o documentário sobre o Curso de Treinamento para a formação dos Professores Leigos, nos anos de 1963, 1964 e 1965, em Caicó/RN, pode ser usado para fins didáticos; pode ser usado em sala de aula pelos professores; mostra elementos da História da Educação Matemática no RN; traz nas falas das depoentes informações sobre os processos de ensino e aprendizagem, desenvolvidos durante o Curso de Treinamento; serve como uma ferramenta no ensino de Matemática; pode ajudar na inserção de novas ideias; provoca o surgimento de novas habilidades, além de servir como auxílio para a elaboração de materiais didáticos.

Percebemos também que o documentário é um recurso audiovisual bastante abrangente e que pode ser utilizado em sala de aula com o objetivo de facilitar e promover a aprendizagem, mas, desde que seja bem orientado, pois o fato de usar um documentário apenas como recurso inovador não surtirá nenhum efeito, se não existir uma metodologia coerente. Compreendemos, assim, que o uso do documentário depende da proposta criada pelo professor para esse recurso, podendo provocar nos alunos a vontade de conhecer mais sobre o tema abordado em sala de



aula. Em suma, essa tecnologia pode ser discutida, enquanto meio de elaboração, enquanto recurso para o ensino de Matemática, como meio motivacional, dentre outros.

## REFERÊNCIAS

BURKE, Peter. **Testemunha ocular, história e imagem**. Tradução de Vera Maria Xavier dos Santos. Bauru: EDUSC, 2004.

CERTEAU, Michael de. **A Escrita da história**. 2 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2007.

COMPARATO, Doc. **Da criação ao roteiro: teoria e prática**. São Paulo: Summus, 2009. (Biblioteca fundamental do Cinema; 4/ direção: Francisco Ramalho Jr.).

GOMES, Maria Laura Magalhães. Em favor de um diálogo entre a história da educação matemática e as práticas educativas em matemática. In: **Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2007, Belo Horizonte. IX ENEM Diálogos entre a Pesquisa e a Prática Educativa. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007.

HAMPE, Barry. **Escrevendo um documentário**. NUPPAG – Núcleo de Pesquisa e Produção Audiovisual da Geografia – IGCE – UNESP/Rio Claro, 1997. Disponível em < [lsgasques.blogs.unipar.br/files/2008/05/escrevendo-um-documentario.pdf](http://lsgasques.blogs.unipar.br/files/2008/05/escrevendo-um-documentario.pdf)> Acesso em 23 de nov. de 2016.

PENAFRIA, Manuela. **O ponto de vista no filme documentário**. 2001. Disponível em: <<http://www.bocc.ubi.pt/pag/penafria-manuela-ponto-vista-doc.pdf>>. Acesso em: 04 de ago. 2017.

PENAFRIA, Manuela. **Perspectiva de desenvolvimento para o documentarismo em suporte digital**. 1999. Disponível em: <<http://www.bocc.ubi.pt/pag/madail-penafria-digital.pdf>>. Acesso em: 05 de mai de 2017.

MORÁN, José Manuel. O Vídeo em sala de aula. **Revista do Departamento de Comunicação e Arte da ECA/USP**, nº2, São Paulo, p. 27-35, jan./abr. 1995. Disponível em: < <http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131/38851>>. Acesso em: 23 de nov. de 2016.

NAPOLITANO, Marcos. Como usar o cinema na sala de aula. São Paulo: Contexto, 2004. In: NAPOLITANO, Marcos. **Fontes audiovisuais: a história depois do papel**.

## 2. PÔSTERES



## **A TORRE DE HANÓI COMO INSTRUMENTO DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

Marcos Antônio da Silva  
IFRN/ Mossoró  
*marcos.efanio54@gmail.com*

Débora Amélia Nunes de Lira  
IFRN/ Mossoró  
*debora.lira@ifrn.edu.br*

### **RESUMO**

O presente trabalho tem como objetivo discutir os benefícios dos jogos e, especialmente, da torre de Hanói para o ensino da matemática, como um instrumento de aprendizagem no cenário atual da educação brasileira. Este estudo de cunho bibliográfico evidenciou que a utilização desse quebra-cabeça pode contribuir para abordar os conteúdos científicos de maneira lúdica, estimular a inteligência lógica-matemática, a criatividade e o protagonismo dos estudantes no processo educativo.

**PALAVRAS-CHAVE:** torre de Hanói, aprendizagem, matemática.

### **INTRODUÇÃO**

Sabendo das dificuldades enfrentadas no ensino da matemática nos dias atuais na realidade brasileira, o presente trabalho busca discutir os benefícios do jogar para o ensino da matemática, como uma alternativa para os docentes nesse cenário, o que se justifica pelo fato de o jogo tornar a aprendizagem interessante e prazerosa.

Nesse contexto, defendemos a utilização da torre de Hanói, como ferramenta de intervenção pedagógica no processo de ensino-aprendizagem e não somente como atividade recreativa e/ou de entretenimento, mostrando que através dela é possível abordar conteúdos científicos de maneira lúdica e estimular o raciocínio lógico-matemático.

### **METODOLOGIA**

Este estudo é de cunho bibliográfico. Entendemos como pesquisa bibliográfica “aquela se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses e etc.” (SEVERINO, 2007, p. 122). Nesse sentido, o presente trabalho foi realizado a partir de algumas pesquisas já realizadas, tais como: Antunes, Costa, Gardner, entres outros autores, dando ênfase nos jogos como uma ferramenta de



aprendizagem matemática e, especificamente, no uso da torre de Hanói como ferramenta pedagógica.

O trabalho como um todo está organizado da seguinte forma: inicialmente, abordamos a torre de Hanói do ponto de vista histórico, evidenciando toda a mitologia que está por trás desse quebra-cabeça e o passo a passo para solucioná-lo; em seguida, discutimos as contribuições que os jogos podem trazer para o ensino da matemática; na sequência, tratamos dos jogos como ferramenta de intervenção pedagógica e não apenas como instrumento de recreação em sala de aula, trabalhando os conteúdos científicos de maneira lúdica; por fim, no quarto e último item, é feita a abordagem do jogo como um estimulador do raciocínio matemático e ferramenta de resolução de problemas. Dessa forma, defendemos ao longo do trabalho que os jogos são fundamental para uma prática pedagógica crítica e, especialmente, para aprendizagem dos conhecimentos matemáticos de maneira sólida e eficaz.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Este estudo parte do pressuposto de que os jogos são importantes instrumentos de intervenção pedagógica no ensino da matemática. A torre de Hanói, por sua vez, pode contribuir para o desenvolvimento da inteligência lógico-matemática e para a autonomia dos estudantes no processo educativo.

### **UM POUCO DA HISTÓRIA DA TORRE DE HANÓI E DO SEU JOGAR**

A torre de Hanói, também conhecida por torre de bramanismo, nada mais é do que um jogo de quebra-cabeça, que consiste em uma base com três estacas, na qual coloca-se um total de discos, um sobre o outro, numa das estacas em ordem crescente, de cima para baixo, transferindo todos discos para uma das estacas. A torre foi criada pelo matemático Francês Edouard Lucas, com inspiração em uma lenda Hindu no ano de 1883. O nome do jogo surgiu como referência à cidade de Hanói (UNIVERSIDADE DE COIMBRA, 2017).

Outra lenda diz que o Deus Brama teria criado a primeira torre de Hanói com 64 discos de ouro e mais duas estacas, totalizando três estacas sobre uma plataforma. A lenda fala que, ao ser passado todos os discos até a última estaca, o templo iria se desmoronar e o mundo desapareceriam, criando assim um novo mundo – o mundo Hanói. Enfim, tudo era só lenda. Foi assim que surgiu o quebra-cabeça torre de Hanói, utilizado até os dias atuais, como uma ferramenta não somente para brincar, mas também como método de ensino da matemática, de

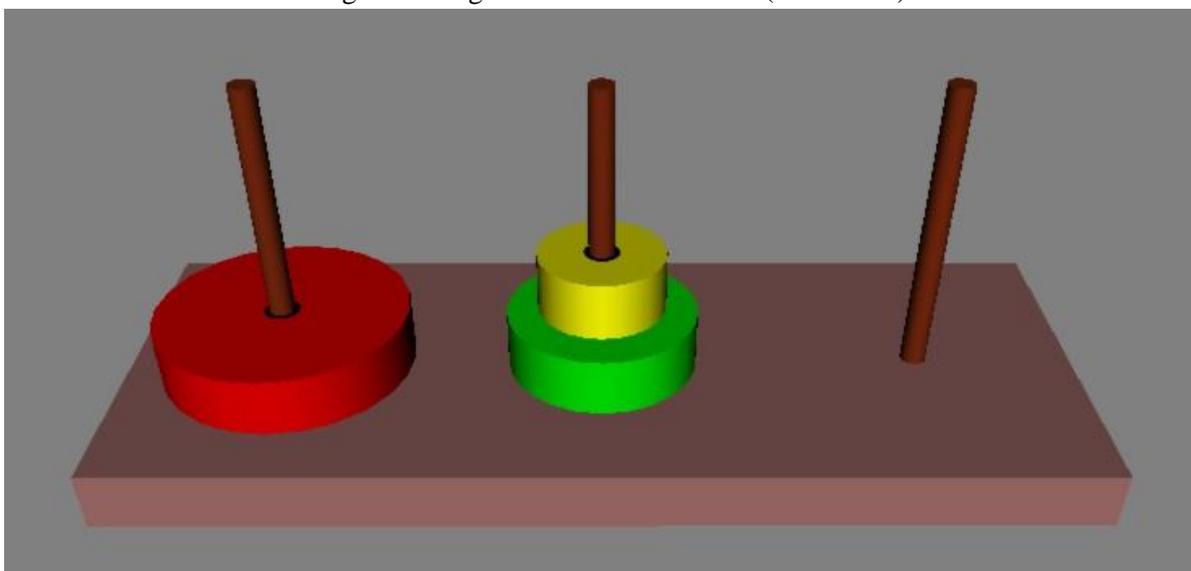


resolução de problemas, de criação de algoritmos (COSTA, 2017). Mas, antes de tudo, vamos entender como jogar a torre de Hanói.

Dada a base ou plataforma, assim como é conhecida, podemos enumerar cada estaca ou pino do seguinte modo: A, B, C. Devemos começar pelo pino A, no qual terá alguns pinos, em ordem crescente, de cima para baixo. O problema consiste em passar os discos do pino A até o pino C (último pino), mantendo sempre a ordem crescente.

Vejamos onde está o algoritmo. Definição de algoritmo: é a sequência finita de passos que deve ser seguida para realização de uma tarefa. Algoritmo também é uma propriedade, cada passo representa uma ação (MARTINS, 2017).

Figura 01: algoritmo - torre de Hanói (três discos)



Fonte: KIRNER, 2007.

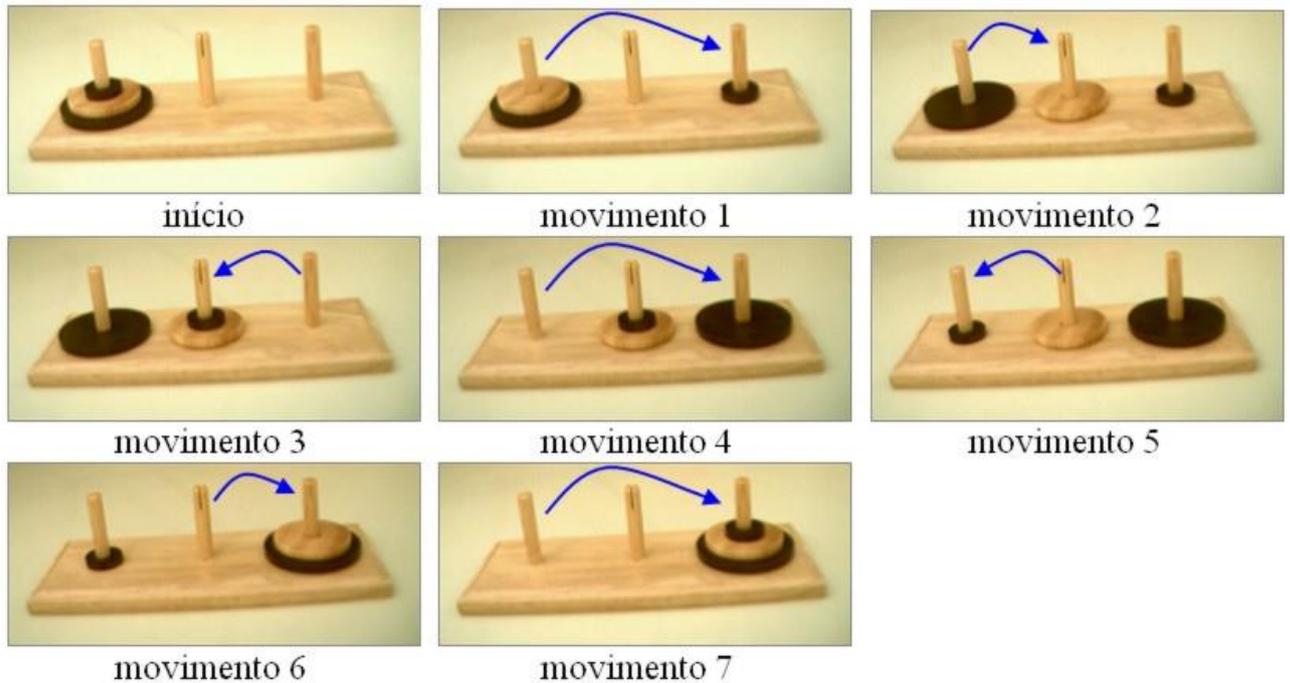
**Como jogar** (MARTINS, 2017):

1. Posição inicial;
2. Move o disco 1 para o pino C;
3. Move o disco 2 para o pino B;
4. Move o disco 1 para o pino B;
5. Move o disco 3 para o pino C;



6. Move o disco 1 para o pino A;
7. Move o disco 2 para o pino C;
8. Move o disco 1 para o pino C.

Figura 02: Mecanismos para solução do jogo



**Fonte:** Dinâmica da Matemática (2017)

Cada passo do jogo representa uma ação, como podemos observar na Figura 02, pois a sequência de passos é ordenada. Essa sequência de passos se torna um conjunto finito. Mas, só é possível dizer que é um conjunto finito, porque conseguimos contar cada jogada até o último disco. Essa relação entre a torre de Hanói e o algoritmo forma uma ligação direta entre ambos, pois segue a sequência de passos estabelecida pelo algoritmo.

Figura 03: Relações Matemáticas na Torre de Hanói

Torre de Hanoi (número de movimentos)			
NÚMERO DE DISCOS	MOVIMENTOS	RELAÇÃO MATEMÁTICA	RELAÇÃO MATEMÁTICA
1	1	$2-1=1$	$2^1-1=1$
2	3	$4-1=3$	$2^2-1=3$
3	7	$8-1=7$	$2^3-1=7$
4	15	$16-1=15$	$2^4-1=15$
5	31	$32-1=31$	$2^5-1=31$
6	63	$64-1=63$	$2^6-1=63$
7	127	$128-1=127$	$2^7-1=127$



**Fonte:** Oliveira (2017)

Já na Figura 03, podemos observar as relações matemáticas possíveis através da Torre de Hanói, importante instrumento para trabalhar diversos conteúdos da matemática como a potenciação, as grandezas diretamente e inversamente proporcionais, entre outras possibilidades, de maneira lúdica e emancipadora no processo de ensino-aprendizagem.

### **O JOGAR COMO BENEFÍCIO AO PROCESSO DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA**

Para Celso Antunes (2013), durante muito tempo o “ensinar” foi concebido como “transmitir” conteúdos. O professor era o transmissor e o aluno agente passivo no processo de ensino-aprendizagem, cuja metodologia de ensino se baseava na repetição. Aqueles que não conseguiam passar de ano ganhavam a reprovação. Isso era denominado, na época, como um justo castigo pela não aprovação. Para o autor, essa ideia é tão absurda quanto a ação das sanguessugas, usado para sangrias e curas de pacientes. Nesse sentido, para ele, só há ensino quando há aprendizagem e esta só ocorre pela intervenção facilitadora do professor, independentemente de usar jogos ou não.

O jogo transforma o que era improdutivo e, até mesmo, tido como “perda de tempo”, em objeto de ensino-aprendizagem. Hoje, com a utilização dos jogos, a aprendizagem se torna prazerosa e passa a ser entendida como método desenvolvidor e potencializador do conhecimento científico demonstrando assim a eficácia dos jogos nas aulas de matemática, comprovada cientificamente que, quando aplicada, traz resultados surpreendentes.

Dessa forma, reiteramos que os jogos podem ser utilizados com o objetivo de abordar conteúdos científicos e não apenas como atividade recreativa, pois

O conhecimento científico é, dentre os saberes sociais, aquele que possui a maior credibilidade pelos profissionais da educação, sendo a sala de aula seu espaço de construção e atuação, enquanto [...] “o conhecimento cotidiano é entendido como um conhecimento a ser suplantado pelo conhecimento científico, o que faz deste o conhecimento a ser valorizado na escola”. (SPADA; et. al. 2017, p. 307).

Logo, com o presente projeto pretendemos abordar o conhecimento científico veiculado pela matemática de maneira lúdica, contextualizada, respeitando os estágios de



desenvolvimento cognitivo de cada aluno, a fim de estimular a autonomia e a criatividade no processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, buscamos romper com o paradigma do ensino tradicional e da educação bancária, que no dizer de Freire (1987), o aluno serve apenas para “depositar” informações.

## **OS JOGOS COMO METODOLOGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

O jogo como metodologia de ensino adquiriu centralidade no cenário educativo, especialmente no contexto mais recente. Ou seja, aquilo que era tido apenas como momento de recreação, passa a ser considerado como instrumento de intervenção pedagógica eficaz no processo educativo, o que tem mudado o conceito de muitos profissionais acerca do ensinar e do aprender.

Os jogos, além promover a abordagem dos conteúdos de maneira lúdica, contribuem para o desenvolvimento das habilidades de raciocínio e da organização do pensamento, entre outros benefícios para o processo educativo. Nesse sentido, é importante ressaltar que

[...] se os professores considerassem o lúdico como um recurso associado à motivação, talvez o exercício ou a tarefa (de ensinar e aprender) se tornassem mais desafiantes, provocadoras de curiosidades, [...] permitindo maior envolvimento e compromisso com o desafio do conhecimento da realidade, de si mesmo e do outro, facilitando o aprender. (EMERIQUE, 1999, p. 190).

Dessa forma, o uso dos jogos como metodologia de aprendizagem matemática se torna um novo aliado para abordar os conteúdos matemáticos na sala de aula, que possivelmente conseguirá despertar um número bem maior de alunos, trazendo por sua vez uma compreensão mais eficaz e ampla do conteúdo. Se tentássemos explicar o algoritmo, por exemplo, apenas utilizando o recurso da fala ou da lousa, o aproveitamento da aula pode não ser tão satisfatório quanto se utilizarmos um recurso lúdico, como o jogo. Nesse sentido, o jogo da torre de Hanói ajudará o professor a sair daquela aula meramente teórico-mecânica para uma aula na prática. Por isso, reiteramos que o jogo é na metodologia de ensino-aprendizagem que faz uma ponte com diversos saberes.

## **A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS PARA ESTIMULAR A INTELIGÊNCIA LÓGICO-MATEMÁTICA**

Inicialmente, poderíamos nos questionar sobre o que é a inteligência lógico-matemática. De acordo com Gardner (1994), consiste na capacidade de usar os números de forma efetiva e



de racionar bem. Segundo Antunes (2013, p. 71), ela “se manifesta através da facilidade para o cálculo, da capacidade de se perceber a geometria dos nos espaços, na satisfação [...] em criar e solucionar problemas lógicos”.

O raciocínio lógico-matemático pode ser entendido como uma ferramenta para resolver problemas do cotidiano ou, até mesmo, problemas relacionados a problemas matemáticos. Nesse sentido, a torre de Hanói pode ser considerada um problema passível de elaboração de estratégias de resolução. Através do uso desse quebra-cabeça, conseguimos resolver não só um algoritmo, mas também trabalhar o raciocínio lógico-matemático através das estratégias de solução para o jogo.

Partindo do princípio de uma educação integral, podemos considerar que o raciocínio trabalhado pelo jogo pode contribuir para o desenvolvimento cognitivo do aluno em outras áreas do saber, o que demonstra a importância dos jogos no processo de ensino-aprendizagem e sua eficácia nos dias atuais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo aqui empreendido evidenciou que os jogos e, especificamente, a torre de Hanói podem ser utilizados como instrumento de intervenção pedagógica e podem contribuir para o ensino da matemática, abordando os conteúdos científicos de maneira lúdica. Além da possibilidade de se trabalhar com conteúdos científicos, esse quebra-cabeça proporciona o desenvolvimento da inteligência lógico-matemática e estimula a criatividade e o protagonismo dos estudantes no processo educativo.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, Celso. **Jogos para estimulação das múltiplas inteligências**. 19 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

COSTA, Alexandre da. **Torre de Hanói, uma proposta de atividade para o Ensino Médio**. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/comunicacoes/2ALEXANDREDAACOSTA.pdf>>. Acesso em: 24 ago 2017.

DINÂMICA DA MATEMÁTICA. **Torre de Hanói**. Disponível em: <<https://dynamicsdamatematica.wordpress.com/2011/03/21/jogo-4-torre-de-hanoi/>>. Acesso em: 25 out 2017.



FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**, 17ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GARDNER, H. **Estruturas da mente**: a Teoria das Múltiplas Inteligências. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994. (Trabalho original publicado em 1983).

KIRNER, Cláudio. **Torre de Hanói**. Disponível em: [http://www.realidadevirtual.com.br/cmsimple-rv/?%26nbsp%3B\\_APLICA%C7%D5ES:Torre\\_de\\_Hanoi:Execu%E7%E3o\\_com\\_RV](http://www.realidadevirtual.com.br/cmsimple-rv/?%26nbsp%3B_APLICA%C7%D5ES:Torre_de_Hanoi:Execu%E7%E3o_com_RV)>. Acesso em: 24 agos 2017.

MARTINS, Luiz Gustavo Almeida. **Apostila de Introdução a Algoritmos**. Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: [http://www.facom.ufu.br/~gustavo/IC/Programacao/Apostila\\_Algoritmos.pdf](http://www.facom.ufu.br/~gustavo/IC/Programacao/Apostila_Algoritmos.pdf)>. Acesso em: 24 agos 2017.

EMERIQUE, p. s. Isto e aquilo: jogo e 'ensinagem' matemática. IN: BICUDO, M. A. V. (org) **Pesquisas em Educação matemática**: concepções & perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

OLIVEIRA, Paulo Alexandre. **Torre de Hanói**. Disponível em: <http://www.paulo.mat.br/torrehanoi.php>>. Acesso em: 24 out 2017.

UNIVERSIDADE DE COIMBRA. **Torre de Hanói**. Disponível em: [http://www.mat.uc.pt/~mat0821/torre\\_hanoi.pdf](http://www.mat.uc.pt/~mat0821/torre_hanoi.pdf)>. Acesso em: 24 agos 2017.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23º ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SPADA, A. B. Delabary; MEZZAROBBA, C. Dors; MARTINELLI, E. Luiz; MUNIZ, C. A. **O jogo como elemento de aprendizagem matemática**. Anais do IV EBREM. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/images/arquivos/Pster.pdf>>. Acesso em: 23 agos 2017.

## **AS PERCEPÇÕES NA ANÁLISE DA PRÁTICA VIVENCIADA NA EDUCAÇÃO BÁSICA DA REGIÃO DO TRAIRI: RELATO DE EXPERIÊNCIAS**

*Nayanne Silva Costa*



*IFRN Campus Santa Cruz  
nayanne.costa@hotmail.com*

*Cristiano Rodrigo Gobbi-orientador  
IFRN Campus Santa Cruz*

### **Resumo:**

O presente trabalho foi desenvolvido baseado no componente da prática profissional Estágio Curricular Supervisionado III e consiste de um relato de experiências docente de uma aluna estagiária ocorrido nas turmas do 8º Ano A, do Ensino Fundamental, Escola Estadual Isabel Oscarlina Marques em Santa Cruz/RN e na Escola Estadual Coronel Manoel Medeiros II localizada no município de Japi/RN. Trata-se, o presente trabalho, de resultados finais da elaboração do portfólio do referido Estágio desenvolvido no curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte *Campus Santa Cruz*.

**Palavras-chave:** Estágio Curricular Supervisionado III; Formação docente em Matemática; Teoria e prática.

### INTRODUÇÃO

O estágio na licenciatura é uma exigência da Lei 9.394/1996, nominada de Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), sendo necessário e obrigatório para conclusão do curso. Este visa unificar a teoria com a prática, bem como preparar os alunos para os desafios apresentados durante a atuação docente.

O componente da prática profissional, Estágio Curricular Supervisionado III desenvolvido no sétimo período do curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), *Campus Santa Cruz* e é a terceira da prática profissional que é composta de quatro fases. É preciso informar que é neste que o licenciando tem a oportunidade de fazer a primeira regência. Por essa razão, o supracitado Estágio é considerado imprescindível para que efetivamente aconteça o primeiro contato real do aluno como professor em sala de aula sempre acompanhado do professor efetivo, chamado de professor supervisor.

O objetivo deste artigo é compartilhar as experiências da estagiária na regência em uma turma de 8º Ano, Escola Estadual Isabel Oscarlina Marques em Santa Cruz/RN e na Escola Estadual Coronel Manoel Medeiros II, localizada no município de Japi/RN. É no Estágio



Curricular Supervisionado III que temos nossa primeira regência, assim, o contato direto com a sala de aula.

Conforme Santos (2005, p. 5):

É somente nesse movimento de transitar por entre o saber e o saber fazer, de idas e vindas, por entre a teoria estudada nas diferentes disciplinas do curso e a prática observada e/ou participada no ambiente escolar, em que os professores exercem, realmente, a sua prática profissional, que é possível construir uma prática de Estágio Curricular que seja significativa para o processo de formação inicial de professores.

Neste artigo, compartilharemos atividades realizadas em sala de aula durante o período da regência na perspectiva de demonstrar as experiências vivenciadas da estagiária com os fatos que envolveram o estágio.

Assim, podemos compreender que esta prática proporcionou uma extensão do conhecimento e de novas perspectivas para exercer a profissão com determinação nas futuras instituições de ensino.

#### SINTAXE DAS ETAPAS DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO III

O Estágio Curricular Supervisionado é notável para termos uma experiência na gestão da escola e dilatar a técnica de socialização entre o professor e o aluno, como também as habilidades para enfrentar o mercado de trabalho.

O Estágio Curricular Supervisionado III teve a orientação do professor Cristiano Rodrigo Gobbi como professor regente da disciplina. Os estudos para o desenvolvimento do Estágio foram divididos em três grandes momentos, quais sejam: orientações da regência, observação da sala de aula e a prática da regência.

#### ORIENTAÇÕES

Inicialmente, o professor fez as orientações sobre a importância do Estágio Curricular Supervisionado III e, em seguida, fomos orientados a procura a escola desejada para o desenvolvimento do Estágio Curricular Supervisionado III. Assim, Escola Estadual Isabel Oscarlina Marques localizada no município de Santa Cruz/ RN foi *a priori* a escola escolhida para o andamento das atividades de observação e regência, mas só foi possível fazer parte da



regência nesta Escola devido à mudança de horários com a chegada de novos professores impossibilitando, assim, a regência na referida escola. Então, optou-se pela a Escola Municipal Cel. Manoel Medeiros localizada no município Japi/RN.

### OBSERVAÇÕES

As observações ocorreram na turma do 9º Ano “A” matutino, do Ensino Fundamental na Escola Estadual Isabel Oscarlina Marques, contando com 35 alunos que eram assíduos. As observações aconteceram no período de 10 a 18 de maio de 2017, sendo um total de oito aulas observadas.

Os conteúdos abordados pela professora foram a respeito de revisão sobre regra de três simples e regra de três compostas, em forma de fixação de conteúdos com exercícios e aulas expositivas desenvolvidas acerca de potenciação.

Nesse período, no Estágio Curricular Supervisionado III deu-se a oportunidade de observar as metodologias utilizadas pela professora que já atua a alguns anos no Ensino Fundamental, buscando, assim, encontrar a melhor metodologia a ser adotada no momento da prática da regência.

### REGÊNCIA

O período da regência foi desenvolvido em duas escolas sendo a escola 1: a Escola Estadual Isabel Oscarlina Marques e escola 2: a Escola Estadual Cel. Manoel Medeiros II. Em ambas nas turmas do 8º ano “A” sendo que a escola 1 tinha um total de 25 alunos sendo doze do sexo feminino e treze do sexo masculino e na escola 2 tinha 28 alunos no total, sendo sete do sexo feminino e vinte e um do sexo masculino.

O início da fase da regência proporcionou autonomia para o desenvolvimento das aulas ministradas, sempre com orientações da professora supervisora da escola 1 e de igual modo na escola 2 com o orientação do professor supervisor. Isso criou um entrosamento com os professores e alunos das duas turmas, surgindo a troca de experiências entre ambos.

Na escola 1 as aulas foram sobre o conteúdo de número irracional e revisão para a prova do primeiro bimestre. A metodologia adotada foi explicação de conteúdo seguida de fixação do



conteúdo com exercícios. Pelo pouquíssimo contato com a turma não teve como fazer um diagnóstico sobre o ambiente da sala de aula.

A escola 2 nos destinou mais tempo para a fase da regência. Isso possibilitou melhor acompanhamento do ensino/aprendizagem dos alunos. Tendo como assuntos ministrados as operações com monômios e polinômios, produtos notáveis, fatoração, frações algébricas e equações fracionárias.

As aulas foram planejadas de acordo com as necessidades dos alunos identificadas na primeira semana de aula com um teste de conhecimento para poder trabalhar o nivelamento da turma. Diante da análise dos dados do teste foi possível traçar metodologias/métodos diferenciados para as deficiências específicas dos alunos. Assim, para elaboração dos planos de aulas foram utilizados os livros didáticos adotados pela escola, intitulado, *Praticando Matemática 8*. 4 ed. Renovada, dos autores Álvaro Andrini e Maria José Vasconcellos, da Editora do Brasil, 2015.

Como metodologia adotada para o ensino dos conteúdos de operações com monômios e polinômios foi escolhida trabalhar com a sala de aula invertida, com explicações das vídeos/aulas disponibilizadas. Assim, foi possível fazer uma tempestade de ideias a respeito dos conteúdos estudados para assim melhorar o aproveitamento do tempo em sala de aula. Os outros conteúdos foram utilizados nas aulas expositivas e, em seguida, a fixação do conteúdo com exercícios. Após esse momento já com todos os conteúdos ministrados e bem próximos do final da regência, no início de Agosto de 2017 construímos um jogo envolvendo os conteúdos estudados para uma melhor fixação dos conceitos/base dos conteúdos estudados. Para isso, foram utilizadas duas aulas para a construção e duas aulas para a prática. O jogo, em nossa observação tomou as aulas atrativas, e assim, conseguimos sanar as dúvidas dos alunos dos conteúdos apresentados no decorrer da regência.

Essa etapa do estágio, a regência, foi o primeiro contato de forma direta com alunos. No começo sentimos receio de não sermos capaz de conduzir uma turma, mas, com a ajuda do professor, foi possível e muito prazeroso poder contribuir para a formação dos alunos nos conteúdos ministrados ao longo da regência e com eles aprendermos a ser professor.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste Estágio Curricular Supervisionado III foi valiosa para a nossa formação e com esse pudemos contribuir para o ensino/aprendizagem dos alunos do 8º Ano das duas escolas o que para nós foi uma experiência ímpar.

Esse estágio veio para colaborar com a nossa formação na prática docente, pois pudemos vivenciar o dia a dia do professor em sala de aula nas nossas observações e na regência com o acompanhamento do mesmo. Esse foi o primeiro contato, efetivamente, com alunos e nos serviu de base para a regência no Estágio Curricular Supervisionado IV. Salientamos que, mesmo estando presente nas escolas como bolsista PIBID, foi somente nesse estágio que tivemos o “choque de realidade,” na convivência com algumas situações vividas pelos professores.

Agora, esperamos que no Estágio Curricular Supervisionado IV, consigamos passar da melhor forma o conhecimento já adquirido para desenvolvermos melhor nossa prática pedagógica, fugindo um pouco da aula tradicional; mesmo reconhecendo que aulas tradicionais são muito importantes, tenho que, como futura professora, pensar em algumas tendências do ensino de matemática para agregar à aula tradicional. Com isso, esperamos que os alunos aprendessem os conceitos da matemática e levem pra o seu dia a dia e para futuras aprendizagens.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, N. D. **Relatório do Estágio Supervisionado III**. Vitória da Conquista – Bahia. Agosto de 2011. Disponível em: <<http://www.uesb.br/mat/download/Relat%C3%B3rio/EstagioIII/Neuraci.pdf>>. Acesso em 8 de Ago 2017.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poíesis**. v. 3, n. 3 e 4, pp.5-24, 2005/2006.

SANTOS, H. M. d. **O estágio curricular na formação de professores: diversos olhares**, *In*: 28ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED, GT 8- Formação de Professores, 2005, Caxambu. Disponível em:< <http://28reuniao.anped.org.br/gt08.htm>> Acesso em 09 Set. 2017.

SCALABRIN, I. C.; MOLINARI, A. M. C. A Importância da Prática do Estágio Supervisionado Nas Licenciaturas. **Revista Unar**. v. 17, nº1, 2013.



ZEICHNER, K. Repensando as conexões entre a formação na universidade e as experiências de campo na formação de professores em faculdades e universidade. **Educação**, Santa Maria, v. 35, n. 3, p. 479-5.

## **RELATO DE EXPERIÊNCIAS: PRÁTICAS EDUCACIONAIS VIVENCIADAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

*Jussara Michelly da Silva Costa  
IFRN- Campus Santa Cruz  
jussaramichelly@hotmail.com*

Cristiane Maria Praxedes de Souza Nóbrega



*IFRN – Campus Santa Cruz*  
cristiane.nóbrega@ifrn.edu.br

### **Resumo:**

O presente trabalho foi desenvolvido baseado na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado III, no curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte/Campus Santa Cruz e consiste em um relato de experiências da prática docente, que foi vivenciada na turma do 7º ano do ensino fundamental, na Escola Municipal José Ribeiro da Silva, no município de São Bento do Trairi - RN. Neste trabalho, mostraremos o resultado da experiência vivenciada em sala de aula, na qual a ligação da teoria com a prática foi desenvolvida sob orientação do professor da referida disciplina, resultados esses que foram explícitos em um portfólio, que ficará exposto na biblioteca do IFRN - Campus Santa Cruz-RN.

**Palavras-chave:** Estágio Curricular Supervisionado III; Licenciatura em Matemática; Escola Municipal José Ribeiro da Silva.

### **INTRODUÇÃO**

A disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Matemática III para graduandos do curso de Licenciatura em Matemática do IFRN está fundamentada no cumprimento das exigências da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), lei federal nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, conforme está descrito especificamente no seu artigo 65. Essa disciplina é determinada como um momento em que o licenciando e futuro professor pode vivenciar uma experiência profissional que possibilita a aplicação de todas as ideias e conhecimentos alcançados durante o seu curso de graduação.

O estágio supervisionado é de extrema importância para a formação do estudante que está concluindo o seu curso de graduação. Na área da educação, esse estágio proporciona aos futuros docentes a oportunidade de conhecer melhor o seu possível espaço e ambiente de trabalho.

Dessa forma, o estágio possibilita ao licenciando ter ou criar referências de práticas sobre a forma de ensinar e como devem ser propostos os conteúdos em sala de aula para um melhor processo de ensino-aprendizagem. Como o estágio é de regência, o graduando terá a oportunidade de observar na prática as aulas e de ver os comportamentos dos alunos, aprimorando a sua percepção das práticas vivenciadas através de diferentes modelos da prática docente.



O presente trabalho tem como objetivo fazer um relato das atividades desenvolvidas durante o estágio docente supervisionado III, aplicado na Escola Municipal José Ribeiro da Silva, no período de maio a agosto de 2017. Foram observadas aulas do 7º Ano do Ensino Fundamental na Escola Municipal José Ribeiro da Silva e a fase da regência se deu no referido ano e na mesma escola.

Tivemos como objetivo observar como se comportam os professores formados em Licenciatura em Matemática em relação à metodologia aplicada em sala de aula, e como essa metodologia está sendo praticado, fazer a regência nas turmas do Ensino Fundamental, buscando vivenciar a experiência profissional desses docentes, podendo ser pesquisador da nossa própria prática e buscando ao longo do tempo, as melhores estratégias para facilitar a compreensão e retenção dos conceitos ensinados.

#### SINTESE DA REGÊNCIA

A disciplina de Estágio Curricular Supervisionado III teve, no primeiro momento, a orientação com o professor da disciplina Cristiano Rodrigo Gobbi, com a divisão das escolas e orientações sobre o estágio. No segundo momento, iniciamos a observação do professor em sala de aula por oito aulas. No terceiro momento, demos início à regência que decorreu em quarenta horas aulas.

A regência ocorreu na turma do 7º ano da Escola Municipal José Ribeiro da Silva, localizada no município de São Bento do Trairi- RN. Durante as primeiras regências, houve muitas dificuldades para repassar o conhecimento adquirido, pois apesar de ter que repassar o conhecimento tinha que controlar vinte e dois alunos desmotivados, sem expectativas e planos para o futuro.

Primeiro, começamos a aula fazendo alguns questionamentos, onde muitos deles ficaram sem resposta. Quais os cursos que vocês gostariam de fazer após o término do ensino médio? A maioria respondeu que não ia mais estudar e que faculdade era para as pessoas ricas. Daí surgiu, como exemplo, várias pessoas do nosso município que hoje, apesar das dificuldades, são formadas e que mudaram sua vida financeira e social através dos estudos. Durante o decorrer das aulas, a confiança dos alunos foi conquistada, os conteúdos foram ministrados de



forma diferente, utilizando o projetor multimídia, jogos e material manipulável, facilitando a aprendizagem.

Nessa etapa do estágio, fiquei muito apreensiva, pois me preocupava em repassar o conteúdo de forma clara e objetiva. Mas com a ajuda dos professores (orientador e supervisor), consegui superar os obstáculos, construir um conhecimento consistente, relacionar a teoria com a prática, adquirir experiência, conhecer a realidade da educação e repassar os conteúdos matemáticos de forma prazerosa, melhorando a qualidade do ensino da Matemática. Portanto, o Estágio Supervisionado III é de suma importância para o licenciando, pois é uma experiência ímpar que agrega conhecimento, permitindo a análise e introdução de novas práticas pedagógicas.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A disciplina de Estágio Supervisionado III foi essencial para a aquisição da prática profissional, pois durante esse período, nós, estagiários, pudemos colocar em prática todas as ideias e conhecimento teórico que adquirimos ao longo da nossa graduação de licenciatura em Matemática.

Esse estágio nos permitiu assumir uma postura de investigador da conduta de atuação do profissional de educação, em especial, no ensino de Matemática das escolas públicas. Além disso, o estágio nos possibilitou aprender a resolver problemas e passar a entender a importância que tem o educador na formação pessoal e profissional de seus alunos.

Ademais, observou-se ainda que, durante o estágio, foi possível criar diferentes práticas educacionais que possibilitaram aos estudantes uma maior aquisição de conhecimentos, o que permite uma melhor adaptação ao campo profissional ou social ao qual pertencem ou irão pertencer.

#### REFERÊNCIAS

BRASIL, Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília: 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/>>.

CENTURIÓN, Marília; JAKUBOVIC, José. **Matemática Teoria e Contexto**. São Paulo: Saraiva, 2012. 272 p.



DANTE, Luís Roberto. **Contexto e Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2012.

DANTE, Luiz Roberto. **Projeto Teláris-Matemática**. São Paulo: Ática, 2012.

IEZZI, Gelson. **Matemática e Realidade**. 8. ed. São Paulo: Atual, 2013.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

## PROJETO LOGOS II NO RN: UMA HISTÓRIA DE FORMAÇÃO

*Gustavo Lucas Silva da Costa*  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*  
*gustavolucasts@gmail.com*



*Liliane dos Santos Gutierre*  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*  
*lilianegutierre@gmail.com*

## RESUMO

Apresenta-se aqui investigação intitulada Projeto Logos II: uma história de formação. A ideia dessa pesquisa surgiu a partir de estudos no Grupo Potiguar de Estudos e Pesquisas em História da Educação Matemática (GPEP) da (UFRN), onde lá conhecemos pessoas que vivenciaram o Projeto Logos II, na década de 1980, no Estado do Rio Grande do Norte (RN). O contato com essas pessoas nos fez vislumbrar a possibilidade de elaborar uma interpretação histórica sobre a formação desses professores leigos, em nosso Estado, que ocorreu por meio do Projeto Logos II. Para isso, lançando mão da História Cultural (BURKE, 2005), objetivamos responder o seguinte questionamento: como se deu o funcionamento e a formação dos professores leigos, em especial, os de Matemática, no RN, por meio do Projeto Logos II? Para isso, destinamos o período de 12 meses (agosto/2017 a agosto/18), pois a mesma será realizada através de Bolsa concedida pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC), sendo assim estamos iniciando a nossa investigação. Apesar disso, julgamos de fundamental importância socializarmos a experiência de ser pesquisador, assim como divulgarmos o tema de nossa pesquisa em um evento da nossa área.

**Palavras-Chave:** Logos. Formação. Professores. Leigos.

## INTRODUÇÃO

Objetivando socializarmos a temática de nossa investigação e também a nossa experiência como pesquisadora, apresentamos por meio deste pôster o trajeto inicial de nossa pesquisa, cujo percurso total deverá ser realizado no período de um ano. A princípio, em relação ao relato de experiência como pesquisador, evidenciamos apresentar o cronograma de nosso estudo e também situações que são inerentes a atividade de averiguação. Já a respeito da divulgação e/ou debate sobre investigações, recorreremos a BOURDIEU (1975), como forma de justificar a importância da socialização das pesquisas, onde ele deixa claro:

Um dos mecanismos para a “separação” dos objetos (por exemplo, em temas ou assuntos) relevantes e não relevantes a um determinado sistema educacional ou campo científico, é a convivência da opinião de um determinado grupo (social ou intelectual) sobre um tema, ou um objeto socialmente reconhecido ou não pelos envolvidos no “julgamento”, conforme o contexto histórico em questão. Observa que os objetos “irrelevantes” (temas ou assuntos), conforme a “comissão julgadora” é passível de censura, de modo a serem tomados como “impróprios” ou temas “sem importância” em dado contexto histórico. (BOURDIEU, 1975)



Assim, embora tenhamos uma pesquisa em fase inicial, é de grande valia divulgá-la em um evento da área, como forma de enriquecer a nossa investigação e promover, em virtude da comunidade partícipe, um debate sobre a formação de Professores leigos no Rio Grande do Norte, apontando para as práticas e para a formação em serviço desses professores, em especial, dos professores que ensinavam Matemática, o que representa uma significativa contribuição histórica para essa temática.

### **METODOLOGIA**

Para alcançarmos nossos objetivos, planejamos as seguintes atividades: Ida a arquivos públicos do RN, entrevistas com pessoas que participaram do Projeto Logos II, localização de novos depoentes e contato com eles para agendamento de entrevistas, busca por fonte escrita sobre o logos nos arquivos pessoais, digitalização das fontes escritas, definição de entrevistados e elaboração do roteiro de entrevista, realização e transcrição das entrevistas, retorno das entrevistas aos entrevistados, assinatura da carta de cessão de direitos para divulgação da entrevista, escrita de artigos para eventos na área, triangulação das fontes e análise das fontes.

Cumprindo as primeiras ações do referido cronograma, seguimos com a busca por materiais do e/ou sobre o Logos II. A priori, ainda não fomos a nenhum arquivo público do RN, neste momento inicial de nossa investigação, estamos fazendo contato com pessoas que participaram do projeto supracitado e com isso estamos realizando uma coleta de matérias, para que em seguida nos debruçemos sobre essas fontes. Sem dúvida, os materiais que estamos colhendo já são por si só, importantes fontes documentais, uma vez que são registros históricos de um momento significativo, quando o assunto é a Formação de Professores, mas, além disso, quando essas fontes documentais estão associadas a falas de depoentes, temos um registro histórico ainda mais completo e rico. Visto isso, por meio de indicações das primeiras pessoas que serão entrevistadas, iremos contatar novos depoentes e com isso novas entrevistas e mais material.

Nesta fase inicial, já nos deparamos com algumas dificuldades, um destaque para as falhas na comunicação. Em virtude de cada depoente residirem cidades diferentes, a princípio, se fez necessário, realizarmos os primeiros contatos, por meio de ligações e/ou mensagens, o que é bem prático, porém, em alguns momentos, não obtivemos êxito. Apesar de tudo, seguimos



com as ações do nosso planejamento sem maiores danos. Dando sequência ao cronograma, seguimos com a busca por matérias que tratem sobre o tema de nossa investigação. Em um primeiro momento, ao conversarmos com um amigo sobre a nossa pesquisa, o mesmo cogitou a possibilidade de ter um considerável material sobre o Logos II, isso porque uma de suas irmãs participou do referido projeto e que por muito tempo guardou apostilas, manuais, livros, entre outros materiais. Seria uma rica contribuição para nossa pesquisa, porém lamentavelmente o mesmo não encontrou nada em seus arquivos pessoais, que pudesse colaborar. Com isso, voltamos toda nossa atenção para os arquivos públicos do Rio Grande do Norte, e seguimos em busca de qualquer material que nos forneça informações sobre o projeto que está sendo estudado. Ademais, os outros itens de nosso cronograma serão executados, conforme aconteça a identificação dos materiais que servirão como fonte em nosso trabalho.

Em linhas gerais, neste momento de nossa investigação, destacamos o quão rico é, para formação, ser um pesquisador. Já que, apesar da fase inicial da pesquisa, pudemos perceber a importância do planejamento, as muitas possibilidades de campos de atuação de um pesquisador, as contribuições das trocas de experiências entre pesquisadores, como se dá a constituição de fontes históricas, entre outras percepções.

## CONCLUSÃO

Em suma, apresentamos um panorama de nosso trabalho, que segue em sua fase inicial. Evidenciamos oportunizar valiosos debates sobre esse campo de estudo, que é a História da Formação de Professores e o Ensino de Matemática. Ademais visamos realizar uma interpretação histórica sobre essa temática de modo a contribuir com pesquisadores, estudantes e simpatizantes desse campo de estudo. Por fim, objetivamos enriquecer nossa investigação por meio da troca de experiências, debates, assim como através do envolvimento com temáticas novas, e uma das formas disso acontecer é por meio da participação em eventos.

## REFERÊNCIAS

BOURDIEU, Pierre. “**Méthodes científiques éthiques archéologiques des objets**”, publicado originalmente em Actes de larecherche em sciencessociales. Paris, n. 1, janeiro de 1975, p. 4-6.



BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Nº 4024/61. Brasília: Ministério da Educação, 1961.

BURKE, Peter. **O que é História Cultural?** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2005

## **O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE NA PERSPECTIVA DE DISCENTES EM DUAS ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ/RN**

Winaiara Nogueira Dantas

Jônatas Lima Soares

### **Resumo**

O presente artigo tem como objetivo analisar e focar a relação entre alunos e a disciplina de matemática em duas escolas públicas de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte, o Centro



de Educação Integrada Professore Eliseu Viana (CEIPEV) e a Escola Estadual Monsenhor Raimundo Gurgel. Sabe-se que, nos dias atuais, o cenário de escolas públicas de Mossoró concilia-se com a classe social dos alunos e que, em diversos casos, não é propício a um bom rendimento. Outro fator importante e decisivo é o olhar do aluno ao professor de matemática. O artigo enfoca o impasse de alunos nas escolas públicas correlacionado ao seu desempenho escolar na disciplina de matemática, onde pouco se utiliza de tendências matemáticas, e o olhar do aluno ao professor. A pesquisa utilizou-se do tipo questionário estruturado fechado e aberto. Os resultados da pesquisa são apresentados através de gráficos e discussões comparativas, onde foi possível constatar o perfil dos alunos, suas posições em relação à importância da Matemática nos dias atuais, onde maior parte dos entrevistados entende a relevância da disciplina. A pesquisa também aponta o dinamismo dos alunos com os seus professores, onde estes são bem aceitos pelos alunos. Porém, diante dessas circunstâncias, os alunos apresentam variadas dificuldades na aprendizagem matemática.

**Palavras-chave:** Ensino de matemática, Tendências educacionais, Escolas públicas.

## INTRODUÇÃO

Sabe-se que a aula de matemática tanto nos níveis fundamental quanto nos médio ainda é uma aula expositiva, onde o professor expõe o conteúdo da maneira que o mesmo julga importante. No entanto, não há aptidão garantida pelo aluno em âmbito educacional, pois o mesmo utiliza-se apenas de seu material didático sem caracterizar a sua verdadeira relevância e em seguida procura resolver os exercícios propostos apresentados pelo professor, onde são solucionados de um modelo apresentado pelo mesmo.

Sanchez destaca, enquanto às dificuldades:

Dificuldades relativas à própria complexidade da matemática, como seu alto nível de abstração e generalização, a complexidade dos conceitos e algoritmos. A hierarquização dos conceitos matemáticos, o que implica ir assentando todos os passos antes de continuar, o que nem sempre é possível para muitos alunos; a natureza lógica e exata de seus processos, algo que fascinava os pitagóricos, dada sua harmonia e sua “necessidade”, mas que se torna muito difícil pra certos alunos; a linguagem e a terminologia utilizadas, que são precisas, que exigem uma captação (nem sempre alcançada por certos alunos), não só do significado, como da ordem e da estrutura em que se desenvolve. (2004, p. 174)

Citando um estudo de Célia Hoyles que investiga a relação entre a afeição pelo professor e o gosto pela matemática, Rômulo Lins et al, afirma:

O resultado a que ela (Célia Hoyles) chegou era o de que com relação à Matemática, muito mais do que em outras disciplinas, havia uma forte correlação positiva entre



gostar do professor e gostar da matéria, isto é, na grande maioria dos casos alunos se colocavam em “gostar do professor e gostar da matéria” ou em “não gostar do professor e não gostar da matéria”. Nos outros casos, cruzados, muitos poucos. (2004, p. 92-120)

O “gostar do professor e gostar da matéria” e o “não gostarem do professor e não gostar da matéria”, nesse caso, tem total relação com a forma como o professor aborda a disciplina. O perfil profissional do professor, proporcional à propensão pela disciplina, é aceito ou recusado por grande parte dos alunos da pesquisa, comprovando que o professor é o principal fator que influencia na aprendizagem do aluno, e não somente o enxergar do aluno sobre a disciplina prevalece.

Com as informações apresentadas sobre o processo de ensino e aprendizagem matemática, a presente pesquisa trabalhou como objetivo de estudo a partir do seguinte problema: Quais as dificuldades dos alunos das escolas públicas de Mossoró em relação à disciplina de Matemática? E como eles encaram os diversos obstáculos que as escolas e os professores proporcionam?

O objetivo geral da pesquisa é de analisar e estruturar informações relevantes à problemática apresentada, ou seja, às dificuldades impostas pelos alunos das duas escolas pesquisadas e propor soluções que auxiliem o professor de matemática a reconhecê-las e entendê-las. O conjunto de objetivos específicos desta pesquisa concentra-se na propensão do aluno pela matemática, a relação entre alunos e professores dessas escolas, tal como associada às tendências em geral.

O diagnóstico desta pesquisa é essencial para reflexão por parte dos professores de como trabalhar sua metodologia de forma aprimorada, para que o aluno possa desenvolver sua aprendizagem, construir seu conhecimento e compatibilizar-se com a matemática e seus conceitos.

## AS DIFICULDADES RELACIONADAS AO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DO ALUNO NA MATEMÁTICA

Na concepção de Sanchez (2004, p.174), citada na introdução, o aluno de matemática encontra dificuldade não somente em um conteúdo, mas na hierarquização de um conjunto de conteúdos, na qual é possível constatar uma desordem intelectual do aluno. Sanchez cita também “a linguagem e a terminologia utilizadas” como outro fator, pois exige complexidade



e dedicação do aluno que poderá compreender, ou não, determinado conteúdo não somente pelo seu significado, mas por toda a sua estrutura. No Estudo das Funções, o aluno terá que, além da sua definição, compreender todo o seu embasamento: Função Afim, Função Quadrática, Função Exponencial, Função Logarítmica etc. O aluno terá de assimilar esses conteúdos para enfim entender o Estudo das Funções.

Já segundo Chacón:

Ao aprender matemática, o estudante recebe estímulos contínuos associados a ela – problemas, atuações do professor, mensagens sociais, etc. – que geram nele certa tensão. Diante destes estímulos reage emocionalmente de forma positiva ou negativa. Essa reação está condicionada por suas crenças sobre si mesmo e sobre a matemática. Se o indivíduo depara-se com situações similares repetidamente, produzindo o mesmo tipo de reações afetivas, então a ativação da reação emocional (satisfação, frustração, etc.) pode ser automatizada e se “solidificar” em atitudes. Essas atitudes e emoções influem nas crenças e colaboram para sua formação. (2003, p. 23)

Chacón foi específica nos estímulos dos alunos associados à aprendizagem da matemática: “problemas, atuações do professor, mensagens sociais, etc.” Estes estímulos provocam reações afetivas nos alunos, como a satisfação e a frustração, citadas por Chacón, e que podem ser benéficas (ou não) para a aprendizagem do aluno. Numa certa situação, um aluno de Matemática compreende determinado conteúdo. Isso fará com que ele busque, através de exercícios, o prazer que o incentiva a continuar. Inversamente, um aluno que não compreender determinado conteúdo terá duas opções: Ele pode, através do estímulo da frustração, buscar outros meios de aprender, ou abster-se do conteúdo.

## METODOLOGIA

A pesquisa partiu do pressuposto de analisar a perspectiva do aluno enquanto ao professor de matemática, ou seja, analisar a relação aluno-professor em sala de aula. Para isso, foi criado um questionário com questões simples e de fácil entendimento, as quais os alunos pudessem respondê-las com facilidade, tendo familiaridade com tais abordagens.

## TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa foi realizada a partir do método indutivo (de um caso particular para os casos gerais) e caracterizada como tipo qualitativa, pois apresenta em seu percurso de escrita



caráter explicativo, para a sua utilização em busca de percepções e entendimento sobre a natureza geral das questões apresentadas, abrindo espaço para a interpretação.

### CARACTERIZAÇÃO DO CAMPO

*A pesquisa foi desenvolvida no Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana (Escola 1), na Rua Duodécimo Rosado, S/N - Nova Betânia, e na Escola Estadual Monsenhor Raimundo Gurgel (Escola 2), localizada na Rua Jaem Menescal - Belo Horizonte, ambas de Rede Pública Estadual, situadas na cidade de Mossoró (cidade localizada no interior do Estado do Rio Grande do Norte, a 227 km da capital Natal), e também de Ensino de 1º e 2º Grau, onde apenas a Escola 1 apresenta o Laboratório de Ensino da Matemática (LEM) que é dividido com o Laboratório de Física contendo vários instrumentos utilitários para a aprendizagem de ambas as disciplinas.*

### CARACTERIZAÇÃO DO SUJEITO

Participaram de um questionário 135 alunos, de 8º e 9º anos, sendo: 70 alunos da Escola 1, com 34 do 8º ano e 36 do 9º ano, e 65 alunos da Escola 2, com 32 do 8º ano e 33 do 9º ano.

### INSTRUMENTOS PARA RECOLHA E ANÁLISE DOS DADOS

Toda pesquisa requer a utilização de métodos para o seu desenvolvimento e o planejamento de como os pesquisadores irão conduzir todo o processo metodológico. A presente pesquisa foi realizada no período de Maio de 2016, sendo suficiente para atingir os objetivos propostos. Quanto aos procedimentos técnicos, fez-se um estudo de caso, por meio de questionamentos tipo estruturado misto (aberto e fechado). Em relação ao tipo de formulação de perguntas, pelo fato de objetivarmos analisar os dados qualitativamente, vale salientar que o número de questões fechadas é predominante. O questionário possuía oito questões, seis fechadas e duas abertas, sendo duas de informações pessoais e seis voltadas ao interesse pela matemática.

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

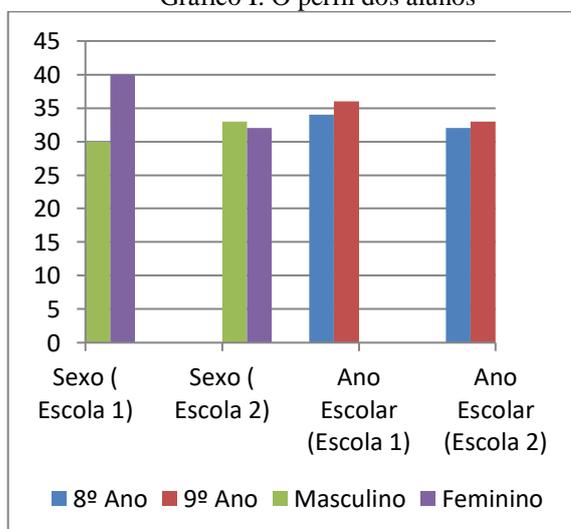
Primeiro, foi-se questionado sobre os seus perfis. Ao todo, foram pesquisados 135 alunos de ambas as escolas, sendo 70 alunos da Escola 1 (30 do sexo masculino e 33 do sexo feminino) e 65 alunos da Escola 2 (33 do sexo masculino e 32 do sexo feminino). Na Escola 1, 34 alunos prestam o 8º ano e 36 alunos, o 9º ano. Na Escola 2, 32 alunos realizam o 8º ano e 33 alunos, o 9º ano, conforme o gráfico I.



Ao serem questionados sobre a didática do professor de matemática, percebe-se, no gráfico II, que a maioria dos alunos se refere ao professor como facilitador na hora da aprendizagem, onde foram 38 alunos da Escola 1 e 29 da Escola 2, porém existe uma parte que relata o fato de o professor explicar muito bem, mas não o suficiente para aprender a disciplina, sendo 20 da Escola 1 e 24 da Escola 2. Um fato preocupante ocorre quando poucos alunos afirmam que os professores não inovam suas aulas. Com isso, se pode constatar que os professores não utilizam tendências e metodologias de Ensino-Aprendizagem da Educação Matemática.

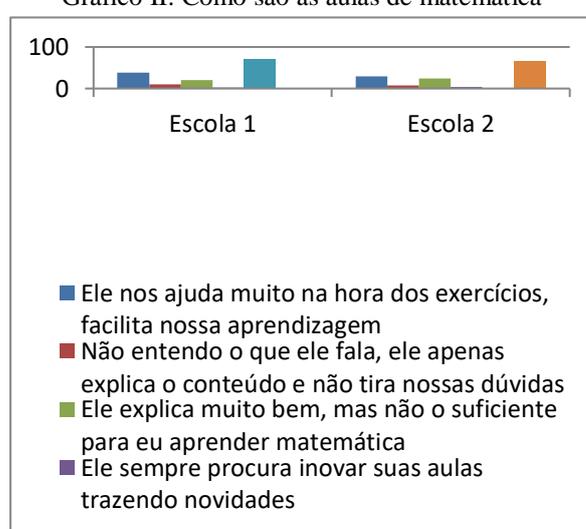
No gráfico III, ao indagar quais as dificuldades que os alunos apresentam na aprendizagem matemática, os resultados foram evidentes e um pouco surpreendentes. Nota-se claramente que a maior parte dos entrevistados apresenta maior dificuldade na complexidade da matéria, correspondendo a 33 alunos da Escola 1 e 35 da Escola 2, seguido dos que afirmaram ter dificuldade em tudo, desde a teoria até a prática: 18 alunos da Escola 1 e 9 da Escola 2. Ainda existem aqueles que apontaram dificuldades em conteúdos específicos: foram 6 da Escola 1 e 8 da Escola 2. E, finalmente, os que não apresentam nenhuma dificuldade na disciplina: 8 da Escola 1 e 10 da Escola 2.

Gráfico I: O perfil dos alunos



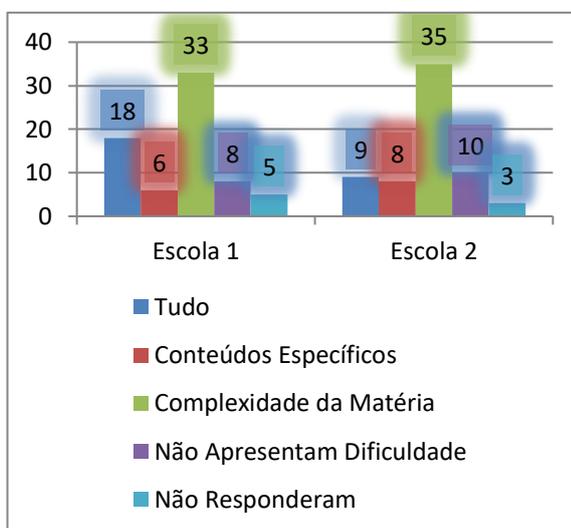
Fonte: Pesquisa de Campo – 2016

Gráfico II: Como são as aulas de matemática



Fonte: Pesquisa de Campo – 2016

Gráfico III: Dificuldades na aprendizagem matemática



Fonte: Pesquisa de Campo – 2016

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação Ensino-Aprendizagem da Matemática exige, tanto do aluno como do professor, dedicação em aprender e lecionar. No ponto de vista do “aprender”, o aluno apresenta dificuldades. Tais dificuldades foram notórias em vários aspectos nesta pesquisa como fundamentais para a manutenção da forma de lecionar do professor, que através das relações afetivas, se relaciona com o aluno de forma a perceber seus obstáculos. Como ressalta Libâneo:

As relações entre professores e alunos, as formas de comunicação, os aspectos afetivos e emocionais, a dinâmica das manifestações na sala de aula fazem parte das condições organizativas do trabalho docente, ao lado de outras que estudamos. (1994, p.249).

Nesse sentido, os alunos das duas Instituições pesquisadas apresentam variados tipos de dificuldades, o que acarretam no repúdio à disciplina.

Por outro lado, ainda na pesquisa feita, os alunos reconhecem a importância da matemática, apesar de não terem facilidade na aprendizagem. Ainda assim, não é suficiente que o aluno tenha tal reconhecimento para atingir bons resultados. Podem ser vários os fatores contribuintes para essa afirmação, recolhida da pesquisa. Dentre eles, está a displicência do aluno para com a disciplina, acarretada pela incompreensão de determinado conteúdo



fundamental para a compreensão dos conteúdos seguintes, seguindo a concepção de Sanchez, citada na introdução. Esse obstáculo pode ser reparado através de técnicas, chamadas de Tendências Matemáticas, porém pouco utilizadas pelos professores.

A pesquisa também apontou a disposição do professor em auxiliar nos exercícios. Isso prova que esta técnica, apesar da suma importância das demais tendências, é a mais adquirida pelos professores. Opostamente, diante dos resultados apresentados pela utilização da Informática, outra tendência compreendida na pesquisa, os alunos da Escola 1 afirmaram que a utilização do LEM não influencia na utilização de softwares educativos e jogos matemáticos, apenas à programas sócio educacionais, como a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas.

Este trabalho, em âmbito geral, apresentou seus devidos resultados de forma clara, onde foi feita uma análise geral da situação de alunos de diferentes classes sociais em duas escolas públicas. O parecer deste artigo pôde ser comprovado diante dos resultados da pesquisa apresentada, que, relacionada ao Referencial Teórico, foi fundamentada através de citações de autores reconhecidos. A pesquisa feita, porém, apresenta-se apenas como parte de uma amostra, visando não ser estendida a todas as escolas públicas do município de Mossoró.

#### REFERÊNCIAS

CHACÓN, Inés M<sup>a</sup> Gómes. **Matemática Emocional: os afetos na aprendizagem matemática**. Trad. Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2003.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo. Cortez, 1994.

LINS, Rômulo Campos. **Matemática, monstros, significados e educação matemática**. In: BICUDO, Maria A. V.; BORBA, Marcelo de C. (Orgs.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 92 – 120.

SANCHEZ, Jesús Nicasio Garcia. **Dificuldades de Aprendizagem e Intervenção Psicopedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2004.



### 3. RELATO DE EXPERIÊNCIA

#### O USO DAS ATIVIDADES ORIENTADORAS DE ENSINO NO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA

*Odaivo de Freitas Soares  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
odaivosoares@gmail.com*

**Resumo:** Apresentamos, de forma preliminar, os pressupostos que sustentam as Atividades Orientadoras de Ensino (AOE), tendo como objetivo apresentar a formalização de uma sequência didática. A partir de um levantamento da literatura relevante, apontamos que o processo de ensino na sala de aula deve possuir na sua essência, os elementos histórico-culturais agregados a necessidade do conhecer as estruturas sociais. As AOE elaboradas por Moura, associam-se ao entendimento de Vygotsky, Leontiev e Luria sobre a Teoria da Atividade, no que se refere a estruturação e formalização do conceito no desenvolvimento de aprendizagem do ser humano. Para as AOE o professor media a atividade em busca de suprir uma necessidade, através de um conteúdo, que deve ser assimilado pelo sujeito em atividade, como forma de resolver seus problemas no meio social. O planejamento da atividade envolve elementos estruturantes que são o conteúdo, o objetivo, os motivos, as ações e as operações. Esses elementos se apresentam na prática cotidiana, no desenvolvimento das ações que tem objetivos específicos a cumprir. Por último, relatamos uma experiência de pesquisa desenvolvida a partir das AOE na Educação Matemática.

**Palavras-chave:** Atividade Orientadora de Ensino, Teoria da Atividade, Educação Matemática

**UM BREVE RELATO ENVOLVENDO OS PRESSUPOSTOS HISTÓRICOS DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL E DA TEORIA DA ATIVIDADE**



O estudo central na Teoria da Atividade é a relação entre a estrutura objetiva da atividade humana e a estrutura subjetiva da consciência. Entre as várias implicações de Leontiev para esse campo podemos citar duas como principais: o grande avanço das complexas relações entre indivíduo e sociedade no plano dialético da teoria marxista e o enriquecimento dos instrumentos metodológicos de análise dos processos de alienação que serão produzidos pelas atividades que dão sentido ou não a vida dos seres humanos na sociedade capitalista.

É importante frisar que existem diferenças entre a atividade vital humana e a simples atividade animal, a primeira está baseada na dialética entre objetivação e apropriação, fundamentadas numa divisão social de trabalho alienado para Max, então Leontiev (2016), por sua vez, dedica-se às diferenças qualitativas entre a estrutura do psiquismo animal e do psiquismo humano.

A estrutura da atividade animal é caracterizada pela relação direta entre o objeto da atividade e a necessidade do animal de agir sobre ele, o que é chamado de coincidência entre o objeto e o motivo da atividade, levando-o a satisfação ou não de acordo com o sucesso. A estrutura da atividade humana, por outro lado, pode se dar de forma mediada, sendo a atividade coletiva é formada por ações individuais diferenciadas de acordo com uma divisão técnica do trabalho, vindo a se confundir com a própria divisão social do trabalho e de classes.

Sendo assim, poder-se-ia perguntar: qual a diferença entre a atividade e as ações que a compõe? Leontiev (2016) entende que assim como a atividade animal a atividade humana possui um motivo, sendo este composto por ações individuais que formam as unidade menor, a união constitui a atividade coletiva, por vezes essas unidades mantêm uma relação indireta com o motivo. Para exemplificar essa gênese histórica, Duarte (2002) aponta como exemplo dado por Leontiev, o de um grupo primitivo que foi caçar e um deles foi destinado a ser o batedor, aquele que espanta a caça e não tem chance de abatê-la, mas sim de proporcionar que através de sua ação, os outros colegas possam conseguir isso, uma ação aparentemente irracional, mas articulada com outras para alcançar o motivo que é saciar sua fome. A relação é que o batedor está com fome, a ação coletiva vai leva-lo ao motivo indireto de sua ação. Dessa forma se dar a formação de uma estrutura complexa e mediatizada para a formação do objeto. Essas ações são chamadas por Leontiev (2016) de células que vão se interligando na formação de conceitos. O autor ainda chama a atenção para a sociedade capitalista que estabelece uma



ruptura nessa ação, cita o exemplo de um trabalhador da tecelagem que deve produzir o tecido para a sociedade, mas que ele está ali para ganhar o dinheiro (o motivo) e saciar a fome de sua família.

Segundo Duarte (2002), a Teoria da Atividade para os autores modernos como Ratner, Chaiklin, Hedegaard, Cole, entre outros, possui uma abordagem multidisciplinar nas ciências humanas e tem como origem a psicologia histórico-cultural iniciada por Vigotsky, Leontiev e Luria (2016). Ela tomou como sua unidade de análise o sistema da atividade coletiva orientada para o objeto e mediada por artefatos, fazendo a ponte entre o sujeito individual e a estrutura social.

É preciso que a abordagem da alienação produzida pelas relações sociais de produção no interior da sociedade capitalista na qual vivemos é fundamental nos estudos e pesquisas sobre educação na sociedade contemporânea. Então, devemos analisar as relações entre Teoria da Atividade e a educação na sociedade contemporânea, é o tema do conhecimento como objeto de estudo da epistemologia (ou teoria do conhecimento), da psicologia da cognição e da pedagogia (a transmissão do conhecimento como processo educativo).

Para a escola russa de Vigotsky, Lúria e Leontiev (2016), o desenvolvimento de um aluno se dá por meio da interação social, a partir de atividades em grupo, através de um processo chamado mediação. Pretendiam uma abordagem que mostrasse o perfil de homem como ser biológico, histórico e social, incluindo-o na sociedade, pois a sua aprendizagem deve-se a sua interação com o meio social e a aprendizagem dar-se-á por meio da internalização de conceitos aprendidos nas atividades realizadas na diferenciação dos objetos através de atributos. Assim como o homem biológico não é suficiente para que a aprendizagem ocorra, torna-se necessário que o indivíduo esteja inserido em um ambiente que pratique atividades específicas, para que esta aprendizagem aconteça. Portanto, a abordagem histórico-cultural indica que a nossa existência está ligada aos sentidos que outro ser humano a esta existência desde que nascemos.

Todas as questões ditas acima são fundamentais para compreender como estão estruturadas as Atividades orientadoras de Ensino (AOE) que serão trabalhadas em nosso projeto de pesquisa intitulado “Aulas no Laboratório de Ensino de Matemática com a aplicação da Teoria da Atividade” e que tem como objetivo, estruturar atividades orientadas de ensino em



aulas realizadas num Laboratório de Ensino de Matemática tomando como base os princípios da Teoria da Atividade (TA) de Leontiev.

### O QUE É AOE?

O complexo funcionamento da gestão pedagógica em sala de aula tem como um dos seus principais pilares a atividade de ensino. Nela, estão presentes o professor que, leciona, o conteúdo de aprendizagem, as ferramentas de aprendizagem, o sujeito que aprende e uma questão essencial que é a compreensão do desenvolvimento genérico humano, desde suas relações de entendimento do conceito através das relações interpessoais na sua coletividade e ainda suas relações intrapessoais de compreensão individual do fenômeno em estudo e sua conseqüente forma de apropriação da cultura.

Partido do pressuposto que o sujeito tem seu desenvolvimento na relação principal com a atividade, e que só será possível compreender que a organização em sala de aula e o ensino podem ser orientados como básicas para a formação humana, diante disso podemos entender que as inter-relações entre homem e meio possam servir de estrutura na orientação do ensino. É preciso que o processo educativo escolar funcione como atividade para professor e aluno numa relação de harmonia de aprendizagem, em que o professor é o agente que estrutura os caminhos, pois é o seu trabalho, uma atividade humana adequada a um fim. Dessa forma, MOURA (2016, p. 110), afirma:

“A Atividade Orientadora de Ensino (AOE) mantém a estrutura de atividade proposta por Leontiev, ao indicar uma necessidade (apropriação da cultura), um motivo real (apropriação do conhecimento historicamente acumulado), objetivos (ensinar e aprender) e propor ações que considerem as condições objetivas da instituição escolar”.

As relações constituintes na sala de aula onde o professor é organizador do processo de compartilhamento de significados e o aluno como sujeito do aprender, esses se relacionam por meio da atividade, conquistando entre eles conhecimentos, valores e afetividades. Atividade que deva ser moldada pelo professor a cada nova problematização, que envolve uma sistematização que conduz o indivíduo à compreensão da utilização da aprendizagem do conceito assimilado aplicado no seu cotidiano. Para Moura (2016), professores e estudantes são sujeitos em atividade que buscam através de interação constante que vão desde a afetividade a



busca de conhecimentos, objetivando uma nova aprendizagem. Nesse sentido, Moura (2016, p. 115), define: “A Atividade Orientadora de Ensino(AOE) é a mediação na atividade do professor, que tem como necessidade o ensino de um conteúdo ao sujeito em atividade, cujo objetivo é a apropriação desse conteúdo entendido como um objetivo social”.

### **A FORMALIZAÇÃO DA ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO E SUA CONTRIBUIÇÃO NA ELABORAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

O ambiente de sala de aula apresenta-se como a alma da práxis-pedagógica, pois para o professor realizar o sonho de um bom trabalho, precisa desenvolver uma atividade que tenha significado, ou seja, incentivar o aluno na busca de conceitos. Sendo assim a ação do professor deve se organizar permitindo o aluno o seu desenvolvimento psíquico na construção de conceitos básicos, que permitam posteriormente, a compreensão de conhecimentos mais genéricos. Para MOURA (2016, p.112), “nesse movimento, a qualidade da mediação da AOE, se evidencia, ao possibilitar que o sujeito singular se aproprie de experiência humana genérica”.

A figura abaixo, proposta por Moraes (2008 apud Moura, 2016, p. 113), sintetiza os componentes centrais da AOE, a relação entre atividade de ensino, atividade de aprendizagem e os elementos estruturantes da atividade.

Figura 1- AOE: relação entre atividade de ensino e atividade de aprendizagem



Fonte: <http://slideplayer.com.br/slide/10205510/>

As AOE possuem os elementos estruturantes que podem ser sintetizados com os seguintes componentes: **os conteúdos** (conhecimentos teóricos), **os sujeitos**, **o objetivo**, **os motivos**, **as ações e as operações**. A atividade de ensino deve estar articulada com **os conteúdos**, onde o **sujeito** é o professor, cujo **objetivo** é ensinar, considerando **os motivos** se propõe com a organização do ensino, definindo **as ações** que são as estratégias metodológicas de como trabalhar com conhecimentos teóricos e selecionando **as operações** tendo em vista a utilização dos recursos metodológicos. E a atividade de aprendizagem deve estar articulada com o conteúdo que apropriado pelo outro **sujeito** que é o aluno, com objetivo de aprender. Tendo como motivos a busca de conhecimentos teóricos, através de ações do desenvolvimento cognitivo em busca das resoluções de problemas de aprendizagem. (e trabalhando as operações com a utilização dos recursos metodológicos que auxiliarão a aprendizagem).

A atividade de ensino e a atividade de aprendizagem só podem ser definidos separadamente do ponto de vista didático, uma vez que na prática os elementos estruturantes da atividade (necessidade, motivos, ações e operações), se articulam buscando um objetivo comum, a formação integral do aluno através da aprendizagem significativa.



Para Moura (2016, p. 114), “a qualidade de mediação da AOE a caracteriza como um ato intencional, o que imprime uma responsabilidade ímpar aos responsáveis pela educação escolar”.

Dessa forma, o entendimento da estrutura e funcionamento organizacional da Atividade orientadora de Ensino, permite que o professor de Matemática possa fazer seu planejamento buscando uma situação-problema que motive seus alunos na busca de realizar uma compreensão significativa para utilizar no cotidiano.

### **SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELABORADA COM BASE NA AOE**

A AOE se realiza a partir de três elementos básicos que constituem as ações gerais de aprendizagem em sala de aula, que são assim definidos: o primeiro é a síntese histórica do conceito, na qual é estruturada pela intencionalidade das ações que desenvolvem a criticidade e o questionamento; o segundo tem-se a definição do problema desencadeador, em que vai se desenvolver a experimentação e a generalização de acordo com a metodologia definida; e o terceiro é a síntese coletiva, onde vai ser trabalhada a possibilidade da aplicabilidade do conhecimento e do envolvimento coletivo.

Um exemplo que podemos citar é o trabalho do Cedro e Moura (2004), sobre o ensino de equações do primeiro grau. Para elaboração e organização das atividades, os autores partiram de um estudo do desenvolvimento histórico da Álgebra e do conceito de equação do primeiro grau. A partir daí, estabeleceram os nexos conceituais, que são os “germes” do conceito que construíram os temas dos módulos de atividade. As atividades estavam desenvolvidas em módulos: no módulo 1, o movimento das quantidades, tinham o objetivo de propiciar às crianças a possibilidade de perceber e compreender o caráter mutável dos aspectos qualitativos e quantitativos na sua vida e no mundo. No módulo 2, o controle do movimento das quantidades, tinham o objetivo fazer a criança perceber que o movimento das quantidades pode ser representado através da linguagem. No módulo 3, uma linguagem particular do movimento das quantidades, tinha o objetivo de mostrar às crianças que a linguagem das equações é uma forma particular de compreender o movimento mais amplo das quantidades. E por último, buscou a



aquisição dos modos gerais de resolução dos problemas envolvendo equações do primeiro grau no cotidiano dos alunos.

Percebe-se a relação dos três elementos básicos no exemplo, uma vez que pela estrutura observa-se que as crianças devem ser instigadas a agir, não de qualquer maneira, mas intencionalmente em busca do conhecer, pegando o problema, por meio do objeto e criando modelos e fazendo a transformação desse modelo, assim buscando a aquisição dos modos gerais de resolução dos problemas, assim conseguindo definir e compreender o conceito. Conceito esse que é visto como a criação de uma base conceitual, caracterizada como unidade formadora de conhecimentos aplicados no cotidiano.

## CONCLUSÃO

A busca por uma qualidade de ensino que conduza o aluno a compreender o sentido da formalização do conceito dentro do contexto social, tem conduzido pesquisadores como Moura a propor uma atividade pedagógica pautada na teoria histórico-cultural. Nesse sentido, a estrutura organizacional da AOE compreende a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem como estruturadas e unificadas na produção do saber e acreditamos ser importante discutir e conhecer sua estrutura.

O trabalho busca apresentar uma proposta de elaborar uma sequência didática, utilizando a metodologia adotada por Moura (2016), das atividades orientadoras de ensino, que tem por objetivo que o aluno aprenda por meio da interação entre os indivíduos e o ambiente, formalizando conceitos, que deverão constituir células na mente humana, que é a aprendizagem do ser humano.

## REFERÊNCIAS

CEDRO, Wellington Lima; MOURA, Manoel Oriosvaldo. O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino: O clube de Matemática. Educação Matemática: Um compromisso social. In: Anais do VIII encontro Nacional de Educação matemática. Recife, 2004. 16 p.

DUARTE, Newton. A teoria da atividade como uma abordagem para a pesquisa em educação. *Perspectiva*, Florianópolis, SC, v. 20, n. 20, p. 279-301, 2002.

MOURA, Manoel Oriosvaldo(org.) et al. **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural: A Atividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem**. 2ª edição. Campinas, SP: Autores Associados, 2016.



MARTINS. Gabriel Gabeira. **Relação entre atividade de ensino e atividade de aprendizagem.** Disponível em: <<http://slideplayer.com.br/slide/10205510/>> Acessado em: 18/06/17.

VIGOTSKII, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alex N; Tradução: Villalobos, Maria da Pena. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem.** 14ª edição. São Paulo: Ícone, 2016.

## A HISTÓRIA DO ZERO EM ALGUNS SISTEMAS DE NUMERAÇÃO ANTIGOS

*Odaívo de Freitas Soares*  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*  
*odaivosoares@gmail.com*

**Resumo:** Este trabalho tem o objetivo de apresentar alguns aspectos do processo histórico sobre a criação das ideias dos algarismos, em especial o zero, e suas formas de representação, assim como sua utilização nos sistemas de numeração antigos dos Egípcios, Babilônios e Maias. Evidencia-se a formação do sistema de numeração dos Egípcios, como sendo não posicional, no entanto, o não uso do zero, não apresentava dificuldades nas representações. Enquanto que, nos sistemas de numeração dos Babilônios, por ser posicional, eles inicialmente deixavam um espaço vazio entre as representações sinalizando que ali existia o algarismo zero, com um tempo depois, estabeleceram a simbologia de duas cunhas diagonais que representava o zero, geravam às vezes confusão na leitura de alguns números. Já no sistema de numeração dos Maias, apresentava um sistema posicional bem definido, apresentando o valor relativo dos algarismos, com uma representação para o algarismo zero, sendo um sistema que se



aproxima muito do nosso indo-arábico. Contudo, foi feita uma pesquisa bibliográfica, onde se buscou contextualizar o processo histórico de conhecimentos das comunidades antigas como via para compreender o seu processo de construção social, político e econômico ao longo do tempo.

**Palavras-chave:** sistemas de numeração, contexto histórico, algarismo zero

## INTRODUÇÃO

O objetivo desse trabalho é mostrar como os povos antigos desenvolveram seu sistema de numeração, e em especial o zero, buscando simbologias para representar os algarismos e uma base numérica que atendesse suas necessidades, tais bases eram repassadas para outros povos, às vezes, ao conquistar novas terras por meio de conflitos. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica em livros de historiadores como Eves, Morey, entre outros.

Entendendo sua base de estrutura, os sistemas foram organizados assim: Os egípcios possuíam um sistema onde a ordem não era definida, os babilônios eram posicionais, mas teve problemas em representar o zero, no início deixava um espaço vazio entre os números e um tempo depois, criou uma simbologia com duplo prego oblíquo. Já os Maias, quando criaram a sua base, foi uma das mais bem estruturadas, os algarismos tinham seu lugar posicional e valor relativo, tendo uma representação em forma de concha para o zero.

A busca pelo entendimento de representar o nada existente, fato necessário no dia a dia dos povos antigos, gerou muito esforços para se fixar uma simbologia, e depois, conseqüentemente aplicar dentro do sistema de numeração que aquele povo tinha adotado. O desafio foi buscar procedimentos que viabilizassem o emprego posicional do zero como algarismo nos sistemas de numeração.

### Processo de contagem e senso numérico

Os números naturais surgiram associados ao processo de contagem, pois apesar de parecer natural hoje, foi um processo criado pelo homem, para relacionar quantidades de objetos pertencentes a um grupo.

É perceptível que a contagem não é inata do homem uma vez que o mesmo sentiu a necessidade. Buscar fazer correspondências entre objetos duas classes de objetos, permitiu o homem especificar o tratamento de quantidade de elementos pertencentes a um conjunto.



O ser humano, assim como outros animais possuem a capacidade de perceber uma quantidade muito pequena sem precisar contar, diferenciando entre duas vasilhas, por exemplo, a que tem maior quantidade de balas, sendo essa capacidade denominada de senso numérico. Contudo, devemos ter consciência que o ser humano consegue efetuar uma contagem intuitiva de poucos elementos, pois:

Experiências com corvos, por exemplo, mostraram que pelo menos alguns pássaros podem distinguir conjuntos contendo até quatro elementos. Uma percepção de diferenças de padrões em seus ambientes claramente existe em muitas formas inferiores de vida, e isso tem parentesco com a preocupação dos matemáticos com forma e relação. (BOYER, 2003, p. 1).

### **Primeiras bases numéricas**

Os povos antigos tinham sua forma de representar os números por meio de símbolos que representavam os algarismos, estes expressam as quantidades de objetos num determinado conjunto. Essas quantidades sendo muito alta ficavam complicadas a representação unitária, pois, a necessidade por boas representações conduziu diferentes povos em busca por um sistema posicional que atendesse suas necessidades. Sabendo que as primeiras representações tenham sido feitas com base no corpo humano, mais especificadamente as mão e pés, pois sendo:

Os dedos de uma mão podem facilmente ser usados para indicar um conjunto de dois, três, quatro ou cinco objetos, não sendo o número 1 geralmente reconhecido inicialmente como um verdadeiro número. Usando os dedos das duas mãos podem ser representadas coleções contendo até dez elementos; combinando dedos das mãos e dos pés pode-se ir até vinte. (BOYER, 2003, p. 2).

Os povos Egípcios trabalhavam com um sistema hieroglífico com uma escala 10, era um sistema não posicional, tendo como desvantagem a representação de números bastante grandes, podendo ser classificado como um sistema de numeração do tipo aditivo, pois os numerais que eles expressam representa o número obtido pela adição de valores atribuídos a cada um de seus algarismos. Era complexo trabalhar com sua simbologia e não tinha a ideia de representação do zero.

Os povos Babilônios desenvolveram um sistema posicional sexagesimal, as hipóteses de sua utilização são as mais variadas possíveis, uma fala da junção entre dois povos, onde um



tinha uma base 5 dos dedos das mãos e outro trabalhava com base 12 das falanges dos dedos de uma mão. Outra possível resposta está no fato da junção de dois povos com bases do sistema com 10 e 12, e que o MMC daria 60. Também trabalharam muito com as medidas de tempo, chegando a conclusão de hora com 60 minutos, ano com 360 dias e 5 dias de férias. Tiveram a compreensão do “nada” e apresentaram pela vez um símbolo para representar o zero.

Os povos Maias tinham um sistema posicional de base quinária, representavam pelos números de 1 a 19. Estes usavam dois tipos de representação que era o ponto para representar a unidade, sendo o número 1, e um traço para representar o valor de 5. O zero foi representado de diversas formas, sendo a maior parte com desenhos parecidos com caramujos, que ficou conhecido como uma concha.

## **OS SISTEMAS DE NUMERAÇÃO ANTIGOS**

A História nos apresenta algumas características das formas de trabalho dos povos Egípcios, Babilônios e Maias e suas formas de representação dos sistemas de numeração.

### **O sistema de numeração Egípcio**

A escrita foi decifrada em 1822 pelo francês Jean-François Champollion, que utilizou uma pedra encontrada por um soldado de Napoleão Bonaparte, na região de Roseta em 1799. Foi por meio desses escritos que sabemos que seu povo era liderado por um faraó, que suas principais realizações no campo da matemática foram a construção das pirâmides, a invenção de um calendário solar e a criação de um sistema de numeração própria.

É no Papiro de Rhind que se encontra a decifração dos hieróglifos- inscrições sagradas das tumbas e monumentos do Egito no século XVII também foram muito úteis. Também lá está escrito o sistema de numeração Egípcia que tem como base de formação sete números básicos: 1, 10, 100, 1.000, 10.000, 100.000 e 1.000.000. Observe o quadro abaixo:

Foto 1: Simbologia Egípcia



Símbolo Egípcio	Descrição do símbolo	O número na nossa notação
	bastão	1
	calcanhar	10
	rolo de corda	100
	flor de lótus	1000
	dedo a apontar	10000
	peixe	100000
	homem	1000000

Fonte: Mundo Educação (Acesso: 19/06/17)

A representação dos números egípcios se dava por meio de símbolos da seguinte forma: um traço vertical representava uma unidade; o osso do calcanhar invertido representava o número 10; um laço valia 100 unidades; uma flor de lótus valia 1.000; um dedo dobrado valia 10.000; com um girino os egípcios representavam 100.000 unidades; uma figura ajoelhada, representando um deus valia 1.000.000. Veja um exemplo abaixo:

Foto 2: Exemplo

a)  $5.068 =$     ou seja  $1000 + 1000 + 1000 + 1000 + 1000 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$

<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/sistema-numeracao-egipcio.html> (acesso: 20/06/17)

A forma de representar por não ser um sistema posicional, apresentava ordem diversas, pois:

Às vezes os dígitos menores eram colocados à esquerda, e às vezes os dígitos eram dispostos verticalmente. Os próprios símbolos ocasionalmente eram colocados com orientação invertida, de modo que o laço tanto podia ser convexo para a direita como para a esquerda (BOYER, 2003, p.7).

### O sistema de numeração Babilônico

Estes povos foram muito desenvolvidos, proporcionando um progresso cultural significativo no período que compreende o quarto milênio antes de nossa, trouxe o uso da escrita, da roda e dos metais. Pois, (Boyer, 2003, p. 16), “O tipo de escrita cuneiforme desenvolvido pelos sumérios durante o quarto milênio, muito antes dos dias de Abraão, pode



ser a mais antiga forma de comunicação escrita, pois provavelmente é anterior a hieroglífica egípcia, que pode derivar dela”.

Há fortes evidências, porém, que a base sessenta fosse adotada conscientemente e legalizada com interesse de base na metrologia, pois, (Boyer, 2003, p. 17), “uma grandeza de sessenta unidades pode ser facilmente subdividida em metades, terços, quartos, quintos, sextos, décimos, doze avos, quinze avos, vigésimos e trigésimos, fornecendo assim dez divisões possíveis”. Independente da forma de pensamento que originou, o fato é que utilizamos até hoje nas unidades de tempo como nas medidas de ângulos, mesmo tendo nossa forma decimal de se expressar na nossa sociedade.

Foto 3: Representação do sistema babilônio até 59

1	∩	11	∩∩	21	∩∩∩	31	∩∩∩∩	41	∩∩∩∩∩	51	∩∩∩∩∩∩
2	∩∩	12	∩∩∩	22	∩∩∩∩	32	∩∩∩∩∩	42	∩∩∩∩∩∩	52	∩∩∩∩∩∩∩
3	∩∩∩	13	∩∩∩∩	23	∩∩∩∩∩	33	∩∩∩∩∩∩	43	∩∩∩∩∩∩∩	53	∩∩∩∩∩∩∩∩
4	∩∩∩∩	14	∩∩∩∩∩	24	∩∩∩∩∩∩	34	∩∩∩∩∩∩∩	44	∩∩∩∩∩∩∩∩	54	∩∩∩∩∩∩∩∩∩
5	∩∩∩∩∩	15	∩∩∩∩∩∩	25	∩∩∩∩∩∩∩	35	∩∩∩∩∩∩∩∩	45	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	55	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩
6	∩∩∩∩∩∩	16	∩∩∩∩∩∩∩	26	∩∩∩∩∩∩∩∩	36	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	46	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	56	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩
7	∩∩∩∩∩∩∩	17	∩∩∩∩∩∩∩∩	27	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	37	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	47	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	57	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩
8	∩∩∩∩∩∩∩∩	18	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	28	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	38	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	48	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	58	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩
9	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	19	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	29	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	39	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	49	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	59	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩
10	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	20	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	30	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	40	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩	50	∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩∩		

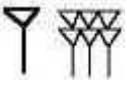
FontFonte: Mundo Educação (Acesso: 20/06/17)

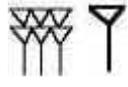
A escrita da numeração cuneiforme babilônia, quando trabalhava os inteiros menores, seguia os mesmos padrões que a hieroglífica egípcia. Por exemplo, se o arquiteto egípcio, esculpindo na pedra escrevia cinquenta e nove com cinco calcanhar e nove bastão, o escriba mesopotâmio podia analogamente representar o mesmo número num tablete de barro por quatorze marcas em cunha- cinco cunhas largas colocadas de lado ou “parênteses em ângulo”, cada um representando dez unidades, e nove cunhas verticais finais, cada uma valendo uma unidade.

Vejamos alguns exemplos:

Foto 4: Exemplos



a)  é  $1 * 60 + 6 = 66$

b)  é de  $6 * 60 + 1 = 361$

Fonte: Mundo Educação (Acesso 20/06/17)

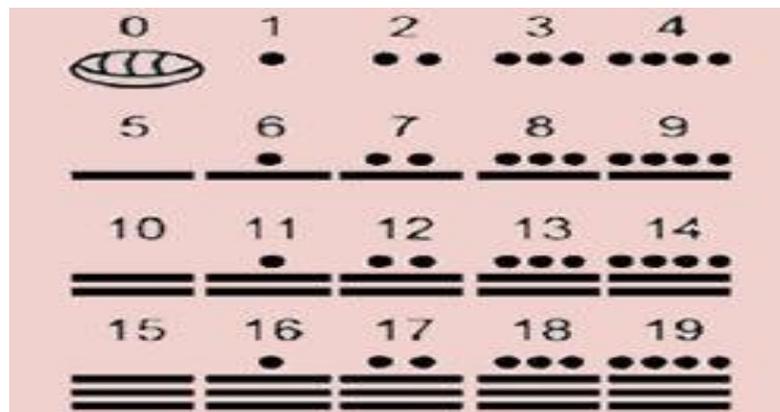
### O sistema de numeração Maia

O sistema de numeração Maia foi adotado pela civilização pré-colombiana e consiste num sistema de numeração vigesimal, isto é, de base vinte. De acordo com relatos históricos, porque possui como base a soma dos números de dedos das mãos e dos pés.

Os números 4, 5 e 20 eram importantes para os Maias, pois eles tinham em sua concepção a ideia de que o 5 formava uma unidade (a mão) e o número 4 estava ligado a soma de quatro unidades de 5, formando uma pessoa (20 dedos).

A escrita dos números é feita com os pontos e a reta, onde se consegue escrever os algarismos até 19, obedecendo dois critérios, o primeiro é que os números de 1 a 4 são formados com a combinação dos pontos, e segundo, o número 5 é representado por uma barra, sendo que estas são combinadas em no máximo 3, sendo colocadas uma superior a outra.

Foto 5: Representação do sistema numérico dos Maias



Fonte: Mundo Educação (Acesso: 21/06/17)



Os maias desenvolveram as quatro operações fundamentais da Matemática: adição, subtração, multiplicação e divisão. Eles representavam os símbolos com a utilização de pedras e galhos sobre uma superfície plana no próprio solo. Provavelmente eles faziam uma tabela e sobre elas colocavam os pontos e as barras, realizando assim, suas operações. Veja abaixo a representação do número 25 e 1.308 no sistema de numeração maia:

Foto 6: Exemplo

$20^1$	•	$1 \times 20$	+	=	25		$20^2$	•••	$3 \times 20^2 \rightarrow 3 \times 400$	+	=	1308
$20^0$	—	$5 \times 1$				$20^1$	—	$5 \times 20^1 \rightarrow 5 \times 20$	$20^0$			

Fonte: Mundo Educação (acesso: 21/06/17)

## O ZERO EM ALGUNS SISTEMAS DE NUMERAÇÃO ANTIGOS

### Uma noção do zero por meio da geometria Egípcia

Como os gregos possuíam um sistema de numeração não posicional, não havia necessidade do algarismo zero. A presença do zero não era significativa porque eles usavam o princípio aditivo na escrita dos números, não havia necessidade do zero, também tinha o fator dos gregos tirarem da representação do número sua característica de referência de quantidade.

A única evidência da relação com o algarismo zero está justamente na dificuldade encontrada pelo início de uma teoria de congruência e da ideia de prova em geometria, pois para (BOYER, 2003, p. 12):

Uma deficiência séria em sua geometria era a falta de uma distinção claramente estabelecida entre relações que são exatas e as que são apenas



aproximações. Um documento de Edfu que se preservou, datado de cerca de 1.500 anos depois Ahmes, dá exemplos de triângulos, trapézios, retângulos e quadriláteros mais gerais; a regra para achar a área do quadrilátero geral é fazer o produto das medidas aritméticas de lados opostos. Imprecisa como é a regra, o autor do documento deduziu dela um corolário – que a área do triângulo é a metade da soma de dois lados multiplicada pela metade do terceiro lado. Este é um notável exemplo de busca de relações entre figuras geométricas, bem como de uso do conceito de zero como substituto de uma grandeza na geometria.

### **A simbologia do zero utilizado pelos Babilônios**

A dificuldade de definir uma representação simbólica para o valor “nada”, era também vivenciada pelos povos mesopotâmios, isso acontece, devido os babilônios a princípio não ter tido um modo claro de indicar uma posição “vazia”, isto é, não tinha o símbolo “zero”.

Muitas vezes, o contexto eliminava a ambigüidade, mas a falta de um símbolo zero, como o que nos permite distinguir imediatamente a diferença entre o valor do algarismo 22 e o valor do algarismo 202, com certeza causou muitos problemas e deve ter sido muito inconveniente.

Durante quinze séculos, os matemáticos e astrônomos babilônios ignoraram esse fato. Então houve necessidade de usar um símbolo para representar esse espaço. No século III a.C., os matemáticos e astrônomos babilônios usaram o zero, como um sinal cuneiforme (duplo prego oblíquo, ou dois pregos sobrepostos) para representar a ausência  de unidades sexagesimais. Segundo Eves (2004),

A representatividade deste símbolo era apenas um zero parcial, porque para se rum zero verdadeiro ele deveria representar as potências de base tanto no final como no meio dos números, como é o caso de nossos 304 e 340.

O símbolo babilônio para o zero aparentemente não terminou de todo com a ambigüidade, pois parece ter sido usado só para posições intermediárias. Não há tabletes, em existência, onde apareça em posição terminal. Isso significa que jamais conseguiram um sistema posicional absoluto. A posição era só relativa; portanto o símbolo YY YY podia representar  $2.60 + 2$  ou  $2.60^3 + 2.60^2$  ou qualquer um de infinitos outros números em que apareçam só duas posições sucessivas com dois.

### **A criação de um símbolo para o zero no sistema posicional dos Maias**



Um sistema posicional de escrita numérica usando o algarismo zero, um sistema complexo e bem elaborado. Tinha uma simbologia Os povos Maia viviam na América central, onde hoje é a região do México meridional e Guatemala. Desenvolveram própria que era a concha, e utilizavam em todas as posições, Segundo (PADRÃO, 2008, P. 34-35),

O Uaxactun é um artefato produzido pelos maias, considerado um dos documentos mais antigos a apresentar um “zero”, para indicar a ausência de uma ou mais ordens do sistema de base vinte. Esse sistema era utilizado principalmente para o registro do tempo em calendários.

Para os Maias, os números são uma descoberta divina e mágica, tendo cada um significado, pois, na teosofia Maia, a criação do mundo também parece está associado com determinados princípios matemáticos, pois Deus e os criadores, pai e mãe, trouxe uma corda e esticou entre os quatro ângulos e entre os quatro cantos do mundo, ou seja, entre os pontos cardeais.

Nesse contexto, os primeiros registros os primeiros registros da criação do universo parecem estar relacionados com os valores sagrados e com os significados específicos dos números, e o zero significa que é a primeira narrativa. É como a semente, pois tudo estava em suspense, em calma, em silêncio e sem movimento. Não havia a humanidade, nem os animais, nem os vegetais e nem os minerais. Havia somente o céu e as águas tranquilas dos mares. Havia somente o silêncio e a imobilidade da escuridão a noite.

A simbologia maia para o zero era uma concha que foi representada de várias formas. Veja dois exemplos de aplicação:

Foto 7: Exemplos

Exemplo 1:

$$\begin{array}{|c|} \hline 20^1 \\ \hline \bullet \\ \hline 20^0 \\ \hline \text{concha} \\ \hline \end{array}
 \begin{array}{l} 1 \times 20 \\ + \\ 0 \times 1 \\ = 20 \end{array}$$

Exemplo 2:

$$\begin{array}{|c|} \hline 20^1 \\ \hline \bullet \bullet \\ \hline 20^0 \\ \hline \text{concha} \\ \hline \end{array}
 \begin{array}{l} 2 \times 20 \\ + \\ 0 \times 1 \\ = 40 \end{array}$$



Fonte: Mundo Educação (Acesso: 21/06/17)

#### 4- CONCLUSÃO

Houve a grande necessidade de formalização do símbolo que representasse o zero, pois as comunidades egípcias só conseguiram uma perspectiva através da compreensão geométrica, sem símbolo, a babilônica, inicialmente deixavam espaços em branco entre dois números, depois de algum tempo representou em forma de duas cunhas oblíquas, depois os maias representaram o zero em forma de concha, então, os sistemas numéricos representam a forma de expressão de uma comunidade frente aos desafios do seu cotidiano.

É muito interessante descobrir que o zero causou todo um problema para os povos conseguir uma forma de representá-lo e aplicá-lo no seu sistema de numeração. Problema esse melhorado pelos maias com a criação do sistema posicional. Tal sistema se assemelha ao nosso e veio ter uma forma de aplicação que justificava o valor relativo do zero.

Acredito que é possível buscar na História da Matemática apoio para atingir melhoras nos resultados dos alunos na disciplina matemática, pois ela nos ajuda: a perceber a Matemática como uma construção humana, acessível a todos; entender as razões pelas quais as pessoas fazem e estudam matemática; identificar as necessidades do dia-a-dia, que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias desse campo de conhecimento; a perceber que os sistemas de numeração surgiram também de necessidades sociais. Pois, os Parâmetros Curriculares Nacionais enfatizam o uso da História como recurso didático:

[...] essa abordagem não deve ser entendida simplesmente que o professor deva situar no tempo e no espaço cada item do programa de Matemática ou contar sempre em suas aulas trechos da História da Matemática, mas que a encare como um recurso didático com muitas possibilidades para desenvolver os diversos conceitos, sem reduzi-las a fatos, datas e nomes a serem memorizados. (BRASIL, 1998, p. 43)

Portanto, é possível criar o gosto e a satisfação pela leitura e interpretação histórica da formação dos sistemas de numeração, que representam a primeira forma do homem expressar suas simbologias representativas dos algarismos. Pois, atualmente o número juntamente com o algarismo zero são instrumentos poderosos e indispensáveis para cálculos e o desenvolvimento de outras ciências.



## REFERÊNCIAS

BOYER, Carl B. **História da Matemática**; revista por Uta C. Merzbach; tradução: Elza F. Gomide.- 2. Ed. – São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

BRASIL, Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC, 1998.

EVES, Howard. **Geometria: tópicos de história da matemática para uso em sala de aula**. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1995.

MIRANDA, Danielle. **Sistema de numeração Babilônico**. Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/sistema-numeracao-babilonico.html>> Acessado em: 20/06/17.

MIRANDA, Danielle. **Sistema de numeração Egípcio**. Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/sistema-numeracao-egipcio.html>> Acessado em: 20/06/17.

MOREY, Bernadete; SILVA, Gesivaldo Santos. **Os sistemas de numeração antigos na formação de professores**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

PADRÃO, Darica Lascala. **A origem do zero**. 2008. 77f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP.

SILVA, Marco Noé Pedro. **Sistema de numeração Maia**. Disponível em: <<http://mundoeducacaomaia.htm>>bol.uol.com.br/sistema-numeracao-maia.html> Acessado em: 21/06/17.

SITE GOOGLE.COM.BR. Disponível em: <<https://www.google.com.br/search?q=foto+de+representação+do+sistema+egípcio>> Acessado em: 19/06/17.



## **ENSINO DA MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONSUMO CONSCIENTE DE ÁGUA**

*Adriana Regina de Oliveira  
IFRN- Campus Santa Cruz RN  
Adrianarj19oliveira@gmail.com*

*Daniele de Macedo Henrique  
IFRN- Campus Santa Cruz RN  
danielehenrique@yahoo.com.br*

*Jaine Galdino Faustino  
IFRN- Campus Santa Cruz RN  
jfausstynny@gmail.com*

*Mayara Cristina Rodrigues de Carvalho Santos  
IFRN- Campus Santa Cruz RN  
mayarakristinna@hotmail.com*

### **Resumo:**

A educação Matemática e a Educação Ambiental estão presentes na formação em Matemática, sendo que a educação ambiental se insere na formação por normatização legal. Este projeto tem como proposta o estudo interdisciplinar entre educação matemática e educação ambiental. Para isso, foram realizadas pesquisas bibliográficas, palestra e oficina abordando o estudo



interdisciplinar de matemática com tema: consumo de água. A intervenção foi realizada na Escola Municipal Manoel Martiniano de Medeiros situada na Comunidade Serra do Doutor, Campo Redondo-RN, com alunos do 8º e 9º Anos do Ensino Fundamental e teve como objetivo ensinar de forma interdisciplinaridade matemática e educação ambiental tendo como tema Consumo de água, no sentido de produzir um processo de ensino-aprendizagem mais significativo para os participantes. Os alunos participantes, além de verificarem os gastos do consumo de água na escola, refletiram sobre o que poderia ser feito para diminuir esses gastos, de igual modo, promovendo a conscientização dos alunos para com os problemas que acontecem em toda a sociedade. Consideramos que, a intervenção possibilitou aos envolvidos o aprimoramento de competências necessárias ao perfil do educador, trabalhando com a conscientização e matemática de forma interdisciplinar.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Educação Ambiental; Consumo de água; Conscientização.

### 3 INTRODUÇÃO

No Brasil o método de ensino nas escolas tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, segue uma forma mecânica. Os alunos estudam os conteúdos, terminam o ano letivo e iniciam outro e assim sucessivamente até terminarem os estudos. Sendo o papel da escola formar cidadãos, se o que aprendem os alunos for distante da realidade que em que se encontram, isso acaba fazendo com que eles não valorizem os conhecimentos adquiridos durante os anos de escolaridade.

De acordo com o art. 3º da Constituição Federal, os objetivos fundamentais da República é construir uma sociedade livre, justa e solidária, garantir o desenvolvimento nacional, erradicar a pobreza, a marginalização, reduzir as desigualdades sociais e regionais, promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação (BRASIL, 1988) esses preceitos constitucionais nos levam a questionar: Como é que sendo o papel da escola formar cidadãos, como esta forma se o que se aprende não é utilizado no cotidiano? Os alunos estudam para “passar de ano”, não possuem o conhecimento do para que serve, onde é utilizado e por que precisa saber e compreender os conteúdos.

O ensino deve ser trabalhado segundo as exigências feitas pelo Ministério da Educação, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997). O compromisso com a construção



da cidadania pede necessariamente uma prática educacional voltada para a compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal, coletiva e ambiental. Cabe à escola realizar essa integração no ensino dos alunos, relacionando esses temas com as disciplinas ensinadas.

Contudo, não vemos na escola em que atuamos esses temas serem incorporados esses à educação, sendo que as escolas seguem um meio tradicional de ensino. Dessa forma, cabe aos professores se adaptarem aos novos meios de ensino, para que assim, os alunos possam compreender o porquê devem estudar e como esses conhecimentos irão ajudá-los no decorrer de suas vidas.

Observando as dificuldades encontradas nas escolas, esse trabalho tem como objetivo relacionar conteúdos de Matemática, trabalhando de forma interdisciplinar o tema consumo de água relacionado com o Meio Ambiente. Dessa forma, foi realizado pesquisas bibliográficas, aplicação de oficina e palestras tratando do tema estudado.

Jacobi; Luzzi (*apud* BORGES; OLIVEIRA, p. 56) mostram que:

A educação ambiental é muito mais que a conjunção de enfoques interdisciplinares, métodos sistêmicos ou a elaboração de áreas integradas; reclama a produção de um saber ambiental que problematize as diversas disciplinas, gerando novos conhecimentos, novas maneiras de ver a realidade (JACOBI; LUZZI, 2006, p. 11).

De acordo com Borges e Oliveira (2006, p. 59), essa atividade interdisciplinar relacionando Matemática e Educação Ambiental no ensino, promove mudanças efetivas no comportamento dos sujeitos, de forma que os mesmos possam identificar que a aprendizagem adquirida na sala de aula, irá ajudá-los em suas vidas no cotidiano para como cidadãos contribuírem para modificar a sociedade. Sucena (1998, p. 22, *apud* BORGES; OLIVEIRA, 2006, p. 56) diz que, “[...] o educador deve ter consciência dos valores e concepções que transmite em suas aulas, em seu relacionamento com os alunos e outros integrantes da comunidade escolar e que compreenda como se articulam com a questão da cidadania”.

#### 4 OBJETIVO

O objetivo é utilizar a Matemática no contexto da Educação Ambiental de forma interdisciplinar, buscando estimular a curiosidade e o interesse do aluno. Fazendo com que os



mesmos aprendam os assuntos de Matemática e exercer a cidadania. Deste modo, objetivamos conscientizar, os alunos para que sejam cidadãos de bem e que tenham consciência da importância do meio ambiente para as nossas vidas. Assim, introduzimos a proposta para a escola de elaborar trabalhos feitos a partir dos Temas Transversais que são exigidos pelo PCNs (1997).

## 5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na concepção de Pereira e Guerra (2011 *apud* SANTOS; SANTOS):

A educação ambiental é tema prioritário na discussão das instituições governamentais devido à magnitude dos problemas ambientais do Planeta, sendo a crise ambiental e que vivemos, em função do modelo econômico precário de extração de bens e serviços da natureza, produção e descarte de resíduos, provocando diversos problemas para a sociedade e o mundo, de forma que todos os seres vivos da terra são prejudicados comprometendo a continuidade das espécies.

Segundo o Caderno 1 da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, vendo os problemas causados foi que o Brasil, no ano 1973, iniciou o processo de institucionalização da Educação Ambiental no governo federal brasileiro, com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), vinculada à Presidência da República. Outro passo na institucionalização da Educação Ambiental foi dado em 1981, com a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) que estabeleceu, no âmbito legislativo, a necessidade de inclusão da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino (BRASIL, 2007, p.13).

A inserção da Educação Ambiental no ensino formal foi feita pela Lei 9.795/99, na sua Seção II – Da Educação Ambiental no Ensino Formal, no seu artigo 9º, diz que: “Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvidas no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas. [...]”. De acordo com o PCNs: A principal função do trabalho com o tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global (BRASIL, PCN, p.187).



Segundo a Constituição Federal (CF), de 1988, Capítulo VI do artigo 225: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Segundo Carvalho (1998, *apud* BORGES; OLIVEIRA, 2006, p. 54), à Educação tem um papel extremamente importante para o desenvolvimento dos valores humanos e o problema ambiental abriu um excelente campo para a ação educativa, inclusive por questionar as práticas pedagógicas tradicionais.

Por ser uma temática importante a Educação Ambiental tomou espaço e certamente poderá impulsionar as mudanças necessárias na sociedade (BORGES; OLIVEIRA, 2006, p. 54)

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente no artigo 19 (1972, *apud* SCHAMBERLAIN; LEANDRO, p. 3), proclama que:

[...] é indispensável um trabalho de educação em questões ambientais, visando tanto as gerações jovens, como os adultos, dispensando a devida atenção aos setores menos privilegiados, para assentar as bases de uma opinião pública bem informada e de uma conduta responsável dos indivíduos, das empresas e das comunidades, inspirada no sentido de sua responsabilidade, relativamente à proteção e melhoramento do meio ambiente em toda a sua dimensão humana (Estocolmo/junho/72).

Segundo a Resolução nº 2, de 15 de Junho de 2012, no dia 31 de agosto de 1981 a Lei nº 6.938, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, no inciso X do artigo 2º, já estabelecia que a educação ambiental devesse ser ministrada a todos os níveis de ensino, objetivando capacitar os alunos para a participação ativa na defesa do meio ambiente.

Notando a necessidade de ensinar através da interdisciplinaridade de conteúdos estudados em sala com temas presentes no cotidiano das pessoas, o Ministério da Educação elaborou os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), os quais dispõem do tema Educação Ambiental, entre os outros temas (Orientação Sexual, Pluralidade Cultural, Ética, Saúde, Trabalho e consumo). De acordo com a Resolução nº 2, De 15 de Junho de 2012, no dia 20 de dezembro de 1996, foi decretada a Lei nº 9.394 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), prevê que:

Na formação básica do cidadão seja assegurada a compreensão do ambiente natural e social; que os currículos do Ensino Fundamental e do Médio devem abranger o conhecimento



do mundo físico e natural; que a Educação Superior deve desenvolver o entendimento do ser humano e do meio em que vive; que a Educação tem, como uma de suas finalidades, a preparação para o exercício da cidadania.

O ensino de Matemática relacionado aos temas transversais faz com que os alunos visualizem o problema de outra perspectiva e passam a aprender os conteúdos abordados dentro dos assuntos trabalhados. Dessa forma, eles adquirem o conhecimento do conteúdo e como utilizá-lo no cotidiano.

Segundo Mora (2003, *apud* SEIBER; GROENWALD, p. 4) o método de projetos para a Educação Matemática permite desenvolver diferentes competências, destacando entre elas: as competências tecnológicas, as competências interdisciplinares, as competências sociais e as competências políticas e críticas.

Para Miguel (1994, p. 60, *apud* MUNHOZ, p. 52) o ensino de Matemática deve:

Problematizar questões junto aos estudantes significa mostrar que a matemática pode contribuir não apenas para a formação de meros técnicos e ocupantes de postos no mercado de trabalho, mas também para a formação de pessoas que possam pensar de forma independente, criativa e crítica, aplicando este pensamento para o aperfeiçoamento da democracia, para a preservação da vida, para a melhoria das condições materiais e espirituais de existências e para a restituição da dignidade de todos os seres humanos (MIGUEL, 1994, p. 60).

A inserção da Educação Ambiental no ensino de graduação e pós-graduação é obrigatória em forma de disciplina específica, com o intuito de preparar a formação dos discentes como futuros educadores para que possam trabalhar com os alunos esse tema na sala de aula, formando cidadãos conscientes. Segundo Art. 8º Parágrafo único da Lei 9.795/99, nos cursos, programas e projetos de graduação, pós-graduação e de extensão, e nas áreas e atividades voltadas para o aspecto metodológico da Educação Ambiental, é facultada a criação de componente curricular específico.

## 6 METODOLOGIA

Para iniciar a pesquisa foi realizado um estudo para obter aporte teórico, visando destacar a importância de trabalhar com tal tema. Em seguida foi realizada uma intervenção tendo como público alvo os alunos do 8º e 9º ano do ensino fundamental da Escola Municipal



Manoel Martiniano de Medeiros. A intervenção teve como foco trabalhar com o tema água, com o estudo interdisciplinar com a Matemática.

Esta intervenção teve início com a explicação sobre o assunto consumo de água, onde foi abordado quantidade, onde é utilizada e a importância do seu uso para a sociedade. Em seguida foi mostrado as porcentagens de volume de água que temos no planeta e os tipos: Potável, mineral, salobra e inquinada.



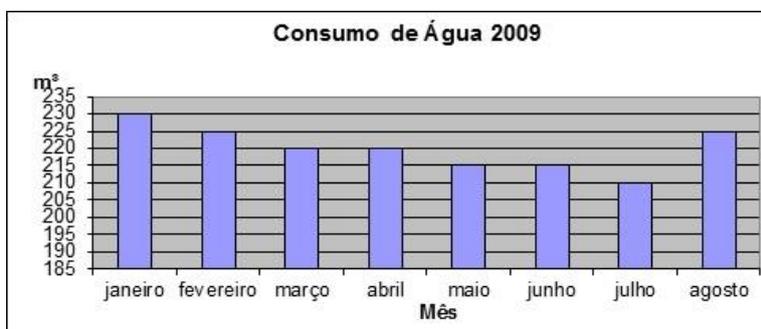
Figura 01 e 02 Dados abordados na apresentação

Fonte: <http://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-distribuicao-agua-no-planeta.htm>.

Dessa forma, o foco da abordagem dessas fontes é mostrar aos alunos os danos causados ao meio ambiente e os problemas que isso causa. Continuando, foi explicado o ciclo da água, os principais poluentes. Em seguida, foram expressas ideias para preservar a água. Trabalhando de forma interdisciplinar no decorrer da apresentação foram destacados os números, porcentagens e toda Matemática presente no assunto, através de números, gráficos entre outros. Identificando a matemática presente no consumo de água.



Figura 03 Dados abordados na apresentação



Fonte: <http://trabalhointeragua.blogspot.com.br/2011/09/graficos-do-consumo-de-agua-no-mundo.html>.

Para finalizar a apresentação, uma breve aula de Matemática para juntos com os alunos resolver problemas matemáticos no mesmo momento que estavam apreendendo como diminuir os problemas com o consumo de água. Para finalizar foi entregue aos alunos uma lista de problemas para fazer análise da intervenção.

A apresentação desse tema busca mostrar para os alunos o grande impacto ambiental causado pelo consumo não consciente de água, visando à conscientização dos mesmos de modo que eles como cidadãos busquem meio para dirimir a dimensão do problema. Depois da amostra dos problemas, foi perguntado aos alunos como eles podem fazer para diminuir o impacto causado ao meio ambiente.

Foi entregue para cada aluno uma lista com ideias para que adotem em casa e possam repassar o conhecimento adquirido na aula para as demais pessoas.

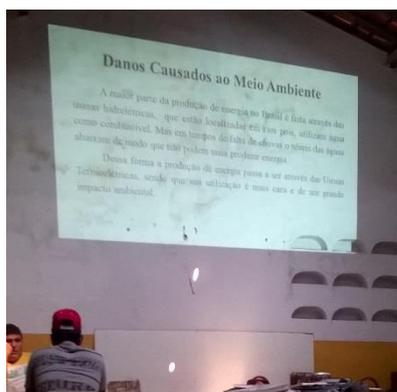
**Algumas ideias para ajudares a preservar a água:**

- Fecha bem as torneiras para não ficarem a pingar;
- Toma banho de chuveiro;
- Fecha a torneira enquanto lavas os dentes;
- Bebe água no bebedouro, mas não a desperdices;
- Na cozinha utiliza a água com moderação;
- Rega o jardim de preferência ao anoitecer;



- Reaproveitar a água da máquina de lavar.
- Após a execução da oficina foi aplicado um questionário para os alunos, para fazer a análise de dados.

**Figura 03 e 04:** Apresentação.



**Fonte:** Acervo dos autores.

**Figura 05 e 06:** Aplicação da lista de diagnóstico.



**Fonte:** Acervo dos autores.

## 7 ANÁLISE DE DADOS

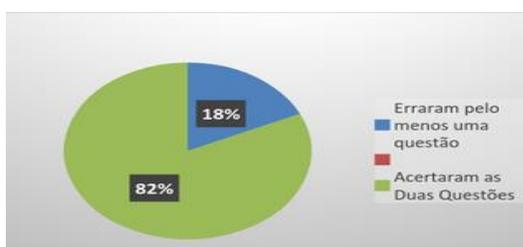
A análise foi realizada através de relatos dos alunos; listas de diagnóstico ministradas depois da oficina e resoluções de problemas interdisciplinares.



A análise foi realizada através de um questionário aplicado com 26 alunos participantes da oficina e ao analisar podemos observar que os alunos conseguiram interagir com o assunto em questão e obter uma boa compreensão e aprendizagem. Vendo que os resultados apontam que a maioria dos alunos respondeu de forma positiva, afirma-se, então, que este tipo de intervenção é de grande importância nas escolas. De fato, os resultados foram positivos para a maioria dos alunos que o estudo interdisciplinar facilitou a compreensão do aluno para com o assunto explicado durante a aula.

No gráfico abaixo segue o resultado final da análise.

**Gráfico 1-** Resultado final da intervenção.



Fonte: Elaborado pelos autores.

**Lista:-** Lista de diagnóstico.

ESCOLA: \_\_\_\_\_  
ALUNO (A): \_\_\_\_\_

**MATEMÁTICA E A ÁGUA**

Você sabia que, aproximadamente, metade da massa do seu corpo é constituída de água; que a cada segundo caem 16 bilhões de litros de água de chuva sobre a Terra e que o Brasil tem 7.408 quilômetros banhados pelo oceano Atlântico?

E isso mesmo. A água está presente em vários momentos do nosso dia-a-dia e é muito importante para todos os seres vivos.

O Brasil é um país privilegiado, mas é preciso tomar cuidado com a poluição de nossos rios e mares. É preciso estar atento também para a derrubada de árvores próximas às nascentes ou margens de rios, pois isso traz graves consequências.

O desperdício de água é outro motivo de preocupação. Para você ter uma ideia, saiba que:

- \* uma torneira gotejando representa um desperdício de 46 litros de água por dia.
- \* Deixar a torneira aberta enquanto se escova os dentes pode significar um desperdício médio de 5 litros de água
- \* Cada minuto de banho de chuveiro consome, aproximadamente, 9 litros de água.

Devemos ter consciência que a água é um bem essencial para a vida de todos, pois nós podemos passar até 28 dias sem comer, mas apenas 3 dias sem água.

**RESOLVA!**

- 1) Copie todos os números que aparecem no texto:
  - a) Escreva estes números em ordem crescente;
  - b) Escreva estes números em ordem decrescente;
  - c) Escreva estes números por extenso;
- 2) Sabendo-se que uma torneira gotejando gasta 2 litros de água por hora, responda quanto ela gastará em:
  - a) 2 horas?
  - b) 5 horas?
  - c) 15 horas?
  - d) 1 DIA?
- 3) Uma descarga gasta cerca de 9 litros de água. Descubra quanto de água cada casa gastará com descarga em um dia.
  - a) Na casa de Fernanda tem 2 pessoas, que puxam a descarga cerca de 7 vezes ao dia.
  - b) Na casa de Robson tem 5 pessoas, eles utilizam a descarga 18 vezes ao dia
  - c) Na casa de Rafael tem 4 pessoas, eles dão descarga no banheiro 23 vezes ao dia



- 4) Na casa do seu Aparício há uma torneira estragada, pingando há 40 dias. Foram desperdiçados quantos litros de água?
- 5) Cinco pessoas de uma família escovam os dentes com a torneira aberta durante o tempo todo. Aproximadamente qual o desperdício de água em 1 mês (30 dias)?
- 6) Fabiana toma 2 banhos de chuveiro por dia. Cada banho dura 20 minutos. Levando-se em conta somente os banhos, aproximadamente quantos litros de água Fabiana consome em 1 mês (30 dias)?
- 7) O gráfico abaixo representa o consumo de água dos anos 2009 e 2010. De acordo com ele responda:
  - a- Qual o mês de 2009 teve o menor consumo de água?
  - b- Qual o mês de 2009 teve o maior consumo de água?
  - c- Qual o mês de 2010 teve o menor consumo de água?
  - d- Qual o mês de 2010 teve o maior consumo de água?
  - e- No mês de junho que ano teve o maior consumo 2009 ou 2010?
  - f- No mês de dezembro que ano teve o maior consumo 2009 ou 2010?
  - g- Quantos metros cúbicos de água teve de consumo o mês de outubro no ano 2009?
  - h- Quantos metros cúbicos de água a mais teve de consumo o mês de outubro no ano 2010 para o ano 2009?





Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise dos dados aponta que o estudo interdisciplinar pode facilitar o aprendizado dos alunos de modo a tornar o professor o mediador do conhecimento. No decorrer da oficina podemos notar que foi desenvolvido nos alunos um maior interesse em querer aprender Matemática dessa vez eles a encaravam como algo importante de se aprender. Além disso, tornou-se perceptível uma maior interação entre a relação professor e aluno de modo a facilitar o ensino

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados obtidos na intervenção utilizando uma ligação entre a Matemática e o meio ambiente podemos formar mais cidadãos cumpridores de seus deveres fazendo um bem para o planeta e para nós mesmos, e que se faz necessário cada vez mais esse tipo de oficina para conscientizar os jovens alunos, para preservar a natureza e ao mesmo tempo mostrar que é possível aprender isto utilizando a Matemática. Concluimos ainda que, com a intervenção, foram alcançados os objetivos principais, pois a maioria dos alunos alegou ter adquirido uma boa compreensão e uma boa aprendizagem em relação ao assunto exposto. Por fim, esperamos que a partir deste trabalho possam ser feitas mais intervenções com relação ao tema, e que outras pessoas possam utilizar este trabalho como suporte para estas.

## 9 REFERENCIAS

- BRASIL, Constituição (1988). Constituição da Republica Federativa do Brasil: Texto Constitucional Promulgado em 5 de outubro de 1988, Brasília: Senado Federal, ano 2012.
- BRASIL. **Lei Dispõe sobre a educação ambiental. Política Nacional de Educação Ambiental.** Lei nº 9.795/1999. Brasília, 1999.
- \_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Meio ambiente, saúde. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1997.
- \_\_\_\_\_. Resolução n. 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 116, seção 1, p. 70, 18 jun. 2012.
- \_\_\_\_\_. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1998.



BRASIL, 2007. Ministério da Educação Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (Secad/MEC) CADERNOS SECAD Educação Ambiental: aprendizes de sustentabilidade Brasília, março de 2007

<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao2.pdf>. Acesso em 23/09/2015

BORGES, Neila Maria Mendes; OLIVEIRA, Claudeir Germano de. Práticas educativas dos professores de ciências da natureza, Matemática e educação física da rede pública de ensino de catalão. **Espaço em Revista**, Goiás. v.11. p. 52- 71. jan/jun. 2009.

MUNHOZ, Regina Helena. **Educação Matemática e Educação Ambiental: uma Abordagem Sobre o Tema “Depredação do Patrimônio Escolar”**, 2008. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência)- Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2008.

SANTOS, Alex Gabriel Marques dos; SANTOS, Maria do Carmo Marques dos. **A música e o ensino da educação ambiental na Escola Municipal de Ensino Fundamental Cândido Régis de Brito em Alagoa Grande (Paraíba, Nordeste do Brasil)**. Paraíba.

SILVA, Carmen Kaiber da; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. Integrando a Matemática ao tema educação ambiental. Rio Grande do Sul.

## **UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES AFIM NO ENSINO MÉDIO: UTILIZANDO O GEOGEBRA COMO UMA FERRAMENTA PEDAGÓGICA.**

Alison Luan Ferreira da Silva;  
DeAD/IFPE/Polo Carpina;  
alisonfera2007@hotmail.com;

Resumo:

Inúmeras são as dificuldades docentes para desenvolverem suas atividades em sala de aula tendo em vista que a atividade docente é uma profissão complexa, principalmente tratando-se do assunto de funções, mais especificamente função afim. Analisando os diversos problemas que causam essas dificuldades podemos citar a abstração do assunto, a falta de contextualização em sala de aula, o desinteresse do aluno, visto que mesmo não enxerga importância no assunto e a falta da exploração de recursos que possibilitem maior integração entre a teoria e a prática. Visando superar esses problemas trazemos uma proposta para o ensino de funções que consiste num estudo que trata de uma investigação na sala de aula, através do software GeoGebra sobre o ensino da Função Afim para os estudantes do 1º ano do Ensino Médio. Tal atividade foi desenvolvida em uma escola da rede pública no município de Goianinha, Estado do Rio Grande do Norte e cujo conteúdo relatamos no presente trabalho. Justificamos esse estudo devido a uma série de questionamentos, levantados entre os professores, em torno do fracasso da aprendizagem dos estudantes através da aula tradicional, também conhecido como expositiva,



no qual são utilizados apenas o quadro e o pincel para ministrar as aulas, além disso nos respaldamos nas recomendações quanto ao uso de TDIC e suas potencialidades.

**Palavras-chave:** GeoGebra; Função afim; Ensino; Ensino médio.

### **Introdução**

O estudo das funções e mais especificamente da função afim é um tema um tanto abstrato e sempre muito questionado pelos alunos, pois geralmente é o primeiro contato que eles têm com alguns conceitos como coeficiente angular, coeficiente linear e zeros da função, além disso, dependendo da metodologia adotada, eles não conseguem fazer uma rápida conexão desse assunto com a sua aplicabilidade no cotidiano.

Dialogando com alguns professores, bem como a partir da própria experiência docente foi possível perceber que para cumprir os objetivos estabelecidos, se faz necessário enfrentar barreiras que até pouco tempo não haviam sido questionadas nem na minha formação, nem na minha carreira docente, pois, elas estariam acima de quaisquer questionamentos. Uma delas diz respeito aos procedimentos metodológicos e outra que pode ser citada se refere a sistematização de ensino em torno da seqüência didática do ensino de funções afim. Foi a partir dessas situações e pensando em facilitar o trabalho do professor, além contribuir com a aprendizagem dos alunos, que foi sentida a necessidade de se desenvolver um estudo que pudesse minimizar tais dificuldades e buscar alternativas de ensino para facilitar o processo ensino aprendizagem.

Segundo uma pesquisa (MAGARINUS, 2006) constatou-se que os alunos não assimilam parte do conhecimento passado pelo professor referente ao assunto de funções, bem como, demonstram dificuldades em expressar suas ideias sobre a representação e o significado de uma função. Essa pesquisa foi constatada por outras como: ZUFFI; PACCA, 2000; COSTA, A., 2004.

### *Fundamentação.*

O estudo de funções é um dos principais assuntos abordados na Educação Básica, pois podemos relacioná-lo com vários outros conceitos matemáticos, além de ser aplicadas no estudo de diversos fenômenos nas mais variadas áreas do conhecimento. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, Brasil, 2002) corroboram com o tema, afirmando que o estudo das funções ajuda o aluno a ver a linguagem algébrica como a linguagem das



ciências, tão necessária para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, e continuam afirmando que “o impacto da tecnologia, cujo instrumento mais relevante é hoje o computador, exigirá do ensino de Matemática um redirecionamento, sob uma perspectiva curricular, que favoreça o desenvolvimento de habilidades e procedimentos com os quais o indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do conhecimento em constante movimento” (PCNEM, p.41).

Temos vários outros autores defendendo a tecnologia até mesmo no Século XX como Bicudo (1999) que considera ser importante o professor ter o computador como uma ferramenta indispensável em sua tarefa de ensinar, pois o movimento, a velocidade e o ritmo acelerado com que a informática imprime novos arranjos na vida fora da escola, estão caminhando para dentro dela, ajustando-a e transformando-a, e exigindo uma revisão dos sistemas de hierarquias e prioridades tradicionalmente estabelecidos na profissão docente. Almeida (2000, p. 12) afirma que

os computadores possibilitam representar e testar ideias ou hipóteses, que levam à criação de um mundo abstrato e simbólico, ao mesmo tempo em que introduzem diferentes formas de atuação e interação entre as pessoas. Essas novas relações, além de envolverem a racionalidade técnico-operatória e lógico-formal, ampliam a compreensão sobre aspectos sócio-afetivos e formam evidentes fatores pedagógicos, psicológicos, sociológico e epistemológico.

Atualmente no mundo completamente globalizado afirma D’Ambrósio (2002) diz que os alunos não podem mais agüentar coisas desinteressantes, obsoletas e inúteis. Assim, é preciso buscar novas ferramentas que ajudem a mudar essa realidade. Neste sentido, a informática se mostra como uma ferramenta poderosa para tanto, pois, de acordo com Calil, Veiga & Carvalho (2010), atualmente, as crianças já nascem em contato com as tecnologias e talvez por isto, sintam grande atração por ela. Ibidem afirmam ainda que, quando chegam à escola as crianças já estão familiarizadas com tais recursos e, talvez por este motivo, não se interessam por aulas unicamente expositivas, onde o professor *passa* os conteúdos utilizando-se somente de quadro e giz.



Segundo Napolitano (2013), a instrução programada consiste em dividir o material a ser ensinado em pequenos segmentos logicamente encadeados e denominados módulos. Cada fato ou conceito é apresentado em módulos sequenciais. Cada módulo termina com uma questão que o aluno deve responder preenchendo espaços em branco ou escolhendo a resposta certa entre diversas alternativas apresentadas. O estudante deve ler o fato ou conceito e é imediatamente questionado. Se a resposta está correta o aluno pode passar para o próximo módulo. Se a resposta é errada, a resposta certa pode ser fornecida pelo programa ou, o aluno é convidado a rever módulos anteriores ou, ainda, a realizar outros módulos, cujo objetivo é remediar o processo de ensino. Alguns autores, como por exemplo, Santana (2013) incentivam a compreender que a produção de significados adquirida pelo discente está totalmente relacionada a aprendizagem espontânea e desencadeada pelo desejo do saber, faz com que o aluno tenha total responsabilidade pela construção do seu próprio conhecimento.

#### *Breve abordagem das caracterizações e utilização do Software GeoGebra na sala de aula*

GeoGebra é um software matemático que reúne geometria, álgebra e cálculo. GeoGebra é um sistema de matemática dinâmica. Permite realizar construções tanto com pontos, vetores, segmentos, retas, seções cônicas como com funções que podem se modificar posteriormente de forma dinâmica. Por outro lado, equações e coordenadas podem estar interligadas diretamente através do GeoGebra. Assim, o software tem a capacidade de trabalhar com variáveis vinculadas a números, vetores e pontos; permite achar derivadas e integrais de funções e oferece comandos, como raízes e extremos.

O estudo de funções afim com a utilização do GeoGebra começou, na proposta aqui relatada, a ser desenvolvido citando alguns exemplos a partir de situações vivenciadas no cotidiano. O objetivo de tais procedimentos era rever todo o assunto sobre função afim, já que os alunos não tiveram sucesso nas construções de definições e conceitos de tal função apenas com as aulas expositivas. Mostrou-se então aos alunos que todo exemplo utilizado se relacionava com fatos do cotidiano, na tentativa de mostrar que sua aplicabilidade através do GeoGebra possibilitaria a representação gráfica. Deste modo, caminhou-se para apresentação de uma nova forma de ensino aos alunos, despertando neles uma nova maneira de interpretar e trazendo a Matemática para sua realidade. Minha proposta é interromper o tradicionalismo de



ensino da Matemática que não tem privilegiado a aprendizagem do mesmo modo que nas décadas passadas.

### **Metodologia**

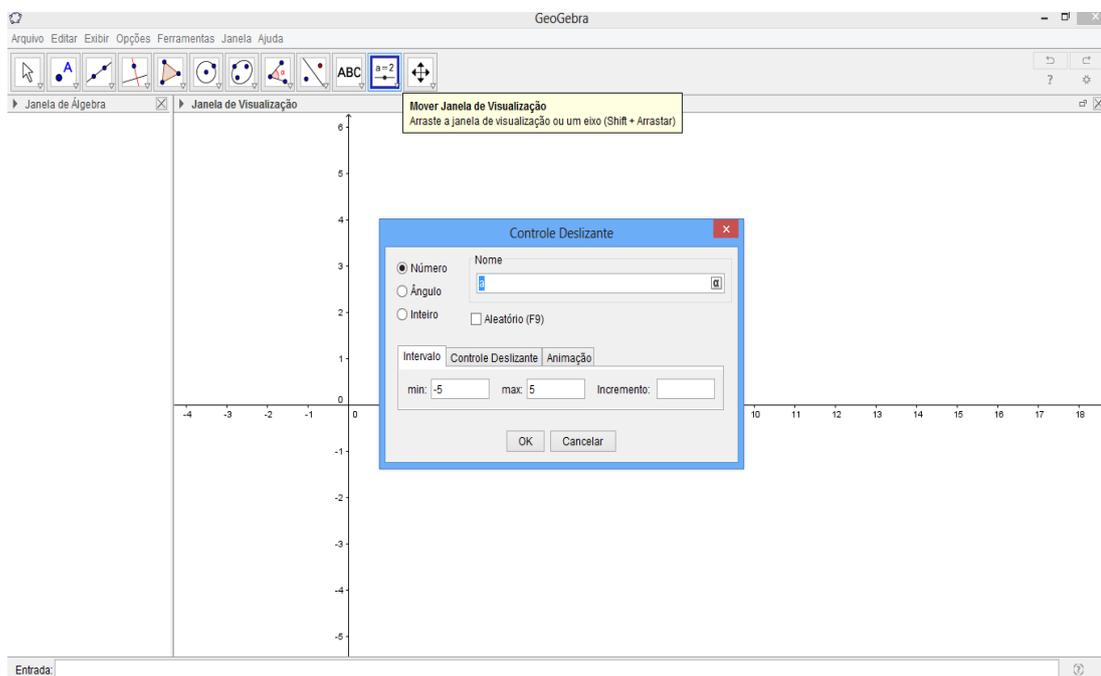
A metodologia adotada nesta pesquisa teve uma abordagem quantitativa, qualitativa, exploratória de forma descritiva. Quantitativa, por quantificar os dados obtidos, através de amostras apropriadas a situações que possibilitem a utilização de medidas (MOREIRA, 2003). Qualitativa, por estimular a análise, proporcionando ao pesquisador o desenvolvimento de conceitos e ideias a partir de padrões dos dados obtidos (OLIVEIRA, 2008). Oliveira (2008) ainda aponta que a pesquisa é exploratória de forma descritiva, por demarcar os resultados obtidos a partir das análises. Os procedimentos metodológicos foram desenvolvidos a partir das concepções de (AUSUBEL apud RODRIGUES, 2011), a partir de 05 (cinco) momentos. No primeiro momento foi aplicado um questionário diagnóstico inicial. No segundo foi socializado um Texto de Apoio como organizador prévio a partir das concepções de Silva e Moreira (2006), abordando os conceitos a serem trabalhados. No terceiro, foi realizada uma intervenção para exposição do assunto, tal exposição dialogada possibilitou a demarcação das propriedades necessárias para utilização do software. No quarto e último momento foram trabalhadas duas etapas utilizando as estruturas do GeoGebra para aplicabilidade do desenvolvimento das funções, para se atingir o objetivo da pesquisa.

### **Apresentação da proposta de utilização da ferramenta pelo Professor através da atribuição de valores da variável**

Abra o software GeoGebra e clique no ícone controle deslizante – esta ferramenta permite atribuir um intervalo de valores a uma variável escolhida, no nosso caso chamaremos de variável “a”. Após denominar a variável basta clicar em ok.

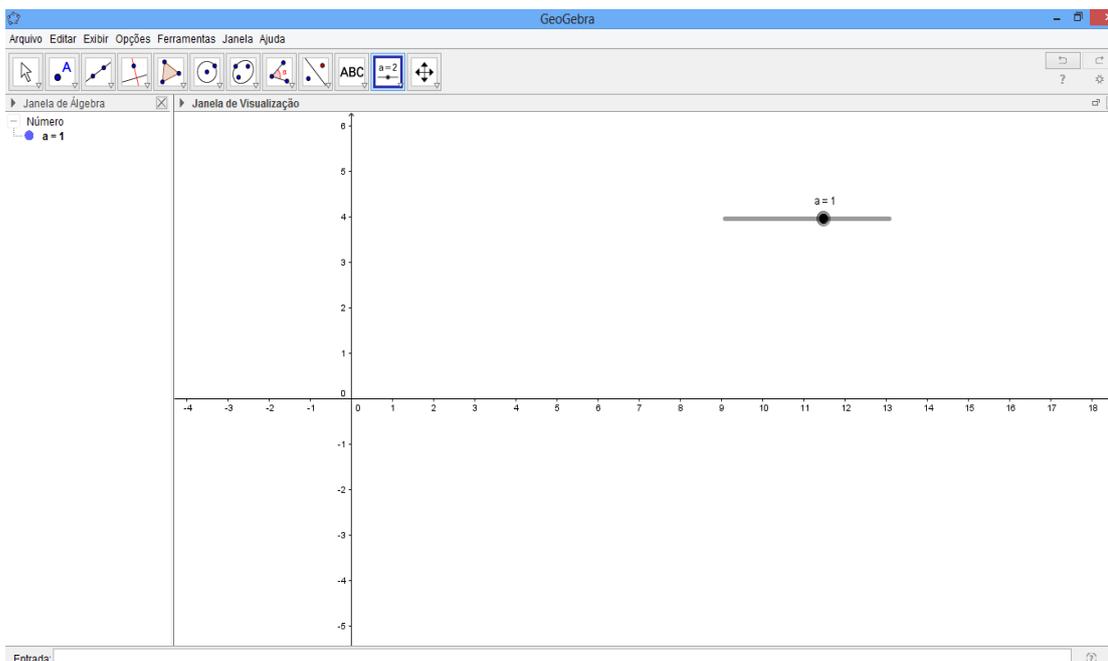


Gráfico 01: Referente à atribuição de valores da variável



A janela ficará da seguinte forma:

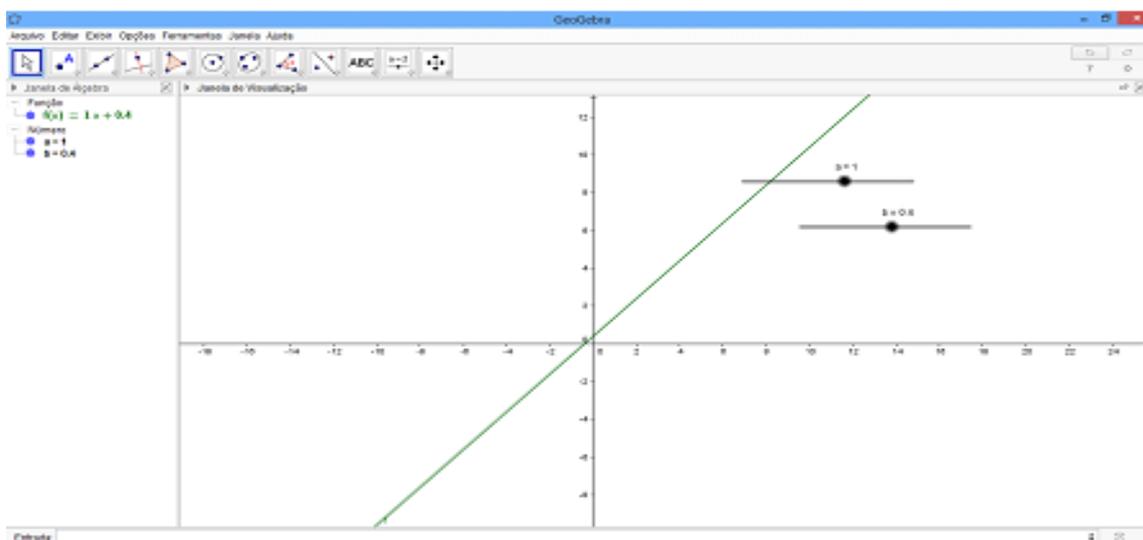
Gráfico 02: Referente à janela de opções de controle deslizante





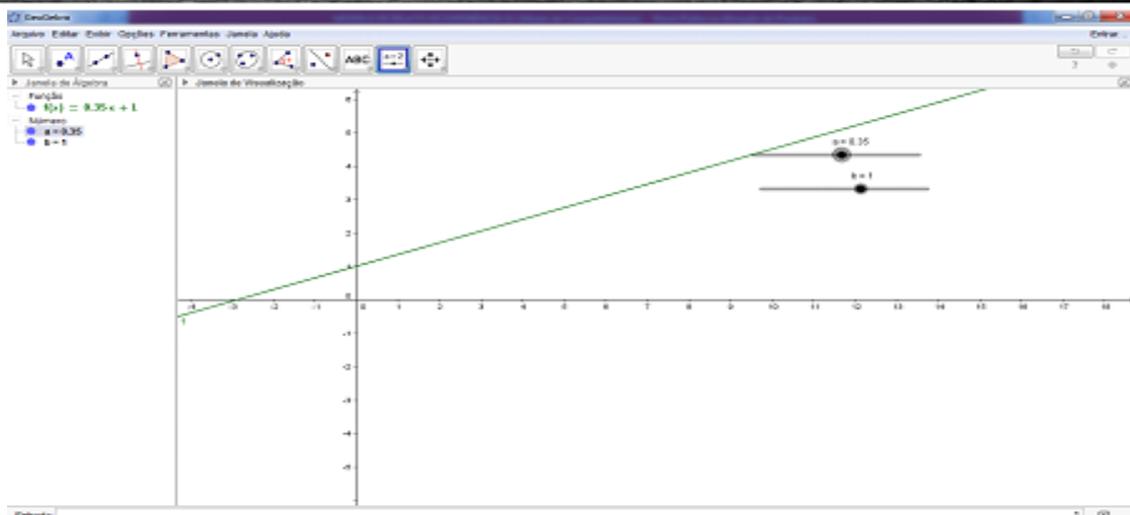
Agora repita esse procedimento para criar uma segunda variável, a qual chamaremos de “b”, agora digite na caixa de entrada a função  $f(x) = ax + b$ . A janela ficará da seguinte forma:

*Gráfico 03:* Referente à representação do modelo matemático da função afim



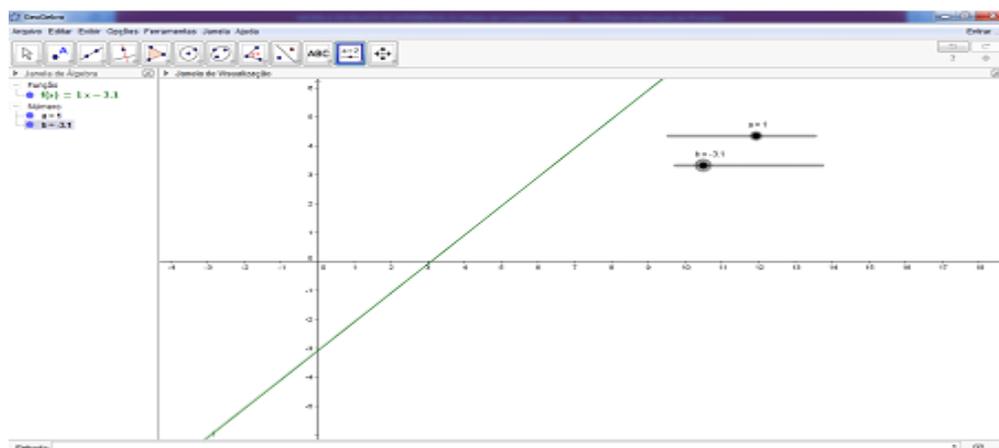
Deslizando o ponto através da reta, o software alterou automaticamente o coeficiente angular da função, posteriormente deslizando novamente o ponto b através da reta foi alterado o coeficiente linear, sem alterar o coeficiente angular da reta. Isto possibilitou uma melhor compreensão desses dois conceitos abordados. A partir desse momento, para uma melhor compreensão sobre o que se pretende ensinar, foram trabalhadas duas situações problemas. Na primeira, mantendo o valor do coeficiente linear  $b = 1$ , foi variado o coeficiente angular, como pode ser observado no gráfico abaixo.

*Gráfico 04:* Referente à caracterização da variação do coeficiente linear da reta



Na segunda, foi mantido o valor do coeficiente angular  $a = 1$ , foi variado o coeficiente linear.

*Gráfico 05: Referente à caracterização do coeficiente angular da reta*



A partir da utilização desses procedimentos, pode-se perceber o delineamento do caminho correto a ser seguido, pois, no final de cada procedimento, era recebido um retorno altamente positivo dos alunos que ficavam fascinados com a utilização do software, justificando por que através da aula desenvolvida de forma tradicional, não conseguiam compreender o que tais conceitos pretendiam demarcar.

## Descrição e Análise da Utilização da Ferramenta pelos Estudantes - Situações Propostas



Passada a parte inicial de apresentação do software e a fase de adaptação dos alunos foram propostas algumas situações para que o aluno encontrasse a solução, porém nessa fase os alunos já estavam totalmente familiarizados com o software e faziam construções que não haviam sido ensinadas, levantando questionamentos, participando de forma intensiva, buscando desenvolver a atividade proposta, apresentando grande interesse de atingir o objetivo desejado. A partir daí pode ser percebido que para utilizar o programa eles teriam que se dedicar e estudar, tanto o manual das construções dos gráficos no GeoGebra quanto o próprio assunto de funções afim.

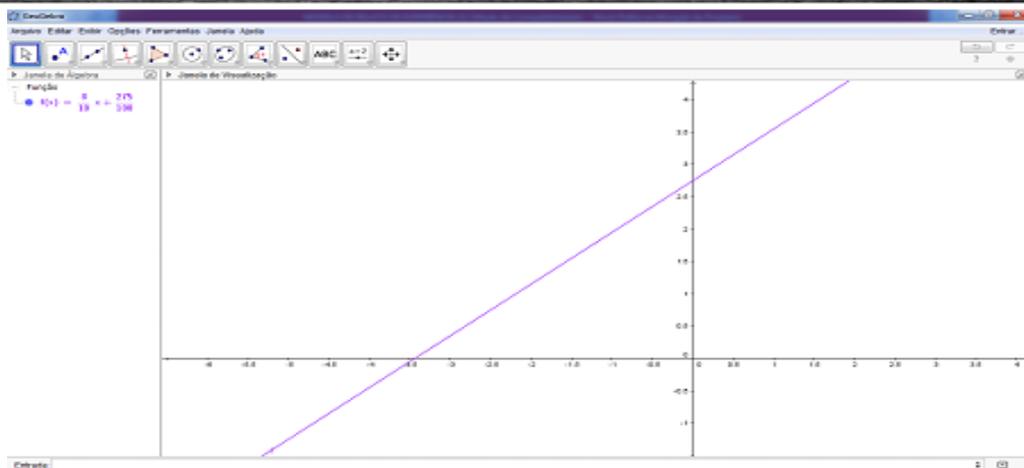
A evolução dos alunos no que se refere ao assunto abordado possibilitou a inserção básica de duas situações. A primeira foi fazer o estudo do sinal da função, para estudar o crescimento e decréscimo da função e a segunda foi encontrar o zero da função, a partir de duas situações propostas:

#### *Situação Problema 01*

Nessa situação é proposta a simulação de uma corrida de taxi, na tentativa de caracterizar a relação entre um valor fixo e a quilometragem por ele percorrida, como pode ser visto a seguir:

- I. O custo de uma corrida de táxi é constituído por um valor inicial de R\$2,75 fixo mais R\$ 0,8 centavos por quilômetros rodados. O exemplo acima é um típico exemplo de uma função afim crescente dada pela lei de formação  $y = 0,8x + 2,75$ , para se traçar o gráfico dessa função no GeoGebra basta digitar no campo de entrada:  $f(x) = 8/10x + 275/100$ , como pode ser observado no Gráfico 06 abaixo:

*Gráfico 06:* Referente à caracterização da função afim crescente



Após a definição da situação proposta, foi desenvolvido o Gráfico através do GeoGebra, com isso foi possível verificar juntamente com os alunos os pontos que possibilitam a função assumir os valores positivos e negativos, ou seja, onde a função é crescente ou decrescente, bem como encontrar o zero da função.

### *Situação Problema 02*

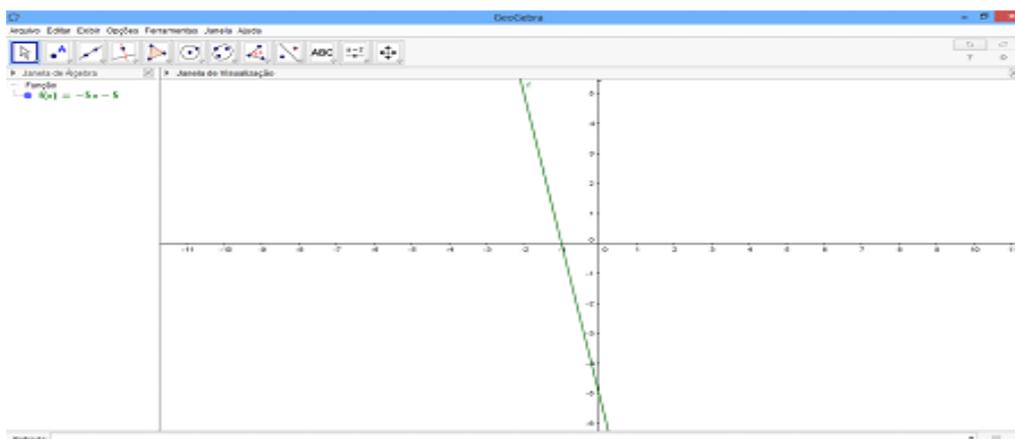
Esta situação visa integrar os vários pontos positivos na utilização da tecnologia na sala de aula, tais como: ganho do tempo por não se estar desenhando e escrevendo no quadro; transformação do abstrato para o concreto; maior interação entre professor e aluno; representações geométricas e algébricas integradas em um mesmo objeto de estudo; entre outros, como pode ser visto a seguir:

- II. Durante as frias madrugadas no Polo Norte a temperatura cai  $5^{\circ}\text{C}$  a cada hora até se estabilizar ao amanhecer do dia, isso acontece precisamente as 16:00 da tarde até as 06:00 horas da manhã. Sabendo que em um determinado dia às 16:00 horas a temperatura marcava  $-5^{\circ}\text{C}$ , descreva uma função, em função da temperatura, no horário das 16:00 até as 06:00 da manhã.

A lei de formação que descreve essa função é  $y = -5x - 5$ , porém, o seu domínio é restringido, pois, isso acontece entre as 16:00 da tarde as 06:00 da manhã. Nesse momento, a função dada foi inserida na caixa de entrada do programa GeoGebra, visando a obtenção do gráfico a seguir.



Gráfico 07: Referente à caracterização da lei de formação da função



### Considerações Finais

Neste presente artigo tivemos o uso do software GeoGebra como uma ferramenta pedagógica para os alunos do 1º ano do ensino médio. No primeiro momento tivemos a familiarização dos alunos com o software, visto que eles nunca tinham usado o GeoGebra, nesse momento foi trabalhado a lei de formação da função afim, através do controle deslizante do GeoGebra, onde permitiu aos alunos conhecer e explorar de modo geral as características desse tipo de função, principalmente quanto aos conceitos de coeficiente angular e coeficiente linear. A ideia é que o professor mostre como funciona a ferramenta do controle deslizante e deixe o aluno explorar através do software, para que de forma investigativa esse aluno consiga extrair os conceitos desses coeficientes e descubram o comportamento desse tipo de função.

No segundo momento, caracterizado pela total familiarização dos alunos com o software, onde os mesmos já conseguiam fazer os mais variados tipos de representações gráficas da função do 1º grau, foram propostas duas situações-problemas para que os alunos chegassem ao resultado e fizessem as representações e as investigações com o GeoGebra. Nesse momento o professor serviu de mediador entre os alunos, visto que eles conseguiram chegar ao resultado final por conta própria, e as discussões sobre os resultados encontrados foram acirrados.

O uso das tecnologias no âmbito escolar vem transformando tanto o método de ensino quanto o modo de aprendizagem. Desta forma, o grande leque das ferramentas tecnológicas vem potencializando as habilidades do professor e de seus alunos, modificando de vez o tradicionalismo metódico das aulas de Matemática. A partir do presente estudo foi possível



verificar que existe um mundo cheio de ferramentas que me possibilita qualquer profissional tornar-se cada vez melhor e isso pode ser constatado pelas considerações apresentadas pelos estudiosos da educação apontando para o século XXI, em que a tecnologia não só transformou o mundo como também vem dando grandes contribuições para o trabalho desenvolvido na sala de aula.

### Referências

ALMEIDA, M.E (Qrg). *PROINFO: Informática e Formação de Professores*. (Série de estudos: educando à distância). Secretária de Educação a Distância. Brasília: MEC, SEED, 2000, 93p.

BICUDO, M. A. V. *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. Rio Claro-SP: Ed. Unesp. 1999. 320 p.

D'AMBRÓSIO, U. *Educação matemática: da teoria à prática*. 9ª ed. Campinas: Papirus, 2002. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

NAPOLITANO, R. L. BATISTA, F. F. *A ciência da computação aplicada no período de educação infantil*. ISEP - Mestranda em Ciências Pedagógicas, UNIG -RJ - Brasil; Faculdades São José - RJ - Brasil, FAMERC - RJ - Brasil, 2003.

MAGARINUS, R. *Estudo de funções: compreensões e aprendizagem de alunos do ensino médio*. 2006. 71 f. Monografia (Especialização em educação Matemática) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2006.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*, Brasília, 2002.

MOREIRA, Marco A. *Sobre Monografias, Dissertações, Teses, Artigos e Projetos de Investigação: Significados e recomendações para Principiantes na Área de Educação Científica*. In: Actas del PIDEDEC: textos de apoio do Programa Internacional de Doutorado em Ensino de Ciências da Universidade de Burgos. Vol. 5. Editores: Marco Antônio Moreira e Concesa Caballero. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

OLIVEIRA, Maria Marly de. *Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses*. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

RODRIGUES, H. O. *Importância da Utilização dos Recursos Didáticos em um Processo de Transposição Didática para Promover Aprendizagem Significativa*. Tese Doutoral Defendida na Universidad del Mar – UDELMAR – Chile. Agosto de 2011.

SANTANA, J. C. MEDEIROS, Q. *A utilização do uso de novas tecnologias no ensino de ciências*. UFRPE. 2010.



## **A CONSTRUÇÃO DO TANGRAM COM MATERIAL RECICLÁVEL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA**

*Marta Maria de Azevedo Silva  
IFRN – Campus Santa Cruz  
marta.maria.11@hotmail.com*

*Rosângela Araújo da Silva  
IFRN – Campus Santa Cruz  
rosangela.silva@ifrn.edu.br*

### **Resumo:**

Este trabalho é um relato de experiência sobre uma atividade desenvolvida pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) vinculado à Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus Santa Cruz. O presente relato mostra uma oficina sobre pontos e segmentos de retas com o tangram, trazendo um material manipulável, com revistas, que são materiais recicláveis de baixo custo. O objetivo é realizar uma atividade lúdica, diversificando as práticas pedagógicas, podendo auxiliar na compreensão/fixação de assuntos a serem estudados. A proposta apresentada e desenvolvida pode ser usada em diversos assuntos, tais como: pontos, retas, segmentos de retas, ponto médio, quadrados, triângulos, paralelogramos e áreas. Dessa forma, os alunos não apenas utilizam o material manipulável, mas eles fazem parte de sua confecção. Após a finalização da oficina a docente realizou um questionário e obteve respostas satisfatórias dos alunos, mostrando que a atividade realizada foi extremamente proveitosa.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática; Materiais recicláveis; Tangram.

### **INTRODUÇÃO**

O presente relato de experiência versa sobre uma ação desenvolvida em uma escola do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) realizado pela Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Santa Cruz. A participação no PIBID tem como finalidade a formação dos licenciandos em Matemática para a ação pedagógica e a pesquisa no ensino superior, propondo o hábito da pesquisa, inovação e conhecimento pessoal.

Assim como também, é relevante para os alunos de escolas públicas da Educação Básica, aprimorando e contribuindo para uma melhor formação no ensino da Matemática. A atividade buscou apresentar uma forma dinâmica e diferenciada de apresentar pontos e segmentos de retas, antes de ser tratado pela professora, a intervenção foi feita nas turmas de 1ª série do ensino médio em uma escola que o PIBID desenvolve suas atividades, recebemos a



proposta da professora titular das turmas, tendo em vista que no bimestre posterior seria iniciado os conteúdos de geometria, obtendo um conhecimento prévio do assunto, ou revendo ou que já foi visto anteriormente no ensino fundamental.

O objetivo foi realizar uma atividade lúdica com o tangram para introdução dos conteúdos de geometria plana: ponto e segmentos de retas. Dinamizar as práticas pedagógicas, podendo auxiliar na compreensão/fixação dos assuntos citados, a partir de pesquisa e proposta para realização dessas práticas. Pretendendo também despertar o interesse no aluno quanto aos conteúdos de Matemática, tendo em vista que o interesse pode se desenvolver quando formulado de maneira prática e divertida. Analisar a compreensão apresentada pelos alunos durante a exposição dos assuntos, que paralelamente é feita durante a construção do jogo, podendo assim ser feita a teoria e prática desses ao mesmo tempo.

Dessa forma, o jogo é um grande aliado da disciplina, obtendo olhares atraentes dos jogadores. O tangram (figura 1) é um jogo chinês composto por sete peças, sendo elas dois triângulos grandes, um triângulo médio, dois triângulos pequenos, um quadrado e um paralelogramo, é um jogo antigo e se faz presente constantemente em aulas de geometria.

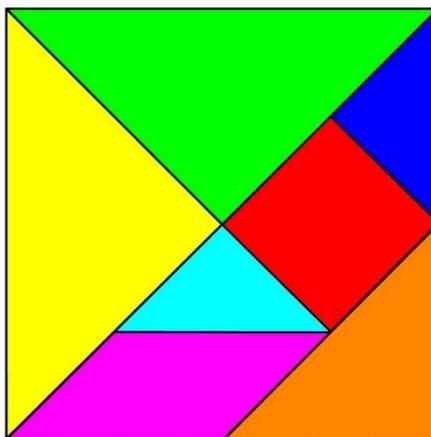


Figura 1: O Tangram

Fonte: <http://www.webquestfacil.com.br/webquest.php?wq=13330>

## METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia aplicada no trabalho teve início com uma pesquisa bibliográfica, buscando o uso de jogos, materiais manipuláveis e o uso do tangram em sala de



aula. Posteriormente foi aplicada a oficina com a confecção do tangram, usando as revistas como materiais recicláveis de baixo custo.

Com esse intuito, a oficina foi realizada com cada turma separadamente, para começarmos como procedimento de confecção das peças geométricas que compõem o jogo tangram, foi feita a distribuição de revistas, folhas brancas de tamanho A4, régua, lápis grafites, colas e tesouras. A atividade foi realizada individualmente por cada aluno, podendo cada um confeccionar seu próprio jogo e, posteriormente, formar suas próprias figuras.

Cada aluno iniciou a confecção do jogo seguindo a exposição dos assuntos:

Primeiro foi pedido para destacar uma folha da revista e ser construído na folha um quadrado, utilizando régua e lápis grafite, ressaltando as características do quadrado, que tem quatro lados e quatro ângulos de mesma medida, mostrado na figura 1, mostramos com isso 4 pontos e os segmentos de retas (pertencente as retas) que passam pelos pontos paralelamente e perpendicularmente.

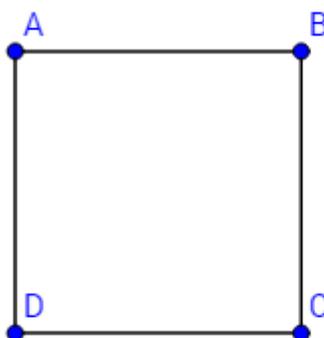


Figura 2: O quadrado inicial  
Fonte: Acervo das autoras

Chamando cada vértice desse quadrado de A, B, C e D, sendo representados por letras maiúsculas por serem pontos. Depois de todos terem feito o que foi pedido, pediu-se, então, uma diagonal do quadrado. Um segmento formado por dois vértices não adjacentes do quadrado, mostrado na figura 3, utilizou-se os vértices D e B.

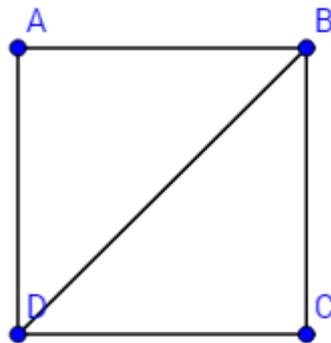


Figura 3: A diagonal DB do quadrado

Fonte: Acervo das autoras

Usando-se o segmento que seria a outra diagonal, com os vértices A e C, risca-se o segmento do ponto A até a interseção com a diagonal DB, observando que este ponto de interseção recebe o nome de E, explicou-se aos alunos o que é ponto médio, mostrado na figura 4. Neste momento, já foram construídos os dois triângulos grandes que são duas das sete peças do jogo.

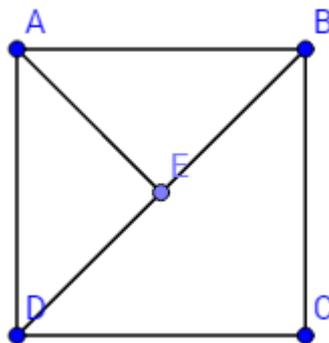


Figura 4: O segmento AE, gerando dois triângulos grandes

Fonte: Acervo das autoras

Em seguida, foram pedidos os pontos médios dos lados formados pelos segmentos de reta BC e CD, esses pontos foram nomeados de F e G, respectivamente pontos de médios de BC e CD. Após a marcação dos dois pontos médios, foi pedido o traçado do segmento FG, mostrado na figura 5, obtendo assim o triângulo FGC, o triângulo médio que compõe o jogo.

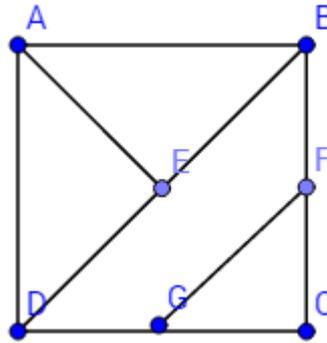


Figura 5: A confecção do triângulo médio  
 Fonte: Acervo das autoras

A próxima etapa será um prolongamento do segmento AE, até o segmento FG, nomeando o ponto de interseção de H, figura 6, e traçando o segmento EH

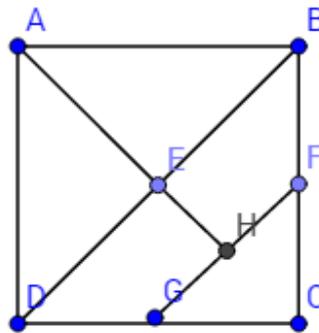


Figura 6: Escrita do ponto H  
 Fonte: Acervo das autoras

As instruções foram seguindo para determinar o ponto médio de EB, nomeando de I, e o ponto médio de DE, nomeando de J. Após a marcação desses três pontos, foram traçados os segmentos HI e GJ, completando as peças do jogo, mostrado na figura 7

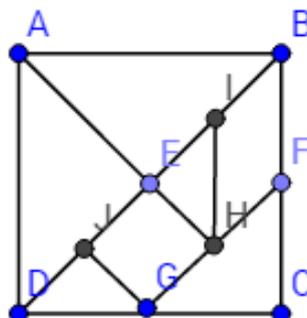


Figura 7: O jogo Tangram confeccionado

Fonte: Acervo das autoras

Para concluir a oficina, os alunos recortaram as peças e através do projetor multimídia foram apresentadas algumas figuras que poderiam ser formadas com o jogo tangram, foi proposto que cada aluno fizesse uma figura escolhida.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Considerando autores que defendem o uso de jogos em sala de aula, Sostisso, Faris e Oliveira (2009, p. 583) afirmam que: “O uso de jogos para introduzir, construir e fixar conteúdos vem sendo muito trabalhado em livros didáticos [...]”. Assim como é importante a inclusão de materiais manipuláveis nas aulas de Matemática, segundo Vygotski (1991 p. 70): “Até agora, a escrita ocupou um lugar muito estreito na prática [...]”.

Sendo assim, utilizando-se dos jogos didáticos disponíveis que se fazem presentes na sala de aula e da afirmação dos autores,

Os materiais didáticos manipuláveis (MD) constituem um importante recurso didático a serviço do professor em sala de aula. Estes materiais podem tornar as aulas de matemática mais dinâmicas e compreensíveis, uma vez que permitem a aproximação da teoria matemática da constatação na prática, por meio da ação manipulativa. De acordo com Lorenzato (2006), o professor tem um papel muito importante no sucesso ou fracasso escolar do aluno. Para este autor, não basta o professor dispor de um bom material didático para que se tenha a garantia de uma aprendizagem significativa. (RODRIGUES; GAZIRE, 2012, p. 188)

Diversos autores corroboram a utilização de material concreto em sala de aula assim como o jogo, pois o jogo amplia habilidades não apenas no estudo da Matemática, mas na vida



em um sentido geral, tais como: observação, reflexão, análise, tomada de decisão, busca por suposições, organização, imaginação, autonomia, concentração e iniciativa pessoal. Essas características são essenciais para a formação do estudante e do cidadão, fazendo o papel da escola ser mais completo. O autor Borin (1996) afirma que:

O jogo tem papel importante no desenvolvimento de habilidades de raciocínio como organização, atenção e concentração, necessárias para a aprendizagem, em especial da Matemática, e também para a resolução de problemas em geral. (BORIN, 1996, p. 110).

Quando o aluno aprende a resolver um problema, ele não restringe a estratégia para uma única área de conhecimento, ele pode aplicá-la para a vida e seu cotidiano.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a realização da atividade ressaltamos a participação dos alunos, que explicitam fatos, como por exemplo, não saber duas retas, uma abaixo da outra que não se interceptam, se denominavam retas paralelas.

Os resultados foram verificados através de um questionário aplicado pela professora das turmas, no qual continham perguntas relacionadas à realização da atividade.

As perguntas eram:

- Como posso definir duas retas paralelas?;
- Como posso descrever a diagonal de um quadrado?;
- Descreva, com suas palavras, duas retas perpendiculares;
- Como se dá a representação de um ponto?;
- Como se chama a ligação de dois pontos?

A professora afirmou a satisfação com as respostas dos alunos, o que facilitou a iniciação do conteúdo a ser trabalhado, segundo a própria docente.

Desta forma, a oficina alcançou o objetivo principal, de contribuição para o ensino-aprendizagem dos alunos através da prática comum jogo, na figura 8, tem-se as confecções dos alunos

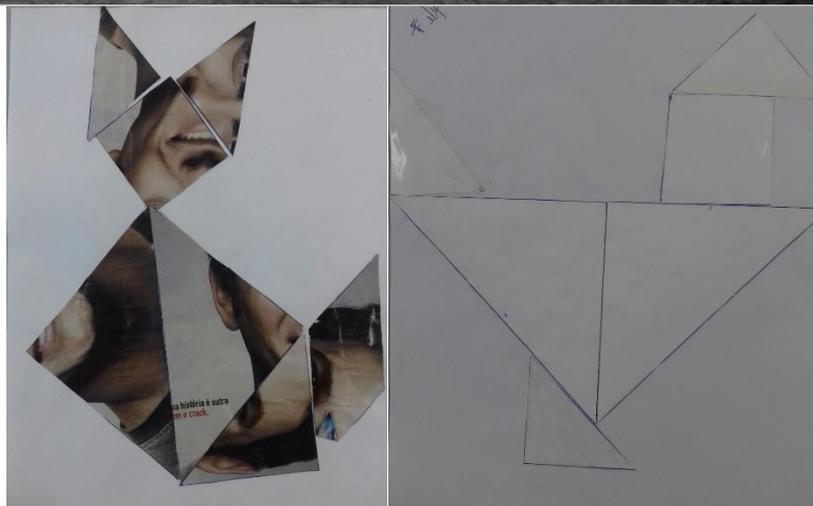


Figura 8: Confeção dos estudantes  
Fonte: Acervo das autoras

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de utilização de um jogo em sala de aula mostrou-se uma ação possível de ser realizada, e útil ao processo de aprendizagem, o jogo sendo planejado e bem executado é um recurso didático excelente, pois dinamiza a aula e favorece a participação dos alunos.

Considera-se alcançado um bom desenvolvimento da oficina, mediante o retorno recebido da professora de Matemática das turmas de 1ª série do Ensino Médio, atingindo o objetivo esperado a partir de uma prática pedagógica diferenciada, contribuindo para a melhor formação básica de alunos da rede pública de ensino.

## REFERÊNCIAS

BORIN, Júlia. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. 5ª. ed. São Paulo: CAEM / IME-USP, 2004, 100p.

RODRIGUES, F. C. GAZIRE, E. S. **Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão**. *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 187-196. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/viewFile/1981-1322.2012v7n2p187/23460>. Acesso em 31 de outubro de 2017.



SOSTISSO, Alessandra Fabian et al. **O uso do tangram na sala de aula**. Edipucrs – p. 582-589. Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/minicursos/usodotangramnasaladeaula.pdf>. Acesso em 24 de setembro de 2017.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**. Trad. Michael Cole et al. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda, 1991. 90 p.



## CONSTRUÇÃO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS COMO RECURSO PEDAGÓGICO NAS AULAS DE MATEMÁTICA

*Autor: Gilvania da Silva Faustino  
Instituição: IFRN  
E-mail: gilvaniadsf@hotmail.com*

*Co autor 1: Raquel da Silva Pereira  
Instituição: IFRN  
E-mail: raquelly.ps@gmail.com*

*Co autor 2: Emanuel Adriano Dantas  
Instituição: IFRN  
E-mail: emmanuel.dantas@ifrn.edu.br*

### **Resumo:**

O presente artigo teve como objetivo tratar sobre a construção de figuras geométricas com utilização de materiais de baixo custo nas aulas de Matemática, mas precisamente, acerca de conteúdos voltados para a Geometria repassada para alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. Aqui relatamos a importância da utilização de recursos pedagógicos diferenciados como metodologia alternativa no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos, os quais são essenciais para o desenvolvimento do raciocínio dos alunos. Esse recurso em sala de aula propicia uma abordagem de maneira clara e sucinta, tornando as aulas de Matemática mais prazerosas e dinâmicas.

**Palavras-chave:** Geometria; Figuras Geométricas; Materiais Manipuláveis.

### 1 INTRODUÇÃO

A disciplina de Matemática ministrada no Ensino Fundamental é de grande relevância para o desenvolvimento do raciocínio dos alunos, tendo em vista que é nesse período que os conhecimentos básicos necessários devem se solidificar para que posteriormente ocorra uma aprendizagem significativa. No entanto, para muitos a Matemática ainda é tida como uma disciplina de difícil compreensão, essa visão interfere negativamente tanto na forma como os conteúdos são repassados pelos professores, como na forma que serão absorvidos pelos alunos, tornando assim, o processo de ensino-aprendizagem cercado por dificuldades.

Tais dificuldades estão diretamente relacionadas à falta de ligação entre os conteúdos abstratos e os materiais visíveis e palpáveis. Essa falta de ligação torna-se um dos fatores



primordiais da não aprendizagem da disciplina, tendo em vista que, trata-se de um primeiro contato dos alunos do Ensino Fundamental com um conteúdo que, até então, era completamente desconhecido para eles. Visando superar esses bloqueios, os professores devem buscar, gradativamente, priorizar não a reprodução, mas sim a construção efetiva dos conhecimentos.

No transcorrer desse trabalho, daremos ênfase a um dos ramos da Matemática, a Geometria. E uma das formas para tornar as aulas desse tema mais dinâmica e interativa é a construção de figuras geométricas, sendo que, para tanto, devem ser trabalhadas atividades que busquem facilitar o ensino das propriedades geométricas das figuras, de forma que tornem esse meio de ensino mais atrativo e motivador. Sendo assim, o incentivo a construção de figuras por meio de materiais de baixo custo, leva o aluno a vivenciar os conceitos geométricos através de experiências elementares, proporcionando a interação e a socialização na sala de aula, instigando a criatividade e auxiliando na compreensão e assimilação do conteúdo.

Diante desta situação, é que este trabalho foi pensado, tendo por objetivo inserir o conteúdo de Geometria para alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental utilizando de materiais de baixo custo que posteriormente se tornariam manipuláveis. Na aplicação da oficina buscou-se abordar o tema de maneira dinâmica e interessante a fim de despertar interesse por parte dos alunos tanto no conteúdo, quanto na disciplina de Matemática como um todo. Ao final, espera-se que os alunos saibam identificar, compreender e resolver problemas que envolvam figuras geométricas.

## 2 MATERIAIS MANIPULAVEIS NA APRENDIZAGEM DISCENTE

O baixo rendimento dos alunos que cursam a disciplina de Matemática no Ensino Fundamental, no que tange o Ensino de Geometria, torna relevada a importância de se integrar nas aulas de geometria plana e espacial, o uso de materiais manipuláveis, por facilitar na compreensão e aquisição do saber. Pois, aulas sem interação são superficiais, não havendo uma reflexão sobre conceito repassado e sua relação com o real, dessa forma o abstrato torna mais “escuro”, tornando-se apenas, meras informações que não serão levados em consideração no ato da prática e do exercício do conhecimento.



Sendo assim, os materiais manipulativos proporcionam uma projeção explícita daquilo que os professores transmitem em sala de aula. Sabe-se que estes materiais têm resultados incríveis por desenvolver seqüências de imagens, que poderão ser usadas na manipulação mental dos conceitos abstratos, mas, também podemos afirmar que não basta apenas aplicar os materiais manipuláveis em sala de aula, devemos conhecer também a real dificuldade dos alunos. Para isso, os professores devem fazer um estudo de conhecimento da turma, ao conhecimento adquirido em torno do tempo de estudo do aluno. Cadeira (2009; p.233) define;

“O material manipulativo, através de diferentes atividades, constrói um instrumento para o desenvolvimento da matemática, que permite ao individuo realizar aprendizagens diversas. O principio básico referente ao uso dos materiais, consiste em manipular objetos e “extrair” princípios matemáticos. Os materiais manipulativos devem representar explicitamente e concretamente ideias matemáticas que são abstratas”.

É importante focalizar o treinamento de professores no uso de materiais manipulativos, pois, é ele que irá desempenhar um papel fundamental na compreensão dos alunos, através da criação dos materiais e na compreensão da abstração, fortalecendo as competências dos alunos na hora de resoluções dos problemas. Sarmiento (2010, p.3) afirma que:

“O manuseio de materiais concretos, por um lado, permite nos alunos experiências físicas à medida que estes têm contato direto Com materiais, ora realizando medições, ora descrevendo, ou comparando com outros de mesma natureza. Por outro lado permiti-lhe também experiências lógicas por meio das diferentes formas de representação que possibilitam abstrações empíricas e abstrações reflexivas, podendo evoluir para generalizações mais complexas”.

Sarmiento (2010, p.4) ainda salienta sobre o uso dos materiais manipuláveis no Ensino da Matemática:

Propicia um ambiente favorável à aprendizagem, pois, desperta a curiosidade;

Possibilita o desenvolvimento da percepção por meio das interações realizadas com colegas e com o professor:

Contribui com a descoberta (redescoberta) das relações matemáticas subjacentes em cada material;

É motivador, pois, dá um sentido para o ensino da matemática. O conteúdo passa a ter um significado especial;

Facilita a internalização das relações percebidas.



O resultado em sala de aula será visto com a presença didática do professor na ênfase sobre os objetos com as operações que os alunos realizam em sala com à prática e o uso freqüente dos materiais manipulativos.

### 3 METODOLOGIA

O presente estudo teve como objetivo a construção e reprodução de figuras geométricas por meio de materiais de baixo custo, bem como a identificação, caracterização e quantificação do número de faces, arestas e vértices dos mesmos. Segundo os PCN (1998, p.51) “O estudo dos conceitos de geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema, e por meio dela o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permitirá compreender, descrever e representar, de forma organizada o mundo”.

Assim, sendo a Geometria, ramo da Matemática que estuda o espaço e as formas que nele pode conter, propôs uma metodologia que permita aos alunos a construção do conhecimento através da mediação do professor durante o processo de elaboração dos materiais manipuláveis, e na aplicação desses materiais em sala de aula. Nesse sentido, buscou-se aplicar e descrever uma metodologia alternativa, a qual foi analisada em uma turma do sétimo ano da escola Municipal Professora Elita Barbosa da Fonseca localizada na cidade de Tangará-RN, a fim de observar como as atividades experimentais influenciam no estudo da Geometria.

A pesquisa bibliográfica foi fundamentada em trabalhos desenvolvidos por vários autores como Caldeira e Sarmiento os quais justificam a veracidade da utilização de materiais manipuláveis no ensino de Geometria. Também foi desenvolvida uma atividade experimental, a qual teve por objetivo explorar os conceitos básicos de geometria e, em seguida, observar o processo de manipulação dos materiais de baixo custo para a formulação das figuras geométricas, que foram realizados pelos alunos. Por essas razões esse estudo caracteriza-se como sendo de natureza qualitativa de caráter descritivo.

### 4 RELATO DE EXPERIÊNCIA DE CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES

Durante o desenvolvimento deste trabalho, cujo principal objetivo foi à construção de figuras geométricas utilizando materiais de baixo custo (canudos e massa de modelar), buscou-



se apresentar o conteúdo de Geometria de forma dinâmica, tendo como propósito fazer com que os alunos assimilassem o conteúdo ministrado, e a partir disto, conseguissem descrever, analisar e identificar tais figuras.

A atividade experimental foi aplicada e observada em uma turma do sétimo ano do Ensino Fundamental, no dia da aplicação tinha na turma 16 alunos, sendo 7 do sexo masculino e 9 do sexo feminino. Durante a execução do projeto, o qual foi dividida em três etapas, abordou-se o conteúdo de forma que instigasse a participação dos alunos no decorrer da aula.

A primeira etapa referiu-se a aula introdutória sobre as figuras geométricas, dando ênfase ao estudo dos polígonos regulares.



**Imagem 1 - Origem Própria**

A segunda etapa consistiu na reprodução de figuras geométricas feitas pelos alunos. Nessa etapa, eles já estavam divididos em grupos de cinco ou seis componentes, e cada grupo ficou munido com canudos e a massa de modelar, a partir daí foi pedido a eles que escolhessem uma dada figura para que, posteriormente, fossem reproduzidas.



Imagem 2 -

própria

Origem

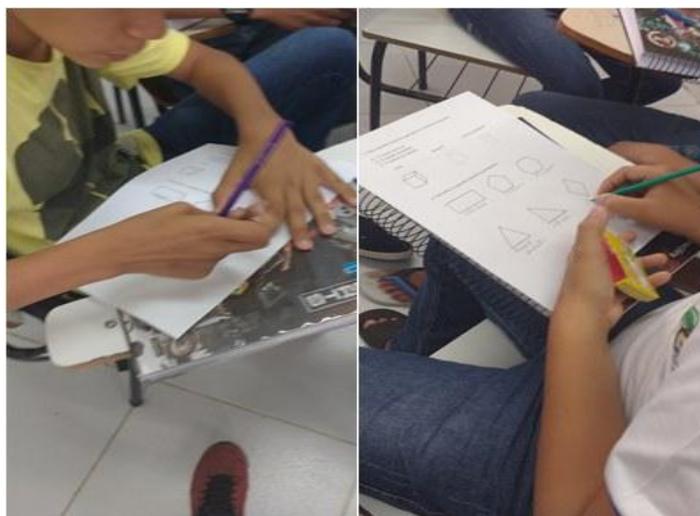


Imagem 3 - Origem Própria

Na terceira etapa, já com os materiais manipuláveis “figuras geométricas” construídas (cubo, pirâmide triangular, prisma quadrangular e prisma pentagonal), foi distribuída uma atividade básica sobre conceitos geométricos. Tal atividade teve por principal objetivo fazer



com que os alunos conseguissem internalizar o conhecimento repassado, era esperado que eles definissem as figuras, bem como identificassem o número de faces, vértices e arestas.



**Imagem 4 - Origem Própria**

O objetivo da aula experimental foi cumprido satisfatoriamente, tendo em vista que ao final da aplicação da oficina pôde-se observar a alegria dos alunos daquela instituição de ensino. Também foi possível perceber a forma como os alunos reagiram a essa proposta de ensino, usando materiais de baixo custo para transformá-los em manipuláveis, e, posteriormente, usá-los na aplicação e fixação do conteúdo de Matemática, especificamente a Geometria.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No fechamento desse trabalho foram registrados os principais enfoques contextualizados no transcorrer deste estudo, com o intuito de apresentar a construção de figuras geométricas como metodologia alternativa nas aulas de Geometria, já que, atividades com formas geométricas podem ser agradáveis e de fácil compreensão.

O projeto teve como pretensão incentivar o conhecimento e o gosto pela Matemática e especialmente pela Geometria, fazendo com que os alunos se sentissem envolvidos pelo



trabalho, tendo em vista que, aplicações práticas nas aulas de Matemática proporciona a todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, um ambiente de discussão, reflexão e interação entre professor e aluno, além de facilitar o processo de compreensão do conteúdo.

Pode-se observar, também, que os objetivos e metas estabelecidos para a elaboração e a execução desta pesquisa foram alcançados, pois, com a aplicação deste recurso pedagógico em sala de aula os alunos conseguiram compreender com maior facilidade o conteúdo de Geometria. Ao reconstruir e manipular as figuras a percepção espacial dos alunos foi ampliada, haja vista que os mesmos estavam em contato direto com os objetos palpáveis.

## 6 REFERÊNCIAS

BRASIL. MEC. SEF. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, MEC/SEF, Matemática: Terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental, 1998.

CALDEIRA, Maria Filomena Tomaz Henrique. A importância dos materiais para uma aprendizagem significativa da matemática. 826f. Tese de Doutorado. Universidade de Málaga, 2009.

SARMENTO, Alan Kardec Carvalho. **A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática**. UFPI - Universidade Federal do Piauí. Pág: 12, 2010. Disponível em: [http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT\\_02\\_18\\_2010.pdf](http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT_02_18_2010.pdf) Acesso em: 12/08/2017 às 15h30min.

## POSSIBILIDADES DIDÁTICAS UTILIZANDO O JOGO AVANÇANDO COM O RESTO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

*Jéssica Targino Muniz*



*IFRN campus Santa Cruz  
jessica.tar@hotmail.com*

*Rosângela Araújo da Silva  
IFRN campus Santa Cruz  
rosangela.silva@ifrn.edu.br*

### **Resumo:**

Para o ensino de Matemática são necessárias estratégias didáticas nas quais os educandos sejam ativos no processo de ensino-aprendizagem e na construção de conhecimentos. Nesse trabalho, aborda-se o jogo Avançando com o Resto, que foi produzido na disciplina de Introdução a Teoria dos Números do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte *campus* Santa Cruz. O jogo apresenta várias possibilidades didáticas e foi aplicado no “Dia da Matemática”, evento organizado pelos bolsistas do PIBID com a participação dos alunos e professores do referido curso, e realizado no dia 05 de maio de 2017. Confeccionado a partir de materiais de baixo custo, inicialmente com o objetivo de que os estudantes da Educação Básica compreendam o princípio do algoritmo de Euclides de forma lúdica e divertida e desenvolvam a perceptiva com relação ao resto em uma divisão, percebeu-se, durante a aplicação do jogo, que diversos assuntos matemáticos, competências, habilidades e valores podem ser abordados, trazendo diversos benefícios ao processo de ensino-aprendizagem como um todo.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Ensino de Matemática; Jogo Avançando com o Resto; Relato de Experiência.

## 1 INTRODUÇÃO

A forma pela qual a Matemática é apresentada em sala de aula pode influenciar a percepção dos alunos com relação a essa disciplina, fazendo com que ela se torne apreciada ou não. Conhecimentos prontos, acabados são repassados pelo professor por meio de conceitos, fórmulas, teoremas e exemplos de maneira padronizada através do livro, do quadro e seguidos de exercícios de fixação. A ideia transmitida aos educandos é de que a Matemática é uma ciência fria, que se resume a transferência de informação (papel do docente) e onde a aprendizagem se resume a reprodução (papel do aluno).

Recentemente, a Didática e os estudos de diversos teóricos comprovaram que a mera repetição de técnicas e procedimentos não significa, obrigatoriamente, a concretização da aprendizagem. Nesse contexto, são necessárias práticas educativas que modifiquem o foco do



ensino para o aluno, ou seja, estratégias didáticas nas quais os educandos sejam ativos no processo de ensino-aprendizagem e na construção de conhecimentos.

O jogo como ferramenta pedagógica é uma proposta que vêm sendo bastante estudada nas últimas décadas, e exibe diversas possibilidades metodológicas por seu caráter lúdico, atraente, facilmente maleável, propiciador do desenvolvimento de técnicas intelectuais e formação de relações sociais. Nesse trabalho, aborda-se o jogo “Avançando com o Resto”, que foi produzido na disciplina de Introdução a Teoria dos Números do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte campus Santa Cruz. O jogo foi aplicado em um evento organizado pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) com a participação dos alunos e professores do referido curso, em alusão ao Dia da Matemática.

O jogo “Avançando Com o Resto” elaborado (inicialmente) com o objetivo de que os alunos compreendam o princípio do algoritmo de Euclides de forma lúdica e divertida, assim como aprimorem a perceptiva no que diz respeito ao resto em uma divisão. Além do mais, o jogo visa promover o exercício dos alunos em divisão, sendo essa uma forma mais dinâmica para a prática, que foge à tradicional utilização de listas de questões escritas. No entanto, durante a aplicação desses no “Dia da Matemática”, foi observado que diversos assuntos matemáticos podem ser estudados.

## 2 METODOLOGIA

O jogo “Avançando Com O Resto” podem ser adquiridos através da internet, mas também pode ser confeccionado a partir de materiais de baixo custo, tais como retalhos de etileno acetato de vinila (EVA) e isopor, já que se compõe apenas de um tabuleiro, peões (a depender do número de jogadores) e dado. A confecção do jogo pode ser feita juntamente com os alunos, ampliando as possibilidades de habilidades e conteúdos matemáticos que podem ser estudados através do material. Apresenta-se, abaixo, uma opção de itens para elaboração do jogo, podendo ser feitas alterações a critério do docente.

As regras do jogo são descritas após as instruções para confecção do mesmo.

Materiais utilizados para confecção do jogo

- 1 Folha de EVA (Etileno Acetato de Vinila)



- Retalhos de EVA para confecção dos dados
- Meia placa de isopor (espessura grossa)
- 3 Tampinhas de garrafa PET (Poli (Tereftalato de Etileno))
- 3 folhas de Cartolina Guache – 3 cores
- Lápis Marcador Permanente (Azul ou Preto)
- Tinta Guache – 3 cores
- Pincel
- Cola para Isopor
- Tesoura
- Lápis Comum

#### *Confecção do Jogo*

Inicialmente, cole uma folha de EVA no isopor. Esse será o tabuleiro do jogo “Avançando com o Resto”. Depois, corte pequenos retângulos na cartolina guache, de duas cores diferentes (tamanho 5 cm x 4 cm). Neles, escreva números aleatórios ( $\geq 6$ ). Após as figuras prontas, cole-as no tabuleiro de acordo com a figura abaixo.

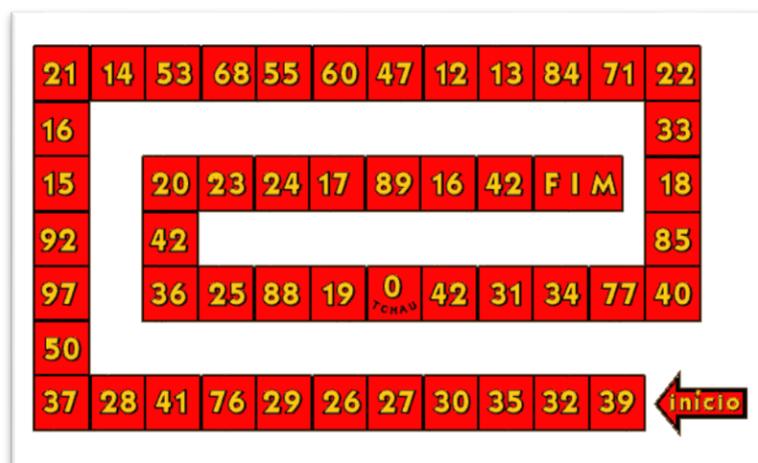


Figura 1: Tabuleiro do jogo “Avançando com o Resto”

Fonte: <http://ensinodematematica.blogspot.com.br/2015/03/avancando-com-o-resto.html>

As tampinhas de garrafa pet serão os peões do jogo. A parte de cima das tampinhas deve ser pintada com a tinta guache (cada peão de uma cor). O dado deve ser construído papel cartão de acordo com a figura abaixo:

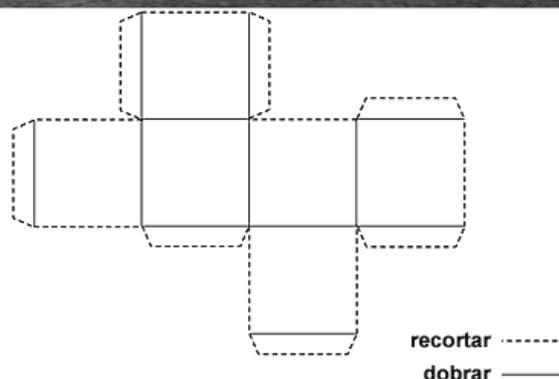


Figura 2: Planificação do Cubo  
Fonte: <http://mscabral.pro.br/sitemauro/curioso/planos/plancubo.htm>

Depois de montado, em cada face do dado deve ser colado um retalho de EVA de cor diferente e escritas, com o lápis marcador permanente, as bolinhas referentes aos números de um a seis.

#### *Regras do Jogo*

Número de jogadores: 2 duplas, totalizando 4 jogadores por partida

1. Inicialmente, os alunos irão receber uma ficha de registro contendo “número da rodada” e “divisão”, para auxiliar nos cálculos, e com a finalidade do professor analisar os procedimentos e raciocínios adotados pelos educandos para realizar as divisões.

2. Por sorteio, será decidida em que ordem as duplas jogarão. Na primeira rodada, cada equipe lança o dado e anda o número de casas correspondente aos pontos obtidos.

3. Na segunda e demais rodadas, cada grupo, na sua vez, jogam o dado e faz uma divisão onde o dividendo é o número da casa onde sua ficha está; e o divisor é o número de pontos obtidos no dado.

4. Em seguida, calcula-se o resultado da divisão e movimenta o peão. O número de casas que o jogador irá movimentar é igual ao resto da divisão efetuada.

5. A dupla que, na sua vez, efetuar um cálculo errado perde sua vez de jogar.

6. Para vencer o jogo, a equipe deverá obter um resto que faça chegar exatamente à casa marcada “fim” sem ultrapassá-la, mas se isso não for possível, ele perde a vez de jogar e permanece no mesmo lugar.

7. Vence a dupla que chegar primeiro ao espaço ocupado pela palavra “fim”.



8. Após o jogo, o professor deve observar os registros de cada grupo, e fazer alguns questionamentos matemáticos com os alunos, por exemplo:

a) Luana está na casa 28 e ao jogar o dado, o número sorteado foi 5. Quantas casas Amanda devem avançar?

b) Se Luana estivesse na casa 25, que número deveria sair no dado para ela avançar 1 casa?

c) O que acontece quando no dado sai o número 1?

d) O que é melhor: estar na casa com o número 12 ou na casa 17?

e) Por que na casa com o número 0 está a palavra “tchau”?

Além desses questionamentos, o professor deve introduzir o teorema de Euclides a partir das divisões feitas pelos alunos. Exemplo:

Caio está na casa de número 29, e saí no dado o número 4. Então, o aluno terá que mover sua peça 1 casa, pois:

$$a = 29 \quad q = 4 \quad m = 7 \quad r = 1$$

$$a = m \cdot q + r$$

Sendo assim,  $29 = 7 \cdot 4 + 1$ .

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

A utilização de jogos em sala de aula não é algo novo, sendo já defendida por teóricos da educação dos séculos XIX e XX, tal como Vygotsky (1896-1934). De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN's) do ano de 2001, “é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver” (BRASIL, 2001, p. 36).

Ao contrário do que muitos pensam, as vantagens dessa ferramenta didática vão além da possibilidade de uma aula mais prazerosa e dinâmica e favorecimento de um maior interesse do aluno. Segundo Ronca e Escobar (1986):

Jogos e simulações não são brinquedos que o educador possa usar para ‘criar um clima gostoso em sala de aula’ ou apenas variar as estratégias. Pelo contrário, eles não só devem fazer parte do planejamento de ensino visando a uma situação de aprendizagem muito clara e específica, como exigem certos procedimentos para a sua elaboração e aplicação. (RONCA; ESCOBAR, 1986, apud MORATORI, 2003).



Sendo assim, a elaboração e aplicação de um jogo em sala de aula envolve um minucioso processo de preparação/programação por parte do docente, com vistas à uma intencionalidade educativa bem definida. Essa tarefa de planejamento muitas vezes faz com que o professor negligencie o emprego de jogos no ensino de Matemática, desperdiçando todos os benefícios que essa prática traz para o processo de ensino-aprendizagem. Calisto et al. (2010), defende que os jogos educativos fornecem uma importante contribuição à aprendizagem, pois são ambientes capazes de disseminar informações.

Primeiramente, nota-se que o jogo desenvolve habilidades externas à Matemática, tais como observação, reflexão, análise, tomada de decisão, busca por suposições, organização, imaginação, autonomia, concentração e iniciativa pessoal. Essas competências são essenciais para a formação global do indivíduo e para sua vida fora do ambiente escolar, sendo que a escola como instituição formadora de cidadãos deve oferecer esses tipos de conhecimento. Borin (1996) ressalta:

O jogo tem papel importante no desenvolvimento de habilidades de raciocínio como organização, atenção e concentração, necessárias para a aprendizagem, em especial da Matemática, e também para a resolução de problemas em geral. (BORIN, 1996, p. 110).

No que diz respeito à Matemática, pode-se dizer que além dos conteúdos propriamente ditos, o estudante aprende, através do lúdico, atitudes inerentes ao pensamento matemático: investigação, argumentação, levantamento de hipóteses, estabelecimento de relações, visão crítica, cumprimento a regras previamente estabelecidas, aperfeiçoamento da linguagem, espírito construtivo, assim como a criação, execução e verificação de estratégias. A presença dessas atitudes se dá através de diferentes processos de raciocínio que acontecem ao longo da ação de jogar, ação essa que acontece (inicialmente) com um objetivo: o de vencer. E, para vencer, é necessário que os jogadores utilizem as habilidades até aqui descritas, em menor ou maior grau, e conscientes ou não desses procedimentos. Vygotsky (1989) aponta:

[...] o lúdico influencia enormemente o desenvolvimento da criança. É através do jogo que a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração. (VYGOTSKY, 1989).



O jogo pode ser visto também como uma situação-problema, visto que é uma circunstância que exige dos jogadores uma postura ativa, onde haja combinação de conhecimentos e decisão sobre como usá-los da melhor maneira possível em busca da solução.

É importante ressaltar ainda que o jogo também apresenta vantagens no âmbito da formação social dos alunos, à medida que proporciona uma convivência mais próxima, e, no entanto, mais competitiva desses. Assim, valores como respeito ao outro, resolução de conflitos, cooperação, honestidade, crítica construtiva e justificativa de opinião pode ser discutidos. A discussão é estabelecida a partir das trocas de ponto de vista, acompanhamento das jogadas de cada estudante e avaliação dessas mesmas jogadas. D'Ambrosio afirma que o processo de gerar conhecimento como ação é enriquecido pelo intercâmbio com outros, imersos no mesmo processo, por meio do que chamamos comunicação. (D'AMBROSIO, 1996, p. 24)

O jogo como atividade educativa auxilia ainda a quebrar barreiras na aprendizagem de Matemática, afastando eventuais bloqueios e traumas dos alunos no que diz respeito a essa disciplina. Essa maior proximidade com a Matemática também traz contribuições para que ocorra uma melhor aprendizagem dessas. Isso porque, conforme Araújo, "desde muito cedo o jogo na vida da criança é de fundamental importância, pois quando ela brinca, explora e manuseia tudo aquilo que está à sua volta, através de esforços físicos e mentais [...]". (ARAÚJO, 1992, p. 14)

O jogo propicia, ainda, um ambiente em que a inibição dos estudantes não está tão presente, principalmente no que se refere ao erro, que na aula tradicional, assume um caráter negativo, fazendo com que os alunos fiquem temerosos, e por consequência, não faça perguntas (permanecendo, freqüentemente, com dúvidas), não mostrem resultados de cálculos nem formas de resolução de questões. Durante o jogo, os erros são revistos naturalmente, tornando possíveis novas tentativas, aguçando a curiosidade e busca pelas melhores jogadas. No entendimento de Smole, Diniz & Milani (2007):

Por permitir ao jogador controlar e corrigir seus erros, seus avanços, assim como rever suas respostas, o jogo possibilita a ele descobrir onde falhou ou teve sucesso e por que isso ocorreu. Essa consciência permite compreender o próprio processo de aprendizagem e desenvolver a autonomia para continuar aprendendo. (SMOLE, DINIZ & MILANI, 2007, p. 10).



Percebe-se então que o jogo como ferramenta didática apresenta amplas possibilidades de desenvolvimento de diversas dimensões que compõe o conhecimento do indivíduo. Diante do exposto, constata-se que os jogos devem ser incorporados à sala de aula como um importante recurso didático, oportunizando a participação ativa dos alunos, estimulando e desenvolvendo a habilidade desses e contribuindo para o seu processo de construção de conhecimento lógico matemático.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O jogo “Avançando com o Resto” foram produzidos na disciplina de Introdução a Teoria dos Números do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte campus Santa Cruz. O jogo foi aplicado em um evento organizado pelos alunos e professores do referido curso, em alusão ao Dia Nacional da Matemática. O evento, intitulado “Dia da Matemática” contou com a presença de estudantes e corpo pedagógico de várias escolas (públicas e privadas) da Educação Básica da Região do Trairi /Rio Grande do Norte, sendo realizado no próprio IFRN.

Contando com diversas salas temáticas, tais como a em homenagem ao matemático Malba Tahan, a de Desenho Geométrico e a de Astronomia, a proposta do “Dia da Matemática” é mostrar essa ciência por meio de outra perspectiva, através de atividades lúdicas como materiais manipuláveis e jogos dinâmicos. O jogo “Avançando com o Resto” foram expostos na sala de Jogos de Mesa, e ficou disponível, durante o evento, para os visitantes jogarem com a orientação dos monitores.

Visto inicialmente com olhares de estranheza por parte dos estudantes do Ensino Fundamental II, assim como do Ensino Médio, por não oferecer um tabuleiro com algarismos na ordem clássica dos números naturais, o jogo “Avançando com o Resto” se mostrou dinâmico, prático e atraente para as mais diversas séries. Percebeu-se, durante a aplicação do jogo, que diversos assuntos matemáticos podem ser estudados, embora ele tenha sido elaborado com o objetivo principal de que os alunos compreendam o princípio do algoritmo de Euclides de forma lúdica e divertida, assim como aprimorem a perceptiva no que diz respeito ao resto em uma divisão.



Os temas estudados durante a abordagem do jogo foram o algoritmo da divisão, critérios de divisibilidade, números primos, raciocínio lógico, múltiplos e divisores. Vale ressaltar que o jogo mostrou ser um excelente exercício dos alunos em divisão, visto que esses possuem bastante dificuldade nessa operação básica da Matemática. Eles ficaram bastante interessados em confeccionar o jogo fora da escola, para prática de conteúdos ligados à divisão. Enfatiza-se ainda, que após algumas jogadas, ou após a primeira partida, os estudantes mostravam cada vez mais habilidades, conhecimentos e autoconfiança sobre suas jogadas e as dos seus oponentes.

Em sala de aula, esse jogo possui, portanto, um viés multifacetado, podendo ser utilizado para o estudo de diferentes assuntos da Matemática. É importante ressaltar também que o jogo “Avançando com o Resto” podem ser empregados em diferentes momentos de uma unidade didática: para introdução de conteúdo, agindo como um mediador entre conhecimento prévio – aluno – conhecimento novo e incentivando a curiosidade e a descoberta; para exploração e/ou aprofundamento do conteúdo mediante aquilo que já foi exposto em sala de aula pelo docente; e por fim, para exercitar conteúdos já abordados em sala de aula, servindo como verificação de aprendizagem e conclusão de uma unidade didática.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Práticas educativas que afastem o ensino centrado em procedimentos mecânicos e desprovidos de significado para o aluno são de fundamental importância, devendo ser adotadas em sala de aula. A definição de dois agentes no processo de ensino-aprendizagem (o agente ativo - professor e o passivo - aluno) resulta na insatisfação dos educandos (e docentes) quanto a esse contexto, se refletindo, por sua vez, no baixo índice de aprendizado da disciplina, assim como em bloqueios e resistências cada vez maiores por parte dos estudantes (e do público geral) para com a Matemática.

Além disso, essa prática de ensino mostrou-se ineficaz, pois a reprodução correta não implica, de fato, no aprendizado da disciplina. A Didática destaca que o aprendizado ocorre, na verdade, pelas conexões que estabelece com seu conhecimento prévio num contexto de resolução de problemas. Nessa perspectiva, é imprescindível que haja, por parte do professor de Matemática, a reformulação de objetivos, revisão de conteúdos e pesquisa de metodologias



que visem a construção ativa do conhecimento pelo estudante, onde o docente é um mediador/orientador nesse processo.

A utilização de jogos em sala de aula se revela uma proposta inovadora e possível de ser realizada, sendo reconhecida pela Educação Matemática como um recurso didático com grande potencial pedagógico quando convenientemente planejado. O jogo “Avançando com o Resto” traz várias possibilidades didáticas de aplicação em sala de aula, trazendo diversos benefícios ao processo de ensino-aprendizagem como um todo: um leque de habilidades, competências, valores e conteúdos matemáticos podem ser abordados a partir do mesmo. Nesse sentido, o papel do jogo não é apenas tornar a aula mais divertida ou diferente: ele cumpre uma função didática, aumentando a eficácia da assimilação de temas não só matemáticos, como interdisciplinares, tornando o processo de aprendizagem muito mais rico e proveitoso para professores e alunos.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, V. C. **O jogo no contexto da educação psicomotora**. São Paulo: Ed. Cortez, 1992. 106p.

BORIN, Júlia. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. 5ª. ed. São Paulo: CAEM / IME-USP, 2004, 100p.

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

CALISTO, A.; BARBOSA D.; SILVA C. **Uma Análise Comparativa entre Jogos Educativos Visando a Criação de um Jogo para Educação Ambiental**. In: XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, João Pessoa, PB, 2010.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da Teoria à Prática**. 8 ed. São Paulo: Papyrus, 1996.

MORATORI, P. **Por que utilizar jogos educativos no processo ensino aprendizagem?** Trabalho de Conclusão de disciplina. Mestrado de Informática aplicada à educação – UFRJ, 2003.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MILANI; Estela. Os jogos nas aulas de Matemática. **Cadernos do Mathema-jogos de matemática de 6º a 9º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007.



VYGOTSKY, L. S. O papel do brinquedo no desenvolvimento. In: \_\_\_\_\_. **A formação social da mente**. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 1989. 168p. p.106-118.

## **MATEMÁTICA INCLUSIVA NO IFRN CAMPUS SANTA CRUZ: MATERIAIS MANIPULÁVEIS E JOGOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA**

*Renata Costa Pereira*  
*Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte*

*Renatac.pereira@outlook.com*

*Thiago Jefferson de Araújo*  
*Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte*  
*thiago.araujo@ifrn.edu.br*

**Resumo:**



O presente trabalho tem como finalidade propor metodologias de ensino de matemática para os deficientes através de materiais manipuláveis e jogos, os quais estes materiais estão disponíveis no acervo do laboratório de educação matemática inclusiva do IFRN Campus Santa Cruz. O trabalho tem como objetivos estimular a comunicação através da matemática, desenvolver o conceito de número nos deficientes, estimular o raciocínio lógico e proporcionar ao professor que leciona a disciplina de matemática, materiais manipuláveis e jogos que subsidiem sua prática no que diz respeito as deficiências, em contra partida proporcionar uma educação matemática que seja de fato inclusiva.

**Palavras-chave:** Laboratório de matemática especial; inclusão; deficiências.

## 1. INTRODUÇÃO

A pesquisa em questão possui enfoque bibliográfico e de campo, o qual evidencia como a educação matemática para deficientes se dá atualmente e que proporciona embasamento para a confecção e criação de tais materiais, tendo como ponto de partida as pesquisas e índices os quais podemos verificar este tipo de educação hoje no aumento de casos ao longo dos anos, neste sentido a prática pedagógica de profissionais que buscam melhorar o ensino para este tipo de educação é evidenciado e profissional na área de fisioterapia, psicomotricidade, terapia ocupacional e neurologia fazem parte deste projeto tendo em vista que os deficientes possuem um atendimento constante nessas diversas áreas da medicina as quais auxiliam de forma direta na confecção e criação destes materiais, bem como a utilização e aprimoramento destes até que fiquem totalmente adaptados e utilizáveis pelos docentes e discentes que possuem algum tipo de necessidade específica. Estes materiais são idealizados em sua maioria com materiais reciclados e de baixo custo como: Garrafas pet, papelão, isopor, madeira velha e reciclada, jornais, revistas e outros.

Desta forma estes atendimentos são realizados semanalmente com tais materiais para determinar a utilização e as experiências adquiridas ao longo da sua utilização e no decorrer de tais atendimentos, onde a utilização do material idealizado possui registros que são feitos continuamente, tendo em vista que muitas vezes os materiais necessitam de adaptação, sendo este um processo lento mais muito produtivo.

## 2. LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA ESPECIAL



Inicialmente esta proposta foi idealizada abrangendo apenas a deficiência intelectual a qual é caracterizada pelos problemas que são ocorridos no cérebro levando a um baixo rendimento escolar, onde na maioria das vezes acomete a capacidade do deficiente no cotidiano, na realização de tarefas simples como também na maioria dos casos interfere drasticamente no movimento dos membros, tanto inferiores como os superiores, onde os mesmos ficam incapacitados de viver sem um auxílio de um cuidador, e também no IFRN campus Santa Cruz foi observado que existia o laboratório de educação matemática, porém não existiam materiais específicos para suprir a necessidade de pessoas com algum tipo de deficiência e desta forma foi sendo idealizado e de acordo com as necessidades que iam surgindo ao longo do tempo foi ganhando cada vez mais materiais e jogos, visto que a região Trairi possui um número muito considerável de pessoas com algum tipo de deficiência com base na população como um todo.

O Acervo deste Laboratório conta atualmente em torno de trinta e sete materiais manipuláveis e jogos, dentre eles ensinando geometria através de dobraduras (origamis), onde por se tratar de um material extremamente acessível, é possível reproduzir o mesmo facilmente em todas as escolas, este é um recurso no ensino de geometria que proporciona ao aluno com deficiência motora auditiva e visual o concreto de maneira a proporcionar o aprendizado significativo na disciplina de matemática bem como a interdisciplinaridade na educação artística, onde origami significa ori (dobrar) kami (papel), durante a confecção de todo e qualquer origami vão dando formas geométricas como triângulos e quadriláteros além de linhas de simetria, proporcionando, instigando e investigando o espaço, onde de acordo com o REGO et al (2003, p.18)

“O origami pode representar para o processo de ensino/ aprendizagem de matemática um importante recurso metodológico, através do qual, os alunos ampliarão os seus conhecimentos geométricos formais, adquiridos, inicialmente de maneira informal por meio da observação do mundo, de objetos e formas que o cercam. Como uma atividade manual que integra, dentre outros campos do conhecimento, geometria e arte.”

É fato que o origami proporciona uma maneira lúdica no que diz respeito ao ensino de geometria, visto que alunos com necessidades específicas requerem materiais como estes que trazem o contato físico com o que está sendo trabalhado sendo este um excelente recurso para alunos com deficiência visual pois através da confecção e manipulação das dobraduras o discente consegue idealizar os conceitos e a partir daí realizar os cálculos de maneira eficaz.



**Figura I :** Origamis no ensino de geometria

**Fonte:** Acervo dos autores 2017

Os origamis também são excelentes ferramentas de raciocínio e estímulos para concentração de algumas deficiências intelectuais como o autismo, pois pelas cores e pelo o que está sendo confeccionados os mesmos tem interesse em realizar as dobraduras propostas, trazendo concentração na atividade desenvolvida, diante deste contexto tal material manipulável é de suma importância não só no acervo deste laboratório mais como também em todas as escolas.

## **CAIXINHA DE NÚMEROS**

Este material é composto por dez caixinhas onde na sua tampa possui um número em braile, sendo estes de um a dez, e também escrito em algarismo árabe. Em cada caixa no seu interior possuem materiais diferentes respectivos as quantidades especificadas na tampa.



**Figura II :** Caixinha dos números

**Fonte:** Acervo dos autores 2017



Esse material é utilizado principalmente com deficientes intelectuais e visuais que por sua vez, além de possuir o braile que reforça a percepção tátil do algarismo ainda por meio do tato é possível assimilar as respectivas quantidades. Este material também é considerado um jogo que visa reforçar o cálculo de somas sendo este jogado por dois ou mais jogadores, onde de acordo com GRANDO, 2000, destaca que:

A investigação das possibilidades de uma trabalho pedagógico, baseado em jogos [...] possibilitando aos pesquisadores desta área e aos professores do ensino fundamental e médio subsídios teórico - metodológico a um repensar sobre os métodos estratégicos, redimensionando- os a fim de minimizar hiato existente entre as atividades lúdicas cotidianas realizadas pelas crianças, espontaneamente, e o trabalho desencadeado em sala de aula.

Desta forma é visto que os jogos são fortes ferramentas na aprendizagem e principalmente no que diz respeito ao ensino. A assimilação dos numerais as quantidades é muito forte nesse tipo de jogo/material facilitando assim o processo de aprendizagem, também é possível reproduzi-lo utilizando matérias de baixo custo como papelão, cartolina, tampinhas e etc, sendo assim viável a qualquer tipo de instituição de ensino.

## **JOGO DA VELHA ADAPTADO**

Direcionado a permitir a interação dos deficientes visuais, intelectuais e algumas deficiências físicas este jogo foi idealizado para estimular o desenvolvimento da coordenação motora e o raciocínio lógico, além de proporcionar de fato a inclusão para quem tem a deficiência promovendo a interação principalmente em sala de aula. Sendo também uma maneira lúdica de ensinar brincando.





**Figura III :** Jogo da Velha adaptado

**Fonte:** Acervo dos autores 2017

Este jogo por sua vez foi confeccionado com EVAs, tampinhas de garrafas pet, e velcro dupla face. Onde em sala de aula pode ser feito até mesmo uma competição fazendo o uso de vendas para que seja praticada a alteridade com todos os discentes.

### **BOLICHE MATEMÁTICO**

Este jogo faz parte deste laboratório, pois desenvolve a percepção tátil, visual, a coordenação motora e o raciocínio matemático, sendo assim um ótimo recurso para o ensino e aprendizagem de operações matemáticas.



**Figura IV:** Aluno com deficiência auditiva total realizando operações de soma e subtração através do jogo “boliche matemático”.

**Fonte:** Acervo dos autores 2017

Este jogo pode ser confeccionado com garrafas pet, com cartolinas, bolinhas de meia e etc. Sendo estes materiais todos de baixo custo a fim de proporcionar a sua fácil reprodução em qualquer sala de aula.



Podem ser trabalhadas com este recurso operações de matemática básica como: adição, subtração, multiplicação e divisão.

## PRANCHA DE SELEÇÃO

Este material de encaixe estimula a noção de igualdade, cor, forma, tamanho, tato, noção de quantidade e montagem, que por sua vez trabalha a geometria plana a partir de círculos, triângulos, quadrados, e retângulos. Por se tratar de um recurso que possui um tamanho considerável em suas figuras, que possibilita a pessoa que possui uma deficiência física e motora como uma paralisia cerebral uma manipulação deste material muito satisfatória.



**Figura V:** Aluno com síndrome de Down manipulando a “prancha de seleção”.

**Fonte:** Acervo dos autores 2017

Este material chegou ao acervo deste laboratório de educação matemática especial de maneira muito interessante pois existiam quatro exemplares que faziam parte do laboratório de educação matemática do IFRN campus Santa Cruz, porém este material nunca tinha sido utilizado porque alguns alunos e professores achavam o recurso muito infantil e sem utilidade, e hoje é um subsídio que faz parte constantemente do trabalho realizado com pessoas com necessidades específicas, sendo também muito reproduzido pelos profissionais da educação da região Trairi que possuem em suas salas de aulas alunos com algum tipo de deficiência. Trazendo muitas evoluções gratificantes no que diz respeito ao ensino de geometria plana e noções de quantidades.

O acervo do nosso laboratório de educação matemática especial do IFRN, campus Santa Cruz, conta atualmente com em torno de 37 materiais e jogos os quais são manipulados constantemente em atendimentos realizados semanalmente no campus com alunos com diversos tipos de deficiências, tendo estes a duração de uma hora ou uma hora e meia.



**Figura VI:** Caixinha das formas

**Fonte:** Acervo dos autores 2017



**Figura VII:** Visita das escolas da região ao Laboratório de Educação Matemática Especial

**Fonte:** Acervo dos autores 2017



**Figura VIII:** Aluno com síndrome de Down manipulando a “prancha de seleção”.

**Fonte:** Acervo dos autores 2017



A procura por esses atendimentos tem sido cada vez mais considerável e o interesse por esta temática tem aumentado bastante na nossa região fazendo com que a nossa educação matemática inclusiva seja cada vez melhorada e que os profissionais da educação que lecionam a disciplina estão cada vez mais tendo este laboratório que pode e deve ser reproduzido em todas as escolas para atender estes educandos.

Também o laboratório vem ganhando cada vez mais colaboradores e pessoas que acreditam que vale a pena se colocar no lugar do outro e ser não só um mero professor mais sim um educador que acredita na inclusão.

Na grade curricular do curso de licenciatura em matemática possui uma disciplina chamada “laboratório de educação matemática” que é lecionada no 5º período do curso e este ano foi feito um convite para a realização de uma palestra e oficina do “laboratório de educação matemática especial” que aconteceu e teve uma excelente aceitação dos futuros docentes.



**Figura VIII:** Palestra e oficina do laboratório de educação matemática especial no IFRN campus Santa Cruz

**Fonte:** Acervo dos autores 2017

As aulas que foram utilizadas para esta palestra e oficina foi muito gratificante, pois os futuros professores de matemática estavam muito empolgados e muito sensibilizados com a temática o que fez com que posteriormente vários destes estudantes se interessassem por contribuir com o laboratório de educação matemática especial e também procurar projetos de pesquisas e extensão no campus bem como pesquisa para as futuras monografias.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta pesquisa espera-se que este laboratório de educação matemática venha a ganhar cada vez mais produção e utilização, além de subsidiar professores da disciplina que venham a ter alunos com algum tipo de deficiência o que muitas vezes gera um impasse justamente pelo fato desses educadores quando se deparam com a situação de ter um aluno com a deficiência em sua sala de aula e não terem nenhum tipo de recurso que os auxiliem, desta forma é esperado também que o interesse de nós educadores e futuros educadores sejam despertados no que diz respeito a educação especial e que o nosso laboratório venha a ganhar cada vez mais visibilidade e cada vez mais parceiros que acreditem que todos nós temos algo de bom para contribuir na nossa educação especial de qualidade. Diante dos estudos e pesquisas que estão sendo realizadas semanalmente com os deficientes e as evoluções gradativas destes, é gratificante para nós enquanto professores de matemática e futuros professores poder aprender constantemente com eles, pois os deficientes na realidade somos nós que não conseguimos muitas vezes encontrar caminhos viáveis para eles, e poder fazer esta pesquisa deixando este laboratório como modelo numa instituição federal é de um valor imensurável que com certeza vai instigar novos profissionais a cada vez mais aprimorar o que já foi feito, como também criar novos materiais e métodos que sejam condizentes com as realidades dos deficientes, desta forma promovendo a inclusão que realmente inclui.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Brasília.** Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/legis/default.shtm>>. Acesso em: 20 de agosto de 2015.

CARVALHO, Rosita Edler. **Educação inclusiva: com os pingos nos "is"**. Porto Alegre: Editora Mediação, 2013.

CAVALCANTE, R. S. C. **A inclusão do aluno com necessidades educacionais especiais na sala de aula do ensino regular: o papel do professor. Temas Sobre Desenvolvimento**, v 9, n.52,p. 31-35, 2000.

GRANDO, Regina Célia. O conhecimento matemático e o uso de jogos em sala de aula. Campinas, SP: 2000.Originalmente apresentada com doutorado em educação, Universidade Estadual de Campinas, 2000.

PADILHA, Anna Maria Ludardi. **Práticas pedagógicas na educação especial.** Campinas: Autores Associados Ltda, 2007.



POLIA, A. A. Inclusão escolar de crianças com necessidades educativas especiais: uma perspectiva sob a óptica de duas mães. In: ALMEIDA, D. B. **Educação: diversidade e inclusão em debate**. Goiânia: Descubra, 2007.

REGO, R.G.; REGO, R.M; GAUDENCIO JR, SEVERINO. **A geometria do Origami: atividades de ensino através de dobraduras**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2004.

STAINBACK, Susan. **Inclusão**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília: CORDE, 1994.

### **ESTÁGIO SUPERVISIONADO III: RELATO DE UMA EXPERIENCIA DOCENTE NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

RaiThonay de Pontes  
IFRN  
[rai.pontes@outlook.com](mailto:rai.pontes@outlook.com)

Cristiane Maria Praxedes de Souza Nóbrega  
IFRN  
[cristiane.nobrega@ifrn.edu.br](mailto:cristiane.nobrega@ifrn.edu.br)

#### **RESUMO:**

Estágio Supervisionado III se caracteriza como disciplina obrigatória do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte *Campus* Santa Cruz (IFRN – SC). Dessa forma, objetiva-se, com esse estudo, relatar as experiências adquiridas durante o processo do estágio III, através da exposição das conquistas e desafios enfrentados pelo estagiário, como também auxiliar os futuros docentes da área de educação a compreenderem como se desenvolvem as várias etapas do estágio. Para a elaboração deste estudo, utilizamos, como referencial teórico, pesquisas bibliográficas realizadas em meios eletrônicos, como também em artigos da área da educação matemática. No que se refere aos resultados e discussões, abordaremos o desenvolvimento da regência em um período de 40 aulas, em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Elita Barbosa da Fonseca, localizada no Município de Tangará – RN. Além disso, relatamos a elaboração dos planos de aula e sua aplicação. Por fim, consideramos que o estágio tem papel importante na formação docente, pois possibilita aos graduandos porem em prática as teorias já adquiridas no decorrer do processo de formação docente.

Palavras-chave: Estágio. Relato de experiência. Educação. 9º ano.



## 1. INTRODUÇÃO

O presente relato foi realizado a partir de observações colhidas nas aulas de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental e durante a regência de 40 horas aulas, realizadas na Escola Municipal Elita Barbosa da Fonseca, Rua 13 de outubro, centro, na cidade de Tangará, no estado do Rio Grande do Norte.

O Estágio Supervisionado III faz parte da grade de práticas profissionais obrigatórias do Curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus Santa Cruz* (IFRN – SC). Dessa forma, esse componente curricular possibilita aos graduandos dos referidos cursos uma experiência com o futuro ambiente de trabalho.

No sentido de compreender o estágio como via fundamental na formação do professor, é essencial considerar que o mesmo possibilita a relação teoria-prática, conhecimentos do campo de trabalho, conhecimentos pedagógicos, administrativos, como também conhecimentos da organização do ambiente escolar, entre outros fatores. Dessa forma, o objetivo central do estágio é a aproximação da realidade escolar, para que o aluno possa perceber os desafios que a carreira lhe oferecerá, refletindo sobre a profissão que exercerá, integrando - o saber fazer – obtendo (in)formações e trocas de experiências. (BORSSOI, 2008, p.2)

O registro de todas as atividades desenvolvidas durante o estágio se encontra no portfólio – gênero textual utilizado para o registro das atividades discentes realizadas durante o referido estágio. O portfólio abordará a participação do estagiário nas observações das aulas da Professora Maria José Barbosa de Lima, na turma do 9º ano matutino, da escola Elita Barbosa, sendo essas aulas distribuídas nos dois primeiros horários das segundas-feiras e nos dois primeiros horários das sextas-feiras.

Em seguida, após o término das observações, o estagiário inicia o seu período de regência, tendo essa duração de 40 horas aulas e duração aproximada de dois meses. Sendo assim, o presente relato abordará o desenvolvimento dessa regência e a elaboração das atividades propostas pelo professor estagiário.

Além disso, foi desenvolvido pelo estagiário 20 planos de aulas para o cumprimento de sua regência os quais estão disponíveis no corpo do portfólio para a observação e a análise dos interessados.



Sendo assim, este relato abordará experiências, dificuldades e o cumprimento das atividades propostas para os estagiários, alunos do 7º período do curso de Licenciatura em Matemática do IFRN – SC. E, dessa forma, caracteriza-se como ferramenta de auxílio para os futuros estagiários da área de educação.

E nesse contexto a vivência do estágio é o momento que pode ser traduzido num grande desafio a ser enfrentado pelos futuros educadores, e ao refletirmos, estaremos achando caminhos que nos levarão ao que sabemos ser não só uma atividade de aprendizagem situada em tempos e espaços limitados e precisos, mas também uma ação primordial da construção da própria identidade e história profissional. (ULIANA, 2009, p.4153)

Conforme exposto, compreendemos a importância do estágio na graduação por possibilitar aos futuros profissionais a execução das práticas e metodologias adquiridas no processo de formação além de proporcionar o desenvolvimento de sua identidade profissional.

## 2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada teve início com uma pesquisa bibliográfica, realizada em artigos relacionados ao ensino da matemática, também em livros didáticos de Matemática e em meios eletrônicos que se caracterizaram como auxiliador do material escolhido.

Posteriormente, foi desenvolvido o período de observação da sala de aula e do professor regente. Nesse contexto, o estagiário pôde perceber e analisar o desenvolvimento das práticas didáticas desenvolvidas pela professora e vivenciar os desafios mais visíveis da docência.

Por fim, ocorreu a fase de regência, onde o estagiário pôde desenvolver planos de aulas e aplicá-los como parte das atividades propostas pela disciplina. Além disso, possibilitou passar sobre os desafios e problemas enfrentados pelos professores, como também vivenciar os prazeres e as alegrias proporcionadas pela docência.

## 3. RELATO DE EXPERIÊNCIA

Para o desenvolvimento deste relato, optou-se por dividi-lo em duas partes: a primeira tratará das observações realizadas na sala de aula, abordando os aspectos internos e externos, como também as aulas da professora regente Maria José Barbosa de Lima, a qual foi considerada de grande relevância



“A observação docente é fundamental para a formação do professor e, por isso, o ato de observar deve estender-se por toda a vida do professor que, ao verificar, no seu dia-a-dia, a não efetivação da aprendizagem por parte dos alunos, deve rever e reelaborar sua prática, visando sempre uma aprendizagem que tenha significação para o aluno.[...] Portanto, o período de observação é importante para a formação do futuro professor, visto que possibilita um contato direto com uma unidade escolar e, conseqüentemente, com uma prática pedagógica, pois permite uma reflexão entre teoria e prática.” (SILVA, 2009, p.1 apud SEEFELDT; HERRMANN; KRUGER, 2014, p. 708)

A segunda parte será composta pelo relato do período de regência, realizado em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, onde o estagiário lecionou 40 horas aulas no período de dois meses. Tal relato será apresentado no tópico seguinte.

## OBSERVAÇÕES

A Instituição de Ensino escolhida para o desenvolvimento do Estágio Supervisionado III foi a Escola Municipal Elita Barbosa da Fonseca, localizada na rua 13 de outubro, no centro da cidade de Tangará – RN, sendo escolhida uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental dos quais era composta por 39 alunos.

Contudo, apenas cerca de trinta e dois alunos freqüentavam regularmente as aulas de matemática durante o período do estágio. Destes, apenas cerca de 20 alunos demonstravam ter interesse em apreender o conteúdo ministrado pelo professor. Sempre atentos às explicações e questionando o professor com relação a dúvidas que surgiam no decorrer das aulas. Além disso, resolviam as atividades propostas pelo professor tanto em sala de aula quanto em casa.

Com relação à estrutura física da sala de aula, observou-se que tinha um bom espaço físico, com aproximadamente 25 metros quadrados, que comportava bem o número elevado de alunos. Entretanto, verificou-se que as carteiras não estavam em um bom estado de conservação e a sala não dispunha de um birô para o professor, o qual tinha que se sentar e colocar seu material em uma carteira escolar. Na sala, também havia dois quadros: sendo um quadro branco e o outro um quadro negro.

Observou-se que as aulas da professora regente seguiam um modelo tradicional com exposições de conteúdos e resoluções de contas e fórmulas. Porém, demonstrava um grande domínio do conteúdo ministrado, passando uma impressão de segurança na hora da explicação.



Para a elaboração das aulas, a professora utilizava como referência o livro didático e cada aluno possuía um exemplar do mesmo. Dessa forma, os exercícios e atividades propostas estavam contidos exclusivamente no livro didático.

O período de observação durou oito horas aulas, no qual foi possível realizar muitas anotações.

Para o primeiro contato com a turma, a professora Maria José fez as devidas apresentações do estagiário à turma e da turma ao estagiário para, em seguida, desenvolver suas atividades didáticas.

A professora iniciou a explicação do assunto abordando-o de maneira expositiva, restringindo-se apenas ao quadro para resolver exercícios com contas sem que se tivesse nem um tipo de associação do assunto ao cotidiano. Portanto, dessa maneira não ocorria nem um tipo de contextualização dos problemas.

Notou-se também que, durante as aulas, os alunos participavam apenas de maneira passiva, sem prestarem contribuições ao desenvolvimento das aulas. Assim sendo, a metodologia didática adotada pela professora seguia um viés tradicional de ensino.

Entretanto, em alguns momentos, os alunos puderam desenvolver atividades em duplas, propiciando um compartilhamento de conhecimento entre os educandos. Durante esse período, os exercícios propostos pela professora foram todos retirados do livro didático não havendo nenhum tipo de complemento.

Na avaliação bimestral, ocorreu a aplicação de uma prova onde os alunos foram submetidos a resolverem questões relativamente fáceis e parecidas com as dos exercícios do livro didático. Contudo, os alunos demonstraram uma grande dificuldade em resolver as questões da prova. Os conteúdos ministrados pelo professor durante as aulas observadas foram os seguintes: soma e multiplicação de raiz.

As aulas todas seguiram uma prática expositiva e, dessa forma, os conteúdos abordados não trouxeram questões contextualizadas. Os exercícios propostos se caracterizavam como uma forma mecânica de resolução, nos quais os alunos só necessitavam substituir os valores e pronto. Entretanto, os alunos não tiveram muita dificuldade para a assimilação do conteúdo.

REGÊNCIA



A disciplina de Estágio Supervisionado III propôs aos estagiários do Curso de Matemática a regência de quarenta horas aulas. Para o cumprimento dessa solicitação, o estagiário necessitou de dois meses.

Os alunos do 9º ano da escola Elita Barbosa tem 04 horas aulas de matemática semanalmente, divididas em dois dias, sendo duas horas aulas na segunda-feira e o restante na sexta-feira. Assim, o estagiário necessitou desenvolver vinte planos de aula para o desenvolvimento de sua regência.

Nesse contexto, surgiram os primeiros desafios: a dúvida de qual material seria escolhido para a elaboração da aula; se seguiria a metodologia da professora ou se buscar-se-ia uma metodologia nova que caracterizasse a prática do estagiário? São questionamentos que afligiam e faziam os estagiários refletirem a respeito.

A partir daí se inicia uma pesquisa por metodologias e materiais que podiam auxiliar esse primeiro contato, que, evidentemente, não é fácil. Nesse contexto, a internet se torna ferramenta indispensável para a seleção das materiais didáticos e da elaboração dos planos de aulas.

Os primeiros momentos da regência geraram na sala de aula uma grande expectativa tanto por parte dos alunos, como por parte do professor estagiário, pois se inicia um ciclo novo para ambos. Aos alunos, por terem alguns receios com relação à nova didática adotada pelo estagiário. E, a este último, existe o temor de não conseguir desenvolver estratégias e habilidades que possibilitem a transmissão do conhecimento.

Muitos desafios estavam pela frente, entre eles destaca-se o mau comportamento dos alunos, o barulho na sala de aula e as dificuldades em encontrar estratégias para vencer esses desafios que estão presentes na maioria das salas de aula.

Para o desenvolvimento do Estágio Supervisionado III, o estagiário optou por contextualizar as questões matemáticas e, dessa forma, mostrar aos educandos a aplicação do conteúdo estudado com a perspectiva de gerar nesses um maior interesse pelo estudo da matemática e, assim, desenvolver o raciocínio lógico matemático dos alunos.

[...] entendemos que não é possível que a Matemática seja trabalhada de forma descontextualizada, fragmentada e repetitiva, sem considerar a realidade em que a escola está inserida. Nesse novo cenário, a ênfase deve ser dada na reflexão, no desenvolvimento do pensamento, na resolução de problemas



cotidianos, no envolvimento em contextos sociais, econômicos e culturais nos quais os alunos vivem e, diante do processo irreversível de globalização no qual estão inseridos, na ampliação de sua visão de mundo. (LOPES, 2011, p. 8)

Todavia, os educandos demonstraram muitas dificuldades na interpretação das questões como também na extração dos dados para que os possibilitassem resolver os problemas propostos. Além disso, alguns alunos que não demonstravam interesse pelo ensino da disciplina acabavam tirando a atenção dos demais causando assim alguns momentos de desconforto para o estagiário.

Um dos maiores desafios para o estagiário se caracteriza pela difícil tarefa de tentar conter as conversas paralelas e as brincadeiras em sala de aula, tendo em vista o grande número de alunos que superlotam as salas de aulas das escolas públicas brasileiras, porém, no decorrer da regência, foi se desenvolvendo técnicas e habilidades que auxiliavam nessa tarefa.

Sendo assim, o estagiário na busca por meios que possibilitassem modificar as práticas didáticas e aumentar o interesse dos alunos pelos assuntos ministrados, optou por contextualizar as questões matemáticas, sempre que possível, mostrando aos alunos a aplicação do conteúdo no cotidiano, mostrando que a matemática se constitui como uma necessidade do ser humano. Para isso calculamos áreas de terrenos, campos de futebol utilizando Equações Polinomiais do Segundo Grau.

Além disso, procuramos nos desprendermos do livro didático, buscando, principalmente em meios eletrônicos, ferramentas que auxiliassem no processo de ensino-aprendizagem. Destacamos como exemplo uma aula em que utilizamos jogos para que os alunos fixassem conceitos matemáticos.

O jogo utilizado foi “Trilha das equações,” que se deu da seguinte maneira: foi desenhada uma trilha com 26 casas, em cada casa continha questões envolvendo Equações Polinomiais do Segundo Grau. Para o jogo, a sala foi dividida em dois grupos e cada grupo tinha o seu representante. O jogo iniciou-se com os dois representantes na primeira casa e ganharia quem chegasse primeiro a última casa. Para isso, eles jogavam um dado e avançavam a quantidade de casa correspondente ao valor obtido, desde que respondessem corretamente a pergunta contida na casa.



Outra prática constante no estágio se deu através do estímulo por parte do estagiário ao uso das tecnologias como forma de pesquisa e auxílio aos conteúdos ministrados em sala de aula.

Contudo, a regência também possibilita ao estagiário crescer como profissional, pois suscita momentos felizes ao perceberem que conseguiram desempenhar o papel de professor ao transmitir o conhecimento e assim tendo a certeza de que, mesmo diante de muitas dificuldades, a docência continua sendo um sonho.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que o Estágio Supervisionado III proporcionou aos graduandos do Curso de Licenciatura em Matemática do IFRN – SC, o desenvolvimento de atividades docentes e, dessa forma, podemos compreender como funciona a educação pública brasileira.

O estágio curricular supervisionado é um elemento primordial na formação do aluno acadêmico, item o qual motivará o desenvolvimento para a docência na graduação. É neste momento em que o estagiário usa a teoria na prática, sempre buscando uma reflexão após cada aula para melhorias e mudanças ao longo deste período. (SANTOS, 2015, p.12615)

Assim sendo, pode-se experimentar dos prazeres e das dificuldades enfrentadas por tantos professores. Foi um choque para todos, porém foi satisfatório, tendo em vista que puderam desenvolver suas atividades docentes e realizar o sonho de atuar como professor na tarefa de transmissão do conhecimento.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BORSSOI, Berenice Lurdes. O ESTÁGIO NA FORMAÇÃO DOCENTE: da teoria a prática, ação-reflexão. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO XX SEMANA DE PEDAGOGIA, 1., 2008, Cascavel. **Anais...**. Cascavel: Isbn, 2008. p. 1 - 11. Disponível em: <[http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2008/1/Artigo\\_28.pdf](http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2008/1/Artigo_28.pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2017.

LOPES, Celi Espasandin. **Os desafios e as perspectivas para a educação matemática no ensino médio**. 2011. Disponível em:

<[http://www.ufrj.br/emanped/noticia/docs/TextosGT19Anped2011\\_TrabEncomendado.pdf](http://www.ufrj.br/emanped/noticia/docs/TextosGT19Anped2011_TrabEncomendado.pdf)>. Acesso em: 20 jul. 2017.



SANTOS, Joedh dos. ESTÁGIO SUPERVISIONADO NO ENSINO FUNDAMENTAL II: REFLEXÃO DO RELATO DA EXPERIÊNCIA MOTIVADORA NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA ESCOLA PÚBLICA. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12., 2015, Curitiba. **Anais...**. Curitiba: Sipd, 2015. p. 12608 - 12616. Disponível em: <[http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/22326\\_11103.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/22326_11103.pdf)>. Acesso em: 28 ago. 2017.

SILVA, Daniele Cristina da. Universidade do Estado de Mato Grosso. In. SEEFELDT, Marta; HERRMANN, Felipe Felhberg; KRUGER, InêsCristineNeutzling. ESTAGIO SUPERVISIONADO: UM OLHAR DE APRENDIZAGEM SOBRE A EXPERIÊNCIA OBTIDA DURANTE O ESTÁGIO. In: ENCONTRO REGIONAL DE ESTUDANTES DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL, 20., 2014, Bagé. **Anais...**. Pagé: Issn, 2014. p. 707 - 713. Disponível em:<[https://eventos.unipampa.edu.br/eremat/files/2014/12/RE\\_SEEFELDT\\_02093271036.pdf](https://eventos.unipampa.edu.br/eremat/files/2014/12/RE_SEEFELDT_02093271036.pdf)>. Acesso em: 27 ago. 2017.

ULIANA, Edna Regina. ESTÁGIO SUPERVISIONADO: UMA OPORTUNIDADE DE REFLEXÃO DAS PRÁTICAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 9., 2009, Curitiba. **Anais...**Curitiba: Issn, 2009. p. 4152 - 4163. Disponível em: <[http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3377\\_1677.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3377_1677.pdf)>. Acesso em: 27 ago. 2017.



**O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NAS PRÁTICAS COTIDIANAS DA AGRICULTURA: CONTRIBUIÇÕES DA OFICINA NO PIBID MATEMÁTICA NA ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA MARIA ARIOENE DE SOUZA**

*Júlio Taluan de Oliveira Silva – Autor  
Instituto Federal do Rio Grande do Norte – Campus Santa Cruz  
juliotaluan@hotmail.com*

*Emanuel Adriano Dantas – Coautor  
Instituto Federal do Rio Grande do Norte – Campus Santa Cruz  
emanuel.dantas@ifrn.edu.br*

*Emanuele Ferreira de Lima – Coautora  
Instituto Federal do Rio Grande do Norte – Campus Santa Cruz  
emanueleferreira51@gmail.com*

*Rayssa de Oliveira Lopes - Coautora  
Instituto Federal do Rio Grande do Norte – Campus Santa Cruz  
rayssalopes\_8@hotmail.com*

**Resumo:**

Este trabalho tem por objetivo relatar a importância de se fazer uso do recurso da história da matemática na construção do conhecimento, o qual motiva o aluno nas aulas, despertando o interesse e o prazer pela matemática, propiciando nos discentes a investigação e pesquisa na área em questão. Como os PCN's de matemática (1998) nos trazem este recurso como um dos meios para se ensinar matemáticas têm no decorrer do trabalho algumas concepções sobre o mesmo, fundamentando assim, o mesmo teoricamente, para que seja reforçada a ideia trazida neste trabalho. Ao final é apresentada uma oficina onde é tratado o ensino de geometria através da agricultura, levando em consideração dois povos, o Egito e Mesopotâmia, civilizações onde havia predominância na utilização da mesma nas suas terras. A oficina em questão foi aplicada na Escola Estadual Professora Maria Arioene de Souza, localizada em Campo Redondo – RN, através do PIBID, onde teve o objetivo de levar aos alunos compreensão do mundo que os rodeiam, relacionando a história com a contemporaneidade. Assim, chegando à conclusão que o uso deste recurso é de extrema importância para o ensino de matemática, fazendo com que os alunos tenham uma aprendizagem do conteúdo mais satisfatório.



**Palavras-chave:** História da Matemática; PIBID; Metodologia; Ensino; Geometria.

## INTRODUÇÃO

Conhecer a formação de uma sociedade é fundamental para o desenvolvimento do caráter e da cidadania de homens e mulheres. Esta formação será consequência do resultado das ações, sejam boas ou ruins, que preservam ou exploram, tanto direitos e obrigações, como, por exemplo, questões envolvendo o meio ambiente.

Atualmente, na nossa sociedade, é necessário observar e experimentar frutos de ações do ser humano. Geralmente, há um grande descaso quanto às questões humanas, no qual o trabalho, a dignidade e a humanidade de alguns cidadãos são menosprezados.

Nas práticas atuais de ensino e aprendizagem, podemos perceber através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) que o ensino de Matemática não se prende apenas a resolver equações, memorizar regras e algoritmos, mas também se devem considerar situações problemas do nosso cotidiano.

Assim sendo, surge a ideia de ensinar matemática aproveitando o conhecimento do cotidiano dos alunos relacionando o mesmo com os conhecimentos históricos. Como a agricultura, que é bastante presente na realidade da região Trairi, buscando valorizar o conhecimento do dia a dia, contextualizando os conteúdos de Matemática na primeira série do ensino médio, com as práticas agrícolas. Esperando assim, despertar o interesse e a motivação no educando para uma boa aprendizagem e assimilação de conhecimentos. De acordo com os PCN's de Matemática:

Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural. (BRASIL, 1998. p.34)

A intenção dessa proposta de ensino de Matemática é usar o conhecimento do aluno para motivá-lo e possibilitar o domínio de conteúdo, levando-os a uma visão real da sua cultura que tem como atividade principal a agricultura. Para isso, foi proposta uma oficina que abordariam as civilizações egípcias e mesopotâmicas enfocando as práticas matemáticas desenvolvidas com as atividades agrícolas.

## OBJETIVO GERAL



Motivar os alunos a participarem das aulas de Matemática, dando um significado especial aos conteúdos, utilizando recursos históricos da matemática como embasamento para a oficina, relacionando a matemática com as práticas da agricultura, oferecendo condições para que compreendam e se apropriem deles, para que assim tenham uma melhor compreensão do meio em que vivem participando e agindo para a transformação.

#### JUSTIFICATIVA

O presente trabalho traz uma abordagem temática sobre o ensino de Matemática, analisando a História da Matemática nas civilizações egípcias e mesopotâmicas e seus reflexos nos dias de hoje. A seleção do tema se deu pela necessidade de se compreender e, conseqüentemente, tornar conhecido os fatores que contribuíram para o processo de ensino e aprendizagem em matemática ao longo dos anos a partir dessas civilizações. A busca por fontes que trazem esclarecimentos sobre o referido tema pode ser considerada abundante se levarmos em consideração que é uma história antiga, logo, suas possíveis fontes históricas já são dispostas.

No entanto, por ter consciência da importância e relevância desse estudo, buscar-se-á analisar as influências e contribuições resultantes das experiências vividas pelas civilizações supracitadas, e relacionar com a vivência atual dos alunos em sala de aula. Uma vez que, o olhar histórico pode trazer representações até então ocultas e desconhecidas por muitos.

Acreditamos que para criarmos novas possibilidades sobre o que aconteceu no passado, investigar o que segue no presente e, ainda o que foi modificado, é preciso conhecer as histórias que contribuíram esse mesmo passado.

Assim, usar-se-ão as memórias como recursos que apresentem meios que revelem aos interessados no ensino de Matemática, hoje, o que induziu e conduziu esse mesmo ensino no passado. Tratar-se-á então, de um encontro entre histórias de vida, nas quais o mesmo objeto de estudo é parte fundamental dessas, que revelada por meio de experiências vivenciadas compõem os fragmentos de uma mesma história. De acordo com Mendes (2009):

A utilização de uma proposta de ensino de Matemática apoiada nas informações históricas enfatiza o caráter investigatório do processo construtivo da Matemática, podendo levar os estudiosos dessa área de pesquisa à elaboração, testagem e avaliação de atividades de ensino centradas na utilização de informações históricas relacionadas aos tópicos que pretendem ensinar. (MENDES, 2009. p. 92)



Nessa perspectiva realizar-se-á análises acerca das práticas matemáticas, e das dimensões de histórias de vida. Enfim, reconhecer que os espaços onde os conhecimentos matemáticos são gerados hoje, passaram por transformações, e essas, sob diferentes formas de pensar e agir, foram ao longo do tempo construindo saberes, que por sua vez foram nos dando ferramentas para representar uma parte do todo que se deseja apreender para originar novos conhecimentos.

### REFERÊNCIAL TEÓRICO

A História da Matemática é um dos caminhos os quais os PCN's de Matemática (1998) trazem para se ensinar matemática, campo o qual permite que o docente implemente sua concepção sobre a disciplina em questão, além de colaborar com a organização de novas abordagens pedagógicas que contribuirão para o processo de ensino aprendizagem. Esta metodologia, a história da matemática, permite analisar a construção de conceitos básicos da matemática, onde o educando poderá reviver as suas descobertas, assim aumentando a sua compreensão do conteúdo, sem que haja a necessidade de memorizar definições, o que torna a aula mais chata. Os PCN's de Matemática abordam sobre o uso da História da Matemática que:

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento. (BRASIL, 1998. P.42)

A partir das atuações no PIBID podemos perceber que os alunados vêm a matemática como uma disciplina que já veio pronta desde os primórdios das civilizações, que nela não é possível haver mudanças, diferente do que ocorre na língua portuguesa, que no decorrer do tempo há mudanças na escrita, fala e etc. Com o recurso a História da Matemática os professores podem mudar esse quadro, assim levando aos discentes a importância da matemática através da evolução e curiosidades que a mesma carrega. A partir dela a construção do conhecimento em sala de aula será mais proveitosa, além de motivar os alunos em sala, pois como podemos perceber os professores fazem uso, na maioria das vezes, do método tradicional de ensino, aquele em que se usa o diálogo, o quadro e o pincel, tornando assim uma aula repetitiva onde



os discentes não sentem vontade de assistir, assim, com este método, eles estarão inovando o ensino e levando novos conhecimentos matemáticos para o ambiente educacional. OLIVEIRA, OLIVEIRA e VAZ trazem sobre o uso deste recurso o seguinte:

O uso dos fatos históricos na sala de aula proporciona um melhor entendimento dos alunos no que diz respeito à dimensão histórica dos assuntos envolvidos, despertando assim o interesse dos alunos, motivando-os ainda mais a buscar o conhecimento. O professor precisa despertar nos alunos o aspecto investigativo para que ele próprio busque alternativas para resolver problemas, propiciando assim que os alunos desenvolvam o senso crítico, colaborando para que, se forme cidadãos mais críticos e conscientes do seu papel na sociedade contemporânea, o que faz com que se tenha uma possibilidade mais evidente de êxito na construção do conhecimento. (OLIVEIRA e Et. Al., 2014. P.2)

Este recurso está presente em sala de aula de diversas formas diferentes, as quais dão destaques a sua forma lúdica, que é levada através de problemas curiosos, como fonte de pesquisa e conhecimento, como introdução para determinados assuntos e trabalhos em equipe. Com a história é possível buscar uma nova forma de se ensinar, ver e entender matemática, fazendo com que ela saia um pouco dos cálculos e possa partir para a contextualização e integração com outras disciplinas, tornando assim ela mais agradável aos alunos.

## **METODOLOGIA**

O tema proposto para esse projeto refere-se à matemática utilizada na agricultura e abordar o modo como a mesma era desenvolvida nos povos do Egito e Mesopotâmia, duas civilizações onde é possível perceber que a matemática tinha grande predominância neste ramo e como foram umas das primeiras civilizações antigas a se formarem, temos que foi bastante coerente falar sobre as mesmas na oficina que foi desenvolvida com o intuito de aprimorar o conhecimento de geometria dos alunos. Este tema foi trabalhado na Escola Estadual Professora Maria Arioene de Souza, localizada em Campo Redondo – RN, numa turma do 1º ano do ensino médio do turno matutino, como uma oficina onde teve o objetivo de levar aos alunos compreensão do mundo que os rodeia, relacionando a história com a contemporaneidade.

O desenvolvimento da oficina se deu inicialmente com uma análise histórica através de um *slide* construído por nós sobre as civilizações citadas acima como nos mostra a figura 1, que



deram início às práticas matemáticas através da agricultura, onde mostramos como ocorreu a formação das civilizações às margens de rios, a mudança do estilo de vida, deixando de serem nômades para serem sedentários, e, as consequências dessa mudança.

Figura 1 - Capa do Slide usado



Fonte - Acervo dos Autores

A partir da apresentação pudemos notar que os alunos se mostraram bastantes interessados ao se depararem com a história da matemática, e analisarem à sua importância, uma vez que, relacionaram a matemática com as atividades econômicas realizadas naquela época, agricultura e criação de animais, e com as praticadas em nossa região.

Num segundo momento, foram abordadas as práticas de agricultura da região, enfatizando que nessas práticas a matemática é bem presente, principalmente a geometria, assim foi mostrada exemplos práticos em que a matemática e a agricultura se relacionam. Destacaram-se também que os conteúdos que podem ser trabalhados em sala e que foram estudados pelos povos de tais civilizações, como a Álgebra e os variados assuntos da própria geometria, sendo eles, área de triângulos e retângulos, volume, perímetro e teorema de Pitágoras. Como podemos ver na figura 2 a organização da turma no decorrer da apresentação do que foi proposto.



Figura 2 - Organização da Turma



**Fonte** - Acervo dos Autores

Na ocasião, foram resolvidos exercícios juntamente com a turma como uma forma de revisão, reforçando os conhecimentos prévios dos estudantes. Nos exercícios iniciais foi abordado questões sobre área, perímetro e capacidade de volume e conversões de unidades. A turma se mostrou bastante participativa, se comunicando e trocando informações com os bolsistas e até se dispôs para resolver as questões no quadro e ajudar os demais colegas.

Por fim, foi lançado o desafio de resolverem uma situação problema de um açude o qual ainda vazio e apresentado de forma retangular, levantando-se alguns cálculos matemáticos. Levando em consideração também que através de açudes tem-se a criação e comercialização de peixes e por isso são levados em consideração à acidez do solo, o ph (concentração de substratos) da água, a temperatura, a área, etc. Sendo assim, é notório que a partir dessa atividade há a aplicação da interdisciplinaridade com a ciência e geografia. E ainda como tarefa grupal foi solicitada que os alunos em suas residências repetissem o processo, porém em suas cisternas, o que deu muito certo, passando assim a visão de que a oficina foi proveitosa e o conteúdo passado foi bem entendido. A atividade proposta foi realizada em dupla, a fim de objetivar uma troca de conhecimento entre eles. Em outro momento da oficina, lançamos a situação problema (Atividade) onde, em dupla, eles tentariam resolvê-las em casa e trazer na semana posterior. Na figura 3 segue a atividade citada:



Figura 3 - Atividade

## Atividade prática sobre áreas e volumes:

### • Situação problema:

- ✓ Tomaremos como exemplo um açude de 30 metros de comprimento por 22 metros de largura e seco:

- 1 – O que é perímetro? Calcule o perímetro deste açude?
- 2 – O que é um metro quadrado?
- 3 – Como calcula a área de um quadrado? E de um retângulo?
- 4 – Qual é área do açude citado acima?
- 5 – Quantas gramas têm em um quilograma?

- ✓ Com o açude pronto, o próximo passo é enchê-lo de água, antes faremos algumas medidas de profundidade para podermos calcular o volume de água necessário:

1 - Vamos completar a tabela abaixo:

Comprimento (c)	Largura (l)	Altura (h)	Metros cúbicos (m <sup>3</sup> )	Cálculo
2 metros	1,5 metros	1,5 metros	4,5 m <sup>3</sup>	V=
-----	2 metros	3 metros	6 m <sup>3</sup>	V=
1,5 metros	-----	2 metros	7,5 m <sup>3</sup>	V=
2,5 metros	1 metro	-----	5 m <sup>3</sup>	V=

Fonte - Acervo dos Autores

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração que a utilização dos caminhos para se ensinar matemática propostos nos PCN's de matemática é de extrema importância, buscou-se por meio deste trabalho, mostrar como o uso do recurso a história da matemática vem a ser um dos meios que podem trazer aos alunos diversos benefícios nas aulas da educação básica. Visto que o uso deste



recurso pode ser apresentado como uma atividade lúdica, de pesquisa e investigação, onde pode ser desenvolvida de maneira individual ou coletiva, assim, proporcionando uma melhora na aprendizagem dos educandos.

Juntamente com a atuação no PIBID podemos perceber que a utilização do recurso a história de matemática contribui para o processo de ensino aprendizagem dos alunos, fazendo com que eles tenham o desenvolvimento de atitudes e valores a cerca desse conhecimento, que neste caso é o uso da geometria, praticada pelos povos do Egito e da Mesopotâmia, na agricultura.

Concluindo assim que a história da matemática em sala de aula desempenha um método diferenciado de aprendizagem, onde, a partir dele, podemos levar os alunos a transitar entre o passado e o presente, que, para eles, que não tinham conhecimento que a matemática era algo que vem evoluindo com o passar dos tempos, é algo muito motivador e interessante. Com a história da matemática, eles podem construir um conhecimento de diferentes maneiras, dependendo da forma como seja abordado em sala, seja como pesquisa e conhecimento, como introdução para determinados assuntos, investigação e, também, de forma lúdica.

A oficina, que foi realizada neste trabalho, conseguiu levar aos alunos um pouco do conhecimento acerca dos povos citados anteriormente no âmbito da agricultura através dos conhecimentos de geometria que é utilizado neste meio, assim minimizando as dificuldades que eles possuíam no assunto e integrando um pouco da matemática com outras áreas do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

BOYER, C.B. **História da Matemática**. Trad. Elza F. Gramide. São Paulo: Edgard Bücher, 1974.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p



MENDES, I. A. **Matemática e Investigação em Sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem.** Ed. Rev. E aum. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

OLIVEIRA, Vanessa Castro De; OLIVEIRA, Cristiano Peres; VAZ, Francieli Aparecida. **A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E O PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM.** XX EREMAT , Bagé - RS, nov. 2014. Disponível em: <  
[https://eventos.unipampa.edu.br/eremat/files/2014/12/PO\\_oliveira\\_00971876070.pdf](https://eventos.unipampa.edu.br/eremat/files/2014/12/PO_oliveira_00971876070.pdf) >.  
Acesso em: 25 set. 2017.

UBIRATAN D'A. **Uma história da Matemática no Brasil.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

## **O USO DA MÚSICA: UMA ALTERNATIVA DE ENSINO E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA**

*Raiane Evelyn Alves da Silva*  
*Universidade do Estado do Rio Grande do Norte-UERN*  
*rainyevelin11@hotmail.com*

*Caio de Brito Reis*  
*Universidade do Estado do Rio Grande do Norte-UERN*  
*[caio Brito26@gmail.com](mailto:caio Brito26@gmail.com)*



*Bruna Minelly Soares Lopes*  
*Universidade do Estado do Rio Grande do Norte-UERN*  
[bruna.minely.s.l@gmail.com](mailto:bruna.minely.s.l@gmail.com)

*Antonio Magno Ferreira*  
*Professor: Escola Estadual Professor José de Freitas Nobre*  
[Magno.prof@hotmail.com](mailto:Magno.prof@hotmail.com)

### **Resumo:**

Este texto se refere a uma experiência desenvolvida numa turma de 9º ano da Escola Estadual Professor José de Freitas Nobre na cidade de Mossoró/RN. A experiência diz respeito a um curso preparatório para a prova da OBMEP, que propõe uma abordagem didática utilizando a música na aprendizagem Matemática, em composição de paródia. A proposta teve como enfoque o conteúdo de equação do 2º grau. O projeto teve finalidade de tornar as aulas mais interativas, despertando a criatividade e contribuindo para melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Os alunos participaram ativamente e demonstraram ter muito interesse pela experiência. Foi, portanto, um experimento de grande valor, pois o uso da ferramenta musical proporcionou uma nova visão da disciplina, trazendo uma postura mais amigável dos alunos pelos estudos e envolvimento com a música com ferramenta de aprendizagem matemática.

**Palavras-chave:** Equação do 2º grau. Ensino e Aprendizagem. Paródia.Musical.

### **INTRODUÇÃO**

A realidade que encontramos ao entrar em sala de aula, como professor de matemática nos deparando com alunos extremamente desinteressados foi a priori ou foi a principio, o que é uma das principais preocupações para a elaboração de atividades a serem trabalhadas em determinada turma, com um índice de baixo rendimento. Partindo desse ponto de vista, temos em mente, muitos questionamentos a serem discutidos como: O que fazer para diminuir o desinteresse na aprendizagem? O que fazer para chamar a atenção e o gostar dos alunos pela matemática? Como tornar a aprendizagem mais prazerosa para esses alunos? Esses são alguns questionamentos feitos pelos educadores em busca de melhorias, no quesito, aprendizagem e desenvolvimento dos alunos.

Diante desses problemas, percebe-se a necessidade de novas buscas de ensino, a investigação de novos métodos que cativem a atenção do aluno, no qual os próprios descubram-se o gostar da matemática que existe dentro de si, surgiu assim uma ideia de aplicar a música



nas aulas, através de uma perspectiva lúdica, convidando os discentes para um momento de ensino significativo e prazeroso.

Essa proposta teve como objetivo integrar nas atividades didáticas matemática e música, despertando o interesse dos alunos, pelo assunto abordado em sala de aula, contribuindo assim para construção do conhecimento matemático.

Partindo dos acompanhamentos em sala de aula, encontramos a dificuldade dos alunos no que diz respeito à abordagem de assuntos matemáticos, por outro lado também notamos os interesses dos alunos pelas músicas atuais, com isso tivemos a ideia de unir o “não gostar” e o “gostar” dos mesmos.

A partir das discussões, de como melhorar a aprendizagem dos alunos e despertar o interesse pela matemática, nos reportamos a atribuir um significado ao ensino que fugisse ao formalismo e à memorização. Desse modo, Piaget defendia a importância de métodos ativos no desenvolvimento psicológico da criança, procurando incentivar os alunos à compreensão e não à memorização, desenvolvendo um senso criativo e não mecânico. Para Piaget, a verdadeira causa do fracasso dos alunos na formação dos conceitos matemáticos é o fato desses conceitos serem introduzidos de forma abstrata ao invés de serem trabalhados de forma concreta. De acordo com Piaget:

É aqui [no ensino da matemática] que os professores encontram maior dificuldade e onde, apesar de todas as qualidades de seu ensino, os métodos não ativos que estão habitualmente compelidos a usar resultam em dificuldades que são de um modo geral bem conhecido. É sabido que em classes que são normais quanto aos outros aspectos somente uma fração dos alunos absorve o ensino da matemática, e essa fração não abrange todos os mais dotados em outras áreas. Às vezes, a compreensão da matemática elementar chega a ser considerada como um sinal de aptidão especial. A presença ou ausência de “dom” matemático é então usada para explicar o sucesso e o fracasso, embora se possa perguntar se não são talvez atribuíveis ao método clássico do próprio ensino. Matemática não é nada mais do que lógica, ampliando-se a lógica geral no modo mais natural e constituindo a lógica de todas as formas mais evoluídas do pensamento científico. Um fracasso na matemática, portanto, significaria uma falha no próprio mecanismo do desenvolvimento do intelecto. Antes de se fazer um julgamento tão sério a respeito da provável maioria de estudantes e da grande maioria dos antigos alunos de nossas escolas... Pode-se perguntar se a responsabilidade não está na metodologia [do ensino] (PIAGET, 1973, p. 95-6 apud BARRY, 1984, p. 194-195).



O ensino repassado para os alunos devem conter uma apresentação sucinta de primeiro momento, para que a compreensão seja ressaltada no seu desenvolvimento, esse ponto é importantíssimo no processo de ensino e aprendizagem de matemática. O professor precisa explorar dos discentes assuntos que já foram vistos, de uma forma revisada, para o mesmo não ficar perdido no conteúdo que será abordado, criando assim um método de ensino com pré-requisitos, que os alunos tem que ter para acompanhar as aulas com clareza.

Para falarmos das relações existentes entre as duas áreas, precisamos mencionar brevemente, o histórico entre ambas. Os primeiros indícios da Música na história, já se expressa na mitologia Grega em Orfeu, cujo canto acompanhado de lira sustava rios, amansava feras e movia pedras. A matemática também se faz presente desde os tempos mais antigos, por exemplo, na contagem de pedras, madeiras, mesmo sem ainda existir as unidades e medidas. No que diz respeito à organização das escalas musicais, esta ocorreu de diversas maneiras em diferentes povos e épocas, porém, com muitos aspectos em comum.

Os gregos desenvolveram os tetracordes e depois escalas com sete tons. Teóricos musicais tais como Pitágoras, Arquitas, Aristoxeno, Eratóstenes dedicaram-se à construção de escalas desenvolvendo os intervalos de quinta perfeitos, bem como a utilização somente de números de 1 a 4 na obtenção das razões da corda para gerar as notas da escala, Pitágoras estabeleceu uma afinação utilizando percursos de quinta para a obtenção das notas da escala. Arquitas construiu sua escala baseada em razões da corda resultantes de médias harmônicas e aritméticas daquelas encontradas por Pitágoras no experimento do monocórdio. Já, Eratóstenes (284–202a.C.) criou a diferença entre os intervalos das escalas, calculado pela razão entre eles. Com relação aos povos orientais, a China desenvolveu desde a Antiguidade as seqüências pentônicas chinesas. Segundo, que encontramos no livro de BIANCHINI, 2006: "O interessante é que até hoje eles preservam as seqüências penta tônicas". Logo:

As relações entre matemática e música, embora sejam consideradas áreas totalmente opostas, são conhecidas e estudadas desde a antiguidade e sempre se conservaram muito próximas uma da outra. (D'AMBROSIO, Ubiratan, 1986.p.61-63)|.



Por exemplo, a matemática está presente no desenvolvimento das escalas musicais, nas principais leis da acústica, na teoria musical, entre outras. O primeiro registro científico associado à Matemática e a Música ocorre por volta do século VI a.C na Grécia Antiga, na escola Pitagórica.

## **METODOLOGIA**

Como foi citada anteriormente, a iniciativa do uso da música no ensino de matemática se deu através da necessidade de aprendizado, assim nós, alunos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência- PIBID, através de aulas preparatórias para a primeira fase da Olimpíada Brasileira de Matemática- OBEMEP, decidimos realizar uma aula expositiva para a turma do 9º ano vespertino, abordando o assunto: Equações do 2º grau, no qual fizemos uma revisão geral de assunto dos anos passados, tais como: frações, potenciação, radiciação, equação do 1º grau até chegar às equações do 2º, trabalhando com eles a inclusão da música.

O assunto foi repassado por etapas:

**1ª etapa:** O conteúdo elaborado foi transmitido a partir de um projetor, saindo do tradicional quadro branco, onde nos slides estava contidas questões de assimilação de conteúdos e questões para exercer o que lhes foram repassados;

**2ª etapa:** Foi repassado para os alunos, às formulas que iramos utilizar para resolver as devidas questões e como forma de memorizar a formular utilizou a música, em parodia;

**3ª etapa:** Após praticar a fórmula cantada, os alunos tomaram iniciativa de ir até o quadro, resolver as questões que lhes foram repassadas.

No inicio da aula, os alunos ficaram tímidos e quietos, mais logo adiante começaram a interagir no conteúdo, fazendo questionamento de assuntos já vistos mais que não lembravam, fazendo com que revisássemos alguns assuntos para que entendessem o que queríamos abordar. Em seguida, foi feita a escolha de voluntários que queriam responder no quadro as questões abordadas.

Não é mais aceitável uma metodologia de ensino, onde o professor assume o papel de transmissor e expositor de conteúdos de forma abstrata, formal, mecanizada, expositiva e



descontextualizada. Na nossa experiência visamos expor uma ação interdisciplinar, entre os diversos assuntos encontrados na matemática, que também podem se relacionar com outra área de conhecimento, no caso a arte “música”. Dessa forma, na alternativa apontada por nós, o professor de matemática pode aliar o ensino de equações com a composição de paródias.

## RESULTADOS

Como a ideia principal desse método é relacionar a música com a matemática, como meio de aumentar o desenvolvimento matemático dos alunos, uma vez que estávamos ajudando-nos e incentivando os a realizarem a prova da OBMEP, como um primeiro passo a descobrir a matemática, partindo do ponto de vista do apoio dado e revelando, o que realmente seria essa prova que eles iriam realizar e para qual finalidade eles iriam ter.

Dai, continuamos os encontros, onde em um dos momentos encontramos os alunos mais esperançosos, que tiveram uma ideia de construir suas próprias paródias de acordo com o hit musical. Notamos que a curiosidade deles em relação ao assunto que foi repassado, foi mais explorada e eles trouxeram suas dúvidas. Ao final das atividades passamos exercícios de fixação que eles iriam responder por conta própria, pois não teríamos mais encontro, uma vez que já estava próximo a realizarem a prova.

Após a realização da prova da OBMEP, nós Pibidianos, como rotina, fomos à escola sede para nossa reunião semanal e verificamos o resultado da primeira fase, notamos que alguns alunos aprovados para a 2ª fase, foram aqueles que participaram da atividade em sala de aula, tornando-se assim uma prática que obtém benefícios, tanto para o aluno que teve o esforço e a dedicação como para nós que elaboramos a atividade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da aplicação da paródia, foi possível colocar em prática inovações metodológicas, por meio da associação entre a música e a matemática. O desenvolvimento das atividades resultou em um índice satisfatório de aproveitamento, a se considerar que a música torna os momentos de ensino mais interessantes, atrai a atenção dos alunos proporcionando um momento de ensino prazeroso.



Por fim, constatou-se que as aulas trabalhadas de uma forma mais dinâmica utilizando recursos relacionando o cotidiano com ambiente escolar, torna-se de grande importância para o processo de ensino, estimulando a socialização cultural, a fixação e criação de novos conceitos sobre matemática. Portanto, cabe aos professores utilizar atividades artísticas, assim como a música, a fim de estimular o interesse dos alunos pelas aulas de matemática, dando significado ao conteúdo.

## REFERÊNCIAS

BIANCHINI, Edwaldo. **Matemática**. 9º ano. São Paulo: Moderna, 2006.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação**: reflexões sobre educação e matemática. 3ª ed. Campinas: Summus, 1986.

PIAGET, Jean; B. INHELDER. **A Psicologia da Criança**. São Paulo: Editora Difel, 1974.

## O PROFESSOR DE MATEMÁTICA E OS PROBLEMAS AMBIENTAIS URGENTES: RELATO DE EXPERIÊNCIA.

Gerson Eugenio Costa<sup>1</sup>  
Universidade Federal do Rio Grande Do Norte  
gersonec@gmail.com

Monalisa Ramos Bezerra Costa<sup>2</sup>  
Escola Estadual Professor Francisco Barbosa  
professoramonalisaramos@gmail.com

## Resumo



Este trabalho é parte integrante do meu Projeto de Dissertação para Mestrado em andamento. Tem como objetivo relatar e dividir com os colegas professores resultados alcançados até o presente momento na pesquisa desenvolvida, que visa reformular a proposta para um novo programa da disciplina Matemática aplicada a Apicultura. Para alcançar os objetivos propostos, a metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica. Na primeira parte do trabalho, descrevo os motivos para a realização deste, enfatizando minha caminhada e o que me levou ao conhecimento sobre o problema ambiental em pauta e como estou conduzindo minha investigação até o presente momento. Dentre os autores analisados destaca-se Radford (2017), o qual com suas pesquisas na Teoria da Objetivação repensa o papel da educação e do professor de Matemática. Na parte seguinte, dissertei sobre os relatos de alguns especialistas que falam a respeito do desaparecimento das abelhas, como principal referência cita-se Gonçalves (2012). Nas considerações finais, espero ter contribuído para um novo olhar que estimule a sensibilidade do professor de Matemática para lidar com problemas que vão além de sua área.

**Palavras-chave:** Formação do Professor de Matemática. Meio ambiente. Apicultura e Matemática.

## 1 INTRODUÇÃO

Em junho de 2016, fui convidado para ministrar as aulas presenciais da disciplina Matemática aplicada do curso Técnico em Apicultura. Na reunião com o setor pedagógico responsável pelo curso, recebi a ementa da disciplina e ficou sob minha responsabilidade a elaboração do planejamento do curso. Essas aulas teriam de ser ministradas em apenas dois sábados, nos turnos matutinos e vespertinos, e sua ementa era bem sucinta, apresentando as seguintes informações:

- Apresentação das Operações Matemáticas para os cálculos de índices de produção;
- Apresentação das Operações Matemáticas para os cálculos áreas;
- Cálculo de estimativas utilizadas no setor apícola.

Seguia também a listagem dos conteúdos obrigatórios que teriam de ser lecionados, consistindo em 4 itens:

- Operações de fração e percentuais;
- Cálculo de áreas e transformações de unidades de peso e medida;
- Estatísticas descritivas e representação gráfica de resultados;
- Uso de planilhas eletrônicas.



Dentre as muitas tentativas de trazer um programa para o curso que atendesse as necessidades dessa demanda, recorri as várias referências bibliográficas, deparando-me com uma carência de trabalhos que relacionasse a Matemática voltada para Apicultura. Mesmo assim, dentro das minhas possibilidades, elaborei todo o programa da disciplina, dentro da ementa recebida e consegui ministrar tal disciplina. Ao término das aulas, fiquei com um sentimento que esse planejamento tinha a necessidade de ser melhorado e podendo ter uma abrangência com outros temas significativos da área. Tive a oportunidade de repensar toda a estrutura do programa para as próximas turmas. O presente artigo tem como objetivo relatar e dividir com os colegas professores resultados alcançados até o presente momento na pesquisa desenvolvida, que visa reformular a proposta para um novo programa da disciplina Matemática aplicada a Apicultura.

Na estrutura do texto, em sua primeira parte, descrevi os motivos que me levaram a realizar esta investigação, enfatizando como foi meu conhecimento sobre os problemas ambientais na apicultura e como estou conduzindo minha pesquisa. Na segunda parte, apresento a fala de alguns especialistas que realizaram pesquisas sobre o desaparecimento das abelhas e, têm-se as considerações finais, onde espero ter contribuído para um novo olhar, que estimule a suscetibilidade do professor de Matemática para lidar com problemas que vão além de sua área.

## **2 PROPOSTA DE INVESTIGAÇÃO PARA RELACIONAR A MATEMÁTICA COM PROBLEMAS AMBIENTAIS URGENTES**

Nesse período, ao qual me refiro na introdução, ingressei em um programa de mestrado profissional, em que um dos requisitos desse programa é a elaboração de um produto educacional, um material que possa ser disponibilizado para o uso por profissionais da educação. Em meu projeto de pesquisa, vi a oportunidade de promover uma investigação que atendesse os requisitos para um programa de curso, dentro das necessidades básicas em relação aos conhecimentos matemáticos para apicultura, como também, pudesse ter relação com outras temáticas pertinentes à área, sendo essa proposta meu produto educacional.

Assim, junto a minha orientadora, procuramos realizar uma investigação que pudesse contribuir com uma proposta de curso de Matemática aplicada a apicultura, que ajude a



sociedade a fortalecer uma consciência para tentar lidar com problemas do mundo moderno. Pois segundo Lima (2013p.4)“a Matemática não é a finalidade do ensino, ela é o meio pelo qual a educação se produz e contribui para a construção da cidadania de quem ensina e de quem aprende”, portanto, precisamos ter um pensamento dentro da Matemática que vá mais além do que apenas resolver cálculos.

Com essa ideia de investigação, procuramos uma teoria de aprendizagem que desse o aporte teórico necessário para construção de tal proposta, a qual nos levou para a Teoria da Objetivação de autoria de Luis Radford. Pois, dentre os fundamentos expressos por essa teoria, apresentam: “a educação tem um papel muito importante a desempenhar hoje, sua importância encontra-se no seu poder de transformar o mundo e os indivíduos que nele habita” (RADFORD, 2017).

Ainda sobre da Teoria da Objetivação podemos destacar que:

Do ponto de vista histórico-cultural da Educação Matemática em que é baseado a Teoria da Objetivação, uma das questões que devemos perguntar-nos é: como encontrar as ações que podem garantir que a Educação Matemática inclua uma dimensão transformadora de estudantes que vão além do alcance puramente matemático e incluem explicitamente a transformação da dimensão humana? Teria que ver no estudante mais do que um simples solucionador de problemas matemáticos (RADFORD, 2017, p. 155).

Como podemos ver a Teoria da Objetivação prima para que o aluno, além de resolver problemas matemáticos, participe ativamente do meio em que está inserido.

Durante as aulas de matemática aplicadas no curso de apicultura um questionamento me chamou bastante atenção, que até então ainda não era do meu conhecimento, e muitas das pessoas as quais falo sobre o assunto também não têm esse conhecimento, refiro-me ao desaparecimento das abelhas. A partir disto, a temática sobre problemas ambientais vem me chamando a atenção e tornou-se uma das peças fundamentais para o trabalho de um projeto educacional voltado para essa realidade.

Pesquisando nos Parâmetros Curriculares Nacionais, pude perceber que a consciência pela procura de solução dos problemas ambientais já chegou à escola e muitas iniciativas têm sido tomadas em torno dessa questão por educadores de todo o país. Por essas razões, vê-se a importância de incluir Meio Ambiente nos currículos escolares, permeando toda a prática educacional. É fundamental, na sua abordagem, considerar os aspectos físicos e biológicos e,



principalmente, os modos de interação do ser humano com a natureza, por meio de suas relações sociais, do trabalho, da ciência, da arte e da tecnologia (BRASIL, 1997).

Com os avanços nos campos tecnológicos e industriais, cada vez mais estamos presenciando uma crescente exploração dos recursos naturais pela humanidade. Assim um grande desequilíbrio ambiental é agravado por vários fatores dos quais podemos destacar poluição, lixo, doenças, etc. Prejuízos à fauna e à flora tornam-se incalculáveis, uma crise ecológica sem precedentes é instaurada com o passar dos anos. Junto com os problemas ambientais, também devemos destacar os problemas sociais, culturais que constituem uma crise gerada ao longo dessa modernidade (REIGADA e REIS, 2004).

Muitos são os movimentos ambientalistas espalhados pelo planeta, contribuindo para as tentativas da criação de uma consciência ecológica que procura obter cada vez mais adeptos, estimando com isso a conquista de uma consistência política. O crescimento pela busca de ações sociais e ambientalmente corretivas é promovido por várias entidades, mas mesmo com tantos esforços muitos lugares ainda vivem uma degradação ambiental crescente, um aumento da miséria, das injustiças sociais e outras muitas preocupações. Estamos vivendo numa cultura de muitos riscos, com implicações que, por ocasiões, escapam à nossa capacidade de perceber diretamente, com isso aumentando as possibilidades de poder atingir não só a vida do causador dessa produção, mas outros indivíduos, espécies e chegando a futuras gerações (ANTONELLI, 2013).

O professor de matemática precisa mostrar-se compassivo para debater assuntos relevantes, não só da sua área e, sempre que possível, adequar sua prática para promover da melhor forma possível uma discussão cada vez mais abrangente. A nossa pesquisa ainda está em andamento, como próxima meta vamos realizar entrevistas com apicultores para conhecer sobre seu cotidiano e problemas enfrentados, para com isso poder relacionar a Matemática o mais próximo de sua realidade, assim disponibilizando um produto educacional que inclua um programa satisfatório dentro das práticas da apicultura.

Apresentarei alguns resultados de nossa investigação que inclui a fala de alguns especialistas que enfatizam em seus trabalhos a problemática do desaparecimento das abelhas.



### **3 O DESAPARECIMENTO DAS ABELHAS SEGUNDO OS ESPECIALISTAS NO ASSUNTO**

Apicultura é a criação racional de abelhas do gênero *Apis*, para comércio ou lazer, que objetiva a produção de mel e seus derivados como a própolis, geleia real, pólen, cera de abelha e veneno. Ser apicultor não basta apenas ter algumas colmeias, é necessário entender o comportamento social das abelhas, sua biologia e estar atualizado acerca de técnicas de produção e manejo, tornando assim este ofício ainda mais cativante e sublime (WIESE, 2005).

As abelhas melíferas são grandes responsáveis pelos serviços de polinização, por causa de suas características, sempre foram consideradas as mais eficientes, principalmente, na polinização de plantas cultivadas. Seu valor como polinizadoras é estimado que fosse maior do que como produtoras de mel. Porém, nos últimos anos um enorme problema ambiental vem se desenvolvendo, esta espécie de abelhas tem sofrido com muitos males principalmente com a CCD (Desordem do Colapso da Colônia), e tem desaparecido em muitos locais do mundo, muitas áreas do Brasil estão sendo afetadas. Com a perda de colônias, têm ocorridos muitos prejuízos na agricultura, inclusive com uma redução expressiva na produção de alimento (ANJOS e MORGADO, 2010).

Mesmo com toda importância que as abelhas possuem, encontram-se em processo de desaparecimento em várias partes do mundo, principalmente na Europa e em alguns países da América do Norte. Pesquisas recentes estão mostrando um grande declínio das abelhas nativas e abelhas melíferas em vários países do mundo (OLIVEIRA, 2015).

O desaparecimento das abelhas, que infelizmente hoje é uma realidade mundial, e se nada for feito muitas pesquisas indicam que em pouco tempo passaremos por uma crise mundial com a falta de polinização colocando a agricultura em risco, como nos afirmar Gonçalves(2012, p. 24):

Embora o agronegócio venha crescendo muito em todo o mundo, principalmente na área dos produtos orgânicos que estão cada vez mais procurados, surgiu nos últimos anos um sério problema que colocou a agricultura em alerta e em especial a apicultura. Trata-se do Desaparecimento das abelhas ou CCD (colony collapse disorder). Este é atualmente o maior problema da apicultura mundial. A Síndrome do Colapso das abelhas corresponde ao desaparecimento repentino das abelhas ou a redução, em poucas semanas ou dias, do tamanho da colônia, mesmo na presença de crias, pólen e mel, porém sem deixar vestígios de morte de abelhas. A CCD vem causando sérias



baixas no número de colônias de Apis melífera nos Estados Unidos, Canadá, Japão e Índia, bem como, em alguns países da Europa e da América do Sul.

Como observamos o desaparecimento das abelhas é uma realidade que não podemos ocultar, a procura por solução que venha a amenizar esse problema é considerada cada vez mais urgente para garantir o futuro da humanidade, estabelecendo uma relação harmoniosa entre sociedade e natureza, tanto na dimensão coletiva quanto na individual.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao ser ministrados os conteúdos, deve-se propiciar aos alunos uma discussão sobre os problemas que o cercam, promovendo, assim, um entrelaçamento dessas questões com o que deve ser ensinado, evidenciando suas implicações para dessa forma fazer surgir situações que permita ao educando, seja qual o nível de sua escolarização, compreender as teorias a serem ensinadas e relacioná-las com o contexto envolvido e, podendo também, compreender o seu papel de cidadão, possibilitando tomar decisão que influenciarão por toda sua vida.

Com as mudanças que o mundo vem sofrendo, aparecem muitas indagações no caminho dos educadores: Qual o papel da educação diante dessas transformações? Quais propostas e discussões dentro do sistema educacional podem estimular a busca de soluções de problemas do mundo moderno? A educação tem se mostrado ser a condição com que o homem pode conquistar o conhecimento necessário para pensar, refletir e conseguir argumentos para promover ações que possam mudar sua realidade. Neste sentido, cada pessoa terá instrumentos para criticar a realidade, perceber e descobrir como participar das mudanças pelas quais terá a condição plena de lutar.

Este trabalho, aqui apresentado, tem como maior preocupação divulgar a importância que tem a problematização e o entendimento das consequências de alterações no ambiente, permitindo, assim, tentativas de reflexão e busca de maneiras nas tentativas de atenuar essa situação. Dessa forma, o debate nas instituições de ensino e eventos educacionais pode levar mais pesquisadores a abraçar essa causa.

A proposta da pesquisa para um curso de Matemática aplicada a Apicultura, como já citado, encontra-se em construção, mas nesse momento já se faz necessário essa divulgação da



temática a qual possui tamanha importância que é o desaparecimento das abelhas e toda sociedade civil deve acordar para essa realidade que pode levar a humanidade à extinção.

Esperamos ter contribuído para um novo olhar que estimule a sensibilidade do professor de Matemática, podendo contribuir para uma melhoria na qualidade de ensino e nas práticas pedagógicas.

## REFERÊNCIAS

ANJOS, Ofélia Maria Serralha; MORGADO, Nelson. **Risco Ambientais Associado à Diminuição da População de Abelhas**. 2º Congresso Internacional e 6º encontro Nacional de Riscos. Coimbra, 2010.

ANTONELLI, Talita Proquere. **Projeto De Educação Ambiental Para Os Moradores De Santos/Sp Com Ênfase Em Manguezal**. 63f. Dissertação – Universidade Candido Mendes, São Bernardo do Campo. 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente**. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 1997. p. 167 – 242.

GONÇALVES, Lionel Segui. **Consequências do desaparecimento (CCD) das Abelhas no Agronegócio Apícola Internacional e em especial no Brasil**. 2012. In: Anais do X Encontro sobre Abelhas. Ribeirão Preto, São Paulo. 2012. p. 24-25.

LIMA, Aldinete Silvino de. **Educação Matemática E Educação Do Campo: Desafios E Possibilidades De Uma Articulação**. Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana. v. 4. n. 3. Pernambuco. 2013.

OLIVEIRA, Mikail Olinda de. **Declínio populacional das abelhas polinizadoras de culturas agrícolas**. Revista ACTA Apícola Brasilica. v. 03, n.2. Pombal. 2015. p.01 - 06.

RADFORD, Luis; D'AMORE, Bruno. **Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos**. Bogotá. 2017.

REIGADA, Carolina; REIS, Marília Freitas de Campos Tozoni. **Educação Ambiental Para Crianças No Ambiente Urbano: Uma Proposta De Pesquisa-Ação**. Revista Ciência & Educação, v. 10, n. 2, p. 149-159, 2004.

WIESE, Helmuth. **Apicultura Novos Tempos**. 2ª. Ed. Guaíba. Agrolivros, 2005.



## **COMO MELHORAR OS INDICADORES DE APRENDIZAGEM NAS AVALIAÇÕES EXTERNAS DE MATEMÁTICA?**

Edney Araujo Lima  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN  
edneyaraujo@yahoo.com.br

### **RESUMO:**

O presente relato propõe uma reflexão sobre como melhorar os indicadores de aprendizagem nas avaliações externas de Matemática, conforme a experiência da rede municipal de educação da cidade de Russas - Ceará. As discussões que permeiam o relato surgem em decorrência de investigações das principais ações estratégicas e de intervenção que são consolidadas e executadas pelas escolas municipais do Ensino Fundamental anos finais, especificamente em relação a disciplina de Matemática. Nesse contexto, serão apresentados e discutidos os



principais projetos educacionais desenvolvidos pela educação do referido município e o avanço de seus alunos no tocante aos padrões de desempenho, proficiências e índices de desenvolvimento da educação básica. Destarte, o conhecimento desse estudo de caso proporcionará aos dirigentes da educação, professores de Matemática e demais pesquisadores da área, a conceberem a elaboração de ações interventivas análogas às desenvolvidas pelo município de Russas, bem assim, adaptá-las aos diversos contextos educacionais, com a finalidade de amenizar e reverter os índices críticos de aprendizagem na disciplina de Matemática nas avaliações internas e externas.

**PALAVRAS-CHAVE:** **Intervenções.** Indicadores de aprendizagem. Avaliação de Matemática.

## 1 – INTRODUÇÃO

É de conhecimento geral que a avaliação é uma prática de suma relevância para o contexto social e, sobretudo educacional, pois é por meio dessa ação que o professor faz um diagnóstico de como está a aprendizagem dos alunos, além de desencadear informações que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Assim, o ato de avaliar assume uma dimensão mais ampla do que propriamente atribuir uma nota, dessa forma, caracterizar o aluno como aprovado ou reprovado, como aponta Haydt (2008) à avaliação é um processo contínuo, sistemático, funcional, orientadora e integral. Essa concepção transpõe os paradigmas de como o processo de avaliar é caracterizado por alguns professores.

As avaliações externas, de um modo geral, constatam que a aprendizagem da Matemática está muito aquém do desejado, visto os baixos percentuais de alunos em nível adequado em tais avaliações. A situação se torna ainda mais preocupante, quando a terminologia *nível adequado* reflete somente o desenvolvimento das habilidades básicas da Matemática para determinada modalidade.

Segundo dado da avaliação Prova Brasil do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), em 2015 o Brasil apresentou somente 14% dos alunos com aprendizado adequado na competência de resolução de problemas até o 9º ano do Ensino Fundamental (doravante EF) da rede pública de ensino. Dessa forma, surge o seguinte questionamento: Como melhorar os indicadores de aprendizagem nas avaliações externas de Matemática?



Vale ressaltar, que o presente trabalho surge com a finalidade de relatar uma experiência ocorrida na rede municipal de educação da cidade de Russas – CE<sup>26</sup>, nos anos finais do Ensino Fundamental, em relação à melhoria significativa dos indicadores de Matemática na avaliação externa Prova Brasil e no Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará - SPAECE.

Nesse contexto, almeja-se analisar, discutir e refletir as principais estratégias utilizadas pela rede municipal da educação de Russas – CE, em decorrência do avanço na aprendizagem da Matemática, disciplina esta considerada crítica em relação ao seu desempenho, seja em avaliações internas ou externas. Destarte, o estudo desse caso proporcionará aos dirigentes da educação, professores de Matemática e demais pesquisadores da área, conceberem a elaboração de ações de intervenção análogas e que podem ser adaptadas às devidas realidades, a fim de amenizar o quadro críticodiagnosticado em diversas redes de ensino.

## 2 – AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM CONCEITUAL E REFLEXIVA

A prática avaliativa atualmente assume no meio escolar a mesma perspectiva tradicional que era explorada alguns anos atrás, fato que se comprova quando Basso e Hein (2008) *apud* Basso (2009, p. 2) afirmam que: “a avaliação de modo geral, está estagnada no tempo, ou seja, hoje se avalia a aprendizagem do aluno como se avaliava há décadas. Usam-se os mesmos instrumentos que se usava no passado, não mudou praticamente nada, está inerte”. De fato, metodologicamente o ato de averiguar a aprendizagem do discente é delineado somente por uma nota que surge em consequência de uma prova, muitas vezes descontextualizada e sem significância com a realidade do educando e que exige a memorização de fórmulas, definições e propriedades.

É importante compreender que provas tradicionais somente medem alguns aspectos do conhecimento matemático, nada dizem de outros aspectos como a perseverança e as atitudes, nem a capacidade para aplicar os conteúdos a situações reais. Esse tipo de avaliação, que é usado hoje em grande escala, baseia-se em considerar que um evento

---

<sup>26</sup>O município de Russas – CE fica localizado no estado do Ceará, na Região do Vale do Jaguaribe e dista 152 km da capital Fortaleza.



é o processo de aprendizagem e outro é o sistema de avaliação, ou seja, em muitas aulas se ensina, passa-se o conteúdo e em uma ou poucas aulas, se avalia, separando momentos que devem ocorrer juntos (BASSO, 2009, p. 2).

Nesse contexto, avaliar em um viés tradicional inibe a percepção das várias potencialidades ou defasagens presentes na sala de aula, isto é, tal condição assume um perfil descontínuo, visto que caracteriza o rendimento do aluno somente com a nota da avaliação. O comportamento, participação, assiduidade nas aulas, interação com o conteúdo e colegas são deixados de lado e a avaliação ocorre somente em um dia específico.

Segundo a concepção de alguns autores, os procedimentos didáticos e instrumentos avaliativos se delineiam de uma forma não coerente com os anseios que deveriam permear a prática avaliativa, como é abordado por Pavanello e Nogueira (2006):

Na prática pedagógica da matemática, a avaliação tem, tradicionalmente, se centrado nos conhecimentos específicos e na contagem de erros. É uma avaliação somativa, que não só seleciona os estudantes, mas os compara entre si e os destina a um determinado lugar numérico em função das notas obtidas (p.36-37).

A metodologia avaliativa está em consonância com os procedimentos didáticos adotados pelo docente em sua aula, haja vista se este trabalha na perspectiva de armazenagem de informações (memorização de conteúdos), sua avaliação surge com o propósito de verificar a quantidade de informações que o aluno armazenou.

Em contrapartida, segundo Haydt (2008) a avaliação é um processo contínuo e sistemático; é funcional, pois se realiza em função dos objetivos; orientadora, ou seja, possibilita ao aluno corrigir seus erros e integral pelo fato de que analisa e revela as dimensões do comportamento, considerando o aluno como um todo.

Para Maciel (2003, p. 51) “avaliar, então, implica que se debruce sobre a qualidade do objeto ou realidade, que no nosso caso é a aprendizagem do aluno em matemática, vista num contexto sócio-cognitivo”. Isto é, um dos principais objetivos que permeia tal ato é revelar o aprendizado do aluno diante o estudo desenvolvido em sala de aula.

Ainda nesse contexto, a pesquisadora em avaliação Jussara Hoffmann, salienta que a “avaliação significa ação provocativa do professor, desafiando o educando a refletir sobre as situações vividas, a formular e reformular hipóteses, encaminhando-se a um saber enriquecido” (HOFFMANN, 2009, p. 122). Já para Luckesi (2008, p. 85) “a avaliação subsidia decisões a



respeito da aprendizagem dos educandos, tendo em vista garantir a qualidade do resultado que estamos construindo”.

De fato, as definições expostas revelam aportes informativos do quão a avaliação é relevante no âmbito educacional, além de propor condições acerca dos procedimentos metodológicos que devem permear tal prática.

### 3 – O DESEMPENHO DA MATEMÁTICA – ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS NA REDE MUNICIPAL DE RUSSAS - CE NAS AVALIAÇÕES EXTERNAS

É perceptível que os educandos, em sua maioria, concluem o Ensino Fundamental com uma bagagem de conhecimentos insuficiente para progredir de forma efetiva nos conteúdos do ensino médio, sem, muitas vezes, ter domínio das quatro operações básicas, compreensão algébrica, bem como na realização de cálculos elementares, dentre outros problemas, dificuldade em ler, compreender e produzir textos, bem como usar a língua nas mais diversas situações comunicativas.

De acordo com os resultados apresentados nas avaliações externas, é notável a necessidade de intervenções pedagógicas para mudara realidade que o município de Russas – CE apresentava em seu âmbito educacional. De fato, no SPAECE 2010, o município obteve uma proficiência média no 9º ano - Matemática, equivalente a 244,59; e quanto ao padrão de desempenho obteve-se 34,1% de alunos no nível muito crítico, 41,7% no nível crítico, 21,8% no nível intermediário e 2,4% no nível adequado. Comrelação ao SPAE CE 2011, o município obteve uma proficiência média em Matemática de 249,49, em que 27,0% encontram-se no nível muito crítico, 45,8% no crítico, 22,7% no intermediário e 4,6% no adequado.

Nesse viés, é perceptível que a maioria dos alunos encontra-se no nível crítico, conforme Ceará (2009), “[...] os alunos que apresentam este padrão de desempenho revelam ter desenvolvido competências e habilidades que se encontram muito aquém do que seria esperado para o período de escolarização”(p.47).

Ainda convém lembrar que na Prova Brasil 2009, as escolas municipais anos finais do Ensino Fundamental, apresentaram em Matemática uma proficiência de 241,87 pontos, colocando os alunos em um nível muito baixo, visto que o desejável para Matemática é uma proficiência concentrada no intervalo de 400 a 425. Demaneira análoga, a Prova Brasil 2011,



constatou que a proficiência em Matemática 252,0 pontos. Assim, faz-se necessário, portanto, buscar estratégias para reverter o atual quadro que se encontra o processo de ensino e aprendizagem do município.

Nesse contexto, é necessário a implementação de ações voltadas para a resolução de problemas, deduções matemáticas, análises e discussões de desafios, exploração de conceitos teóricos e elementares, desenvolvimento da leitura com compreensão, almejando dessa maneira, que os alunos possam chegar ao Ensino Médio, com uma aprendizagem satisfatória de conhecimentos permitindo a continuidade de seus estudos com eficácia e assim possam enaltecer a proficiência dos alunos do 9º ano em Matemática e Português e reverter o quadro crítico apresentado no SPAECE e Prova Brasil.

A execução de tais ações almeja assegurar aos alunos, a ampliação do domínio das competências e habilidades básicas da Matemática e Português, exigidas no SPAECE, SAEB/Prova Brasil e outras avaliações, potencializando a aprendizagem das referidas disciplinas, bem como proporcionando condições para que os mesmos possam alcançar o sucesso na escola e nos desafios da vida.

#### 4 – O QUE É O SIPPEM?

O Projeto SIPPEM – Sistema de Intervenção Pedagógica em Língua Portuguesa e Matemática é um projeto de intervenção pedagógica que foi implantado em 2013 pela Secretaria Municipal da Educação do município de Russas - CE em 2013, em virtude dos resultados não satisfatórios das turmas de 9º ano nas avaliações externas na disciplina de Língua Portuguesa e principalmente de Matemática. Esse projeto objetiva, por meio de oficinas de reforço, fomentar um trabalho pedagógico que subsidie a melhoria da qualidade educacional na rede municipal, tendo como metas principais elevar a proficiência das turmas de 9º ano do Ensino Fundamental nas avaliações externas e conseqüentemente promover a melhoria da aprendizagem.

Por meio do desenvolvimento de um trabalho pedagógico com foco na aprendizagem dos alunos, intervindo, conhecendo as competências e habilidades aferidas com defasagens e norteando a edificação das soluções, o Projeto SIPPEM tem se tornado um instrumento



extremamente positivo para favorecer a promoção de ações orientadas para a melhoria do ensino, garantindo a todos a igualdade de oportunidades educacionais.

O desenvolvimento do projeto revela vários benefícios para escola, pois de fato o corpo docente, que leciona nas turmas atendidas pelo SIPPEM, participa mensalmente de formações continuadas da disciplina que atua, é acompanhado sistematicamente por coordenadores de áreas específicas, os quais analisam as atividades avaliativas bimestrais aplicadas na escola, os planos de aulas e a execução dos mesmos, bem como realizam orientações para que o processo de ensino-aprendizagem seja exitoso. No que concerne aos benefícios para os discentes, o projeto proporciona um reforço no contraturno na disciplina de Língua Portuguesa e Matemática, para que possam alcançar excelentes níveis na escala de proficiência das avaliações externas, bem como chegar ao Ensino Médio capacitados a continuarem seus estudos com qualidade.

Nesse contexto, para alcançar os objetivos perante a execução do referido projeto, são delineadas várias ações, a saber: avaliações diagnósticas, afim de que possa identificar “o contexto em que o trabalho pedagógico irá realizar-se, também, sobre os sujeitos que participarão desse trabalho” (CEARÁ, 2009, p.22), e avaliar durante o processo de execução, possibilitando encaminhar esses alunos para os programas alternativos de ensino, nesse caso, as oficinas de letramento e numeramento, as quais abordarão de forma sistemática os conteúdos em que os discentes apresentam maiores dificuldades de aprendizagem; orientação pedagógica para os professores que lecionam Matemática e Língua Portuguesa, que participam ativamente com as ações delineadas no projeto, bem como, auxílio na elaboração de material didático que será utilizado na aplicação das oficinas pedagógicas a serem realizadas com os educandos.

A demais, as turmas de 9º ano E F são monitoradas perante avaliações internas (realizadas pela própria escola) e externas (avaliações elaboradas e aplicadas pela Secretaria Municipal da Educação por meio do projeto Sistema Municipal de Avaliação do Ensino Fundamental – SMAEF, que monitora os resultados da aprendizagem dos alunos nas disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia e Ciências. O SMAEF é uma ferramenta de gestão que permite à Secretaria de Educação identificar as potencialidades e deficiências em sua rede de ensino de forma eficaz, como servir de base à implementação de



políticas). A aplicação dessas avaliações surge com a finalidade de monitorar a aprendizagem da rede, além de verificar quais são os efeitos da execução dos diversos projetos pedagógicos e a aplicação de possíveis intervenções.

Nesse contexto, no que se refere à disciplina de Matemática, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN afirmam que as inter-relações entre as várias teorias matemáticas, apresentam efeitos altamente positivos para o crescimento do conhecimento nesse campo do saber (BRASIL, 1998). Assim, essa afirmação, denota que para o aluno evoluir de forma profícua no âmbito educacional, faz-se necessário diante o seu conhecimento matemático, estabelecer relações com os demais conteúdos que irá aprender, pois de fato, essa associação possibilita um crescimento mais significativo perante a sua aprendizagem.

Como já relatado, os professores de Matemática e Português da rede municipal participam de formações que possibilitam desenvolver um trabalho com eficácia e qualidade. De fato, no que concerne a formação de docentes, Santos(2007) afirma que:

Entre as qualificações essenciais desejadas do professor de matemática, além do bom domínio conceitual em sua área, está um compromisso ético e afetivo com a promoção do aluno. Nas suas circunstâncias, uma identificação construída em torno de objetivos comuns com a instituição em que atua e uma compreensão do sentido social, político e filosófico de sua função, não somente, mas também consubstanciada nas diretrizes educacionais que presidem seu trabalho (p.55).

Deste modo, as qualidades essenciais que o docente deve ter não ser um em apenas ao conhecimento específico de sua área de formação, ademais Santos (2007) enfatiza outros fatores como necessários para a construção de uma prática pedagógica eficiente, ou seja, o professor deve compreender a sua função diante as várias circunstâncias do âmbito social, político, filosófico e educacional.

Dentre tal processo, salienta-se que a promoção de capacitações e apoio pedagógico, com o intuito de qualificar o corpo docente, para que desse modo, o desenvolvimento do projeto possa alcançar êxito. Enfatiza-se nesse aspecto, inicialmente a efetivação do curso de elaborações de itens de Português e Matemática, possibilitando nesse viés, criar um banco de questões, para que sejam utilizadas nas diversas atividades que perfazem o projeto.

As oficinas de letramento e numeramento acontecem uma vez por semana, em (02) horas/aula, no contra turno das referidas turmas participantes do projeto, ou dependendo de



alguns fatores externos em um horário específico, dentro da própria rotina escolar do aluno, focalizando nesse momento o estudo direcionado com o professor orientador, no qual são desenvolvidas atividades que abordam assuntos elementares da Matriz Curricular das disciplinas de Matemática e Português. Além disso, abordam a resolução de itens dos descritores da Matriz de Referência do SPAECE – 9º ano do Ensino Fundamental, possibilitando, desse modo, a edificação de conhecimentos e, conseqüentemente, a preparação para as avaliações externas. Nesse contexto, vale ressaltar que as seqüências didáticas elaboradas e aplicadas pelos professores orientadores voltam-se para as especificidades em relação às dificuldades de cada educando.

## 5 – METODOLOGIA

No processo de ensino e aprendizagem, três elementos são indispensáveis quanto à aprendizagem significativa: *o aluno*, o qual deve estar disposto à aprendizagem; *os conhecimentos*, apresentados pelos alunos, porém lapidados por alguém mais experiente que é o professor o qual entende que os conteúdos devem ser ensinados de forma contextualizada, e por último *a mediação do professor*, vista como a ação planejada que conduz a aprendizagem e reflexão sobre como funciona a linguagem.

Partindo desse pressuposto, o projeto tem como princípio norteador e teórico o ciclo PDCA (planejar, executar, avaliar e agir), do qual se projeta da seguinte forma:

- **Planejar** – Nessa etapa, ocorre a definição das metas a serem alcançadas; elaboração do plano de ação; definição de métodos e estratégias para alcançar as metas propostas.
- **Executar** – Nesse contexto, ocorre a execução das ações previstas na etapa de planejamento; coleta de dados que serão utilizados na próxima fase de verificação do processo.
- **Avaliar** – Verificar se o executado está conforme o planejado, isto é, se a meta foi alcançada, dentro do método definido.
- **Agir** – Revisar planos de ação, de forma a melhorar a qualidade, a eficiência e a eficácia, aprimorando a execução e corrigindo eventuais falhas.



Respaldados na estrutura do ciclo PDCA, nos descritores da Matriz de Referência do SPAECE, SAEB/Prova Brasil e nos Parâmetros Curriculares Nacionais- PCN, o projeto se delinea de maneira profícua no âmbito educacional.

Nesse viés, os procedimentos metodológicos da execução do projeto se portam da seguinte forma: inicialmente iremos discutir com gestores e professores das escolas que atendem turmas de 9º ano, os resultados obtidos nas avaliações externas, para que dessa maneira os mesmos possam se inteirar com a realidade de sua escola; em seguida, apresentaremos o projeto como uma forma de intervenção visando à melhoria dos resultados; posteriormente discutiremos os objetivos e a metodologia do projeto, para que conheçam o foco do mesmo; diante a efetivação das ações, temos inicialmente a aplicação de uma avaliação diagnóstica durante a primeira semana do ano letivo, a qual estará em consonância com descritores da Matriz de Referência de Matemática e Língua Portuguesa do SPAECE,SAEB/Prova Brasil. Com o diagnóstico detectado,ocorrerá o direcionamento dos educandos para a participação de oficinas específicas de Letramento e Numeramento.

Nesse contexto, Vale salientar que o corpo docente envolvido nas ações do projeto será acompanhado e encontrará orientação e apoio pedagógico. De fato,serão realizados cursos que promoverão a formação continuada desses professores. O curso de Elaboração de Itens de Português e Matemática será um dos primeiros cursos realizados para que os docentes possam conhecer a estrutura dos itens cobrados nas avaliações externas que seus discentes participarão e possam integrar diante a sua práxis pedagógica o trabalho com itens análogos aos avaliados em tais avaliações, bem como almejamos a criação de um banco de questões da sreferidas disciplinas.

As oficinas estarão embasadas na resolução de questões contextualizadas e interdisciplinares e análogas às contidas nas avaliações externas. Durante o período em que se aplicam asa coes do projeto, as atividades serão monitoradas com a finalidade de identificar os avanços obtidos, ou em caso negativo, realizar as intervenções necessárias. Nesse momento, os docentes de Matemática acompanham o processo de edificação do conhecimento pelo educando, de forma que este possa aprender os conteúdos que foram diagnosticados com dificuldades.



## 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

De um modo geral, diante os resultados apresentados nas turmas de 9º ano, possibilitou-se conhecer a realidade da aprendizagem da Matemática nos anos finais nas escolas municipais de Russas. Dessa maneira, o planejamento e desenvolvimento de um trabalho pedagógico com foco na aprendizagem dos alunos, isto é, na estruturação de intervenções que objetivaram conhecer as competências e habilidades aferidas com defasagens e efetivação de soluções para os problemas, conduziram a uma melhor anos resultados da aprendizagem da Matemática e conseqüentemente a promoção de uma educação de qualidade.

Em relação à avaliação SPAECE, dentro da série histórica avaliativa 2008 – 2015, a disciplina de Matemática – 9º ano – rede municipal de Russas – CE, atingiu pela primeira vez uma proficiência de nível intermediário no ano de 2013, saindo dessa forma do padrão de desempenho crítico. O avanço na proficiência do município nessa referida situação ascendeu de 234,4 pontos (2008) para 283,0 pontos (2015), perfazendo um avanço de 48,6 pontos, isto é, um avanço significativo na aprendizagem na disciplina de Matemática – anos finais.

Ainda convém lembrar, que a proficiência alcançada pelo município em 2014 (278,8 pontos) e em 2015 (283,0) situou o município de Russas em 1º lugar (Matemática – 9º ano) dentro do ranking de resultados dos municípios<sup>27</sup> da Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação – CREDE 10 em ambos os anos. Ademais atingindo o 6º melhor resultado do estado do Ceará em 2014 e 11º melhor resultado em 2015.

Vale salientar, que em relação ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB (Oriundo do resultado da Prova Brasil e distorção idade-série) o município de Russas – CE, em 2015, 9º ano do EF alcançou 5,6 posicionando-se dessa forma, também em 1º lugar no ranking de notas dos municípios da CREDE 10. Outrossim, ocupou a 5ª colocação entre os municípios do estado do Ceará.

Levando em consideração esses indicadores, é perceptível que as ações interventivas planejadas e executadas pela rede municipal da educação do referido município são exitosas,

---

<sup>27</sup>A CREDE 10 é uma instituição representativa da Secretaria da Educação do estado do Ceará que fica localizada na cidade de Russas – CE. A presente coordenadoria acompanha 13 municípios, a saber: Aracati, Palhano, Itaiçaba, Quixeré, Morada Nova, Limoeiro do Norte, Jaguaruana, Fortim, Russas, São João do Jaguaribe, Tabuleiro do Norte, Alto Santo e Icapuí.



visto a melhoria do desempenho da aprendizagem da Matemática. Assim, a política pedagógica implementada nessa rede de ensino mostra-se profícua e serve de modelo para demais escolas/redes que necessitam melhorar seus resultados da aprendizagem da Matemática nas avaliações internas e externas. Na verdade o projeto não visa simplesmente o avanço de indicadores, entretanto, na formação adequada de indivíduos que possam chegar ao ensino médio com saberes suficientes para dar continuidade aos seus estudos com êxito e conseqüentemente tenham um futuro promissor.

## 7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASSO, Ademir; SÁNCHEZ, Jose Maria C. **Avaliação em matemática: novas possibilidades.** X Encontro Gaúcho de Educação Matemática, Ijuí/RS, 2009.

BRASIL. SecretariadeEducaçãoFundamental. **ParâmetrosCurricularesNacionais.** 5ªa8ªsérie: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CEARÁ. Secretariada Educação. **BoletimPedagógicodaEscola.** SPAECE–2009 / UniversidadeFederaldeJuizdeFora, Faculdade de Educação, CAEd. v.3(jan/dez. 2009), Juizde Fora, 2009.

HAYDT, Regina Célia Cazaux. **Avaliação do processo de ensino-aprendizagem.** 6.ed. São Paulo: Ática, 2008.

HOFFMANN, Jussara Maria Lerch. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade.** 28ª edição. Porto Alegre: Mediação, 2009.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições.** 19ª edição. São Paulo: Cortez, 2008.

MACIEL, Domício Magalhães. **A avaliação no processo ensino-aprendizagem de matemática, no ensino médio: uma abordagem sócio-cognitivista.** Campinas-SP, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, 2003. 179p (dissertação de mestrado).

PAVANELLO, Maria Regina; NOGUEIRA, Clélia Maria I. **Avaliação em Matemática: algumas considerações.** Estudos em Avaliação Educacional, v. 17, n. 33, jan./abr. 2006.

SANTOS, Benerval Pinheiro. **Paulo Freire e Ubiratan D'Ambrosio: contribuições para a formação do professor de matemática no Brasil.** Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, 2007.



## **O PIBID DE MATEMÁTICA NA UERN/MOSSORÓ: LEMBRANÇAS DE UMA PÓS-GRADUANDA E SUA APRENDIZAGEM**

*Anelândia Maria da Conceição Silva<sup>28</sup>*  
*PPGECNM/UFRN*  
*anelandia2010@hotmail.com*

*Professora Orientadora: Dra. Liliane dos Santos Gutierrez<sup>29</sup>*  
*UFRN*  
*lilianegutierrez@gmail.com*

### **Resumo**

O presente relato de experiência apresenta como se deu minha participação no “Projeto Itinerante Salão de Jogos, O jogo e a matemática: uma maneira lúdica de aprender os conteúdos”, a partir das minhas aprendizagens enquanto bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do Subprojeto de Matemática da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Mossoró, no ano de 2012 a 2013. Memórias acerca dessa experiência vieram à tona, a partir do momento que minha orientadora de mestrado me

---

<sup>28</sup> Graduada em Licenciatura em Matemática pela UERN. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM) vinculada a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Membro do Grupo Potiguar de Estudo e Pesquisas em História da Educação Matemática (GPEP).

<sup>29</sup> Professora do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Líder do Grupo Potiguar de Estudo e Pesquisas em História da Educação Matemática das UFRN (GPEP).



convidou para registrá-las, de modo que eu escrevesse o meu memorial dessa época vivida, a fim de, posteriormente, usar em minha dissertação, uma vez que minha investigação de pesquisa tem por objetivo geral contar a história do Subprojeto PIBID/Matemática da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, no período de 2009 a 2017. Os resultados obtidos são notados na memória de cada um que vivenciou o projeto Itinerante Salão de Jogos, bem como na lembrança dos alunos que participaram do Programa Mais Educação. Dessa forma, torna-se relevante destacar e divulgar a grande importância das atividades realizadas durante a minha formação docente.

**Palavras-chave:** PIBID. Experiências. Escola Pública.

## INTRODUÇÃO

Neste trabalho, apresento minhas lembranças acerca do PIBID/Matemática da UERN/Mossoró, quando ainda era discente do Curso de Licenciatura em Matemática da referida instituição. Essas memórias vieram à tona, a partir do momento que minha orientadora de mestrado me convidou para registrá-las, de modo que eu escrevesse o meu memorial dessa época vivida, a fim de, posteriormente, usar em minha dissertação, uma vez que minha investigação de pesquisa tem por objetivo geral contar a história do Subprojeto PIBID/Matemática da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, no período de 2009 a 2017.

Parte desse memorial trata das experiências que vivenciei na Escola Municipal de 1º Grau Vicente de Paula Rocha, localizada na zona rural do município de Upanema/RN<sup>30</sup>, que se voltaram para a execução do Projeto Mais Educação, a partir dos ensinamentos que obtive na qualidade de observadora e bolsista do referido Subprojeto de Matemática. Logo, meu objetivo, neste evento, no EREM, é relatar essa experiência vivida.

Antes, contudo, vale dizer que o Projeto Mais Educação visa a Educação Integral.

O Programa Mais Educação foi instituído pela Portaria Interministerial nº 17/2007 e pelo Decreto nº 7.083, de 27 de janeiro de 2010. Nele é integrado as ações do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), como estratégia do Governo Federal para induzir a ampliação da jornada escolar e a organização curricular, na perspectiva de Educação Integral. (BRASIL, 2013, p. 4)<sup>31</sup>.

<sup>30</sup>Município brasileiro do estado do Rio Grande do Norte, localizado na Microrregião do Médio Oeste. Distante aproximadamente 279km da Capital Natal/RN. Disponível em < Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=Upanema-rn+distancia+de+natal&oq=Upanema-rn+distancia+de+natal&aqs=chrome..69i57.13695j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>>. Acesso em: 19/08/17

<sup>31</sup> Disponível em <[file:///C:/Users/paulo/Downloads/manual\\_mais\\_educacao\\_2013.pdf](file:///C:/Users/paulo/Downloads/manual_mais_educacao_2013.pdf)> Acesso em 30/08/2017.



Dado o exposto, no próximo item mencionarei as minhas memórias enquanto pibidiana e conseqüentemente monitora do programa Mais Educação.

### MEMÓRIAS DE UMA PIBIDIANA

Meu nome é Anelândia Maria da Conceição Silva. Sou natural da cidade de Upanema/RN, concluí o Ensino Médio no ano de 2007, na escola Estadual José Calazans Freire, que fica localizada na referida cidade.

No dia 12 de abril de 2010 comecei o primeiro período no curso licenciatura em Matemática, na UERN, especificamente na turma de 2010.1, compreendida entre 05/04 à 13/08, no turno noturno, campus Central. Era uma turma composta por 30 discentes calouros, onde eram 20 homens e 10 mulheres matriculados.

Um dos alunos, que nesse texto chamarei de “M”, também era da cidade de Upanema, logo, como viajávamos juntos no ônibus da prefeitura de Upanema/RN nos conhecemos rapidamente e, junto a outros colegas, formamos um grupo de estudos.

Em certo dia, já no terceiro período do curso, o colega “P” e eu, ao chegarmos à sala de aula, nos deparamos com “L”, um colega de classe que morava na cidade de Severiano Melo/RN<sup>32</sup> que estava organizando umas cópias.

Meu colega e eu, o interrogamos, perguntando o porquê dessas cópias e ele ressaltou que era para a seleção do PIBID. Ficamos sem entender, pois não sabíamos o que significava PIBID. Daí ele nos explicou que o PIBID significava Programa de Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência e era um programa para alunos de licenciatura, de modo que para fazer a seleção (currículo/entrevista) e, caso selecionado fosse, ganhar uma bolsa de 400 reais, era necessário estar, pelo menos, no 3º período.

Eu, a princípio, não fiquei interessada pelo programa e devido as inscrições terminarem no dia seguinte, calculei que não teria tempo suficiente para preparar o material a ser entregue, justamente por morar em outra cidade, logo não concorri a vaga. Já o meu colega “P”,

---

<sup>32</sup>Severiano Melo é um município brasileiro do estado do Rio Grande do Norte. Localiza-se na microrregião de Pau dos Ferros. Distante 357 km da capital.



demonstrou um pouco de interesse e como ele morava na cidade de Mossoró, então ainda dava tempo para organizar o material e se inscrever.

A seleção do PIBID- Matemática/UERN - Mossoró aconteceu então a partir do edital nº 027/2012, e quatro estudantes da minha turma conseguiram a bolsa. Com isso, comecei aos poucos a compreender mais o PIBID, pois como os meus colegas tinham sido aprovados e convocados eles comentavam bastante sobre o tal.

Assim, entendi que o PIBID era uma aproximação entre a universidade e as escolas, e que dentro dele os bolsistas faziam diversas atividades, a fim de se desenvolver profissionalmente.

Num trabalho de parceria entre professores acadêmicos e professores da escola básica, aprende-se sobre o contexto atual da escola e sobre como captar o movimento da sala de aula e do pensamento dos alunos,(re)significando teorias e metodologias possíveis. (NACARATO, 2011, p. 27)

Além disso, ele não só funcionava no curso de Matemática, tinha outros cursos dos quais existia esse programa. No curso de Matemática, ele era chamado de subprojeto de Matemática e que tinha uma coordenadora que se chamava Maria de Socorro Aragão Paim.

Ela coordenava reuniões semanais que aconteciam todas as terças-feiras, das 16h30min às 18h30min, no Laboratório de Matemática (LEM) da UERN/Mossoró. Essas reuniões eram freqüentadas pelos discentes bolsistas, onde se dividiam em dois grupos para realizar atividades em duas escolas estaduais localizadas em Mossoró, quais seja Professor José de Freitas Nobre (EEPJFN) e Centro de Educação Intregada Professor Elizeu Viana (CEIPEV). Além dos discentes, havia os professores supervisores, que eram colaboradores de cada uma destas escolas, onde freqüentavam as reuniões, pois, eles também eram bolsistas. Os professores eram Odaívo de Freitas Soares, do CEIPEV e João Gregório Cabral Lima e Antonio Magno Ferreira, do EEPJFN.

Os coordenadores de área, por sua vez, são os docentes responsáveis pela coordenação dos subprojetos nas áreas de conhecimento selecionadas pelas IPES. (...) Bolsistas de supervisão – são professores das escolas públicas estaduais, municipais ou do Distrito Federal, participantes do projeto institucional apoiado e designado para supervisionar as atividades dos bolsistas de iniciação à docência. (...) Bolsistas de iniciação à docência são os estudantes dos cursos de licenciatura plena que integram o projeto institucional (...). (CAPES..., 2009, p. 7)<sup>33</sup>

<sup>33</sup> Disponível em <[https://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/Edital02\\_PIBID2009.pdf](https://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/Edital02_PIBID2009.pdf)> Acesso em: 30/08/2017.



Cada bolsista tinha que dedicar 08 horas semanais a atividades, sendo que 02 horas já eram destinadas para as reuniões, com isso ficavam para desenvolver 06 horas nas escolas estaduais, cujo público-alvo era os alunos do Ensino Médio, e essas atividades eram estabelecidas pelo professor supervisor junto com a coordenadora do programa. Dentro dessas atividades, eles costumavam promover aulões para responder as questões de OBMEP<sup>34</sup>, PROVA BRASIL<sup>35</sup> para os alunos, bem como tiravam dúvidas sobre o conteúdo em questão.

Fui testemunha desses momentos, pois, quando meu colega “P” ia cumprir o horário determinado pelo programa no CEIPEV eu ia com ele, e então, o ajudava nas suas atividades. Como as reuniões semanais faziam parte do horário de atividades dele, na maioria das vezes, eu também as assistia. Logo a coordenadora professora Socorro Aragão passou a me conhecer melhor e fui questionada se queria entrar como aluna voluntária do subprojeto PIBID de Matemática, mas não pude entrar, por questões pessoais. Porém, ao ser lançado o edital 033/2012 resolvi me inscrever.

O sexto período, que correspondia ao semestre de 2012.2, foi marcado por atividades diferenciadas do PIBID, haja vista ter sido bastante comentada na internet e nos canais de televisão. A professora Socorro Aragão, articulou o projeto nomeado Projeto itinerante Salão de Jogos Matemáticos.

O objetivo desse projeto era de acordo com Blog do Subprojeto de Matemática do PIBID/UERN<sup>36</sup>.

Com o objetivo de melhor desenvolver o Projeto Itinerante Salão de Jogos, O jogo e a matemática: uma maneira lúdica de aprender os conteúdos, o projeto visa realizar salões de jogos nas escolas públicas da cidade como estratégia de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos por meio de jogos.

Neste ínterim, a professora Socorro Aragão abriu inscrições para os alunos do curso de licenciatura em Matemática, ajudarem no projeto supracitado. Esses ganhariam um certificado de 50 horas de atividades compreendido no período de 26 de março de 2013 a 05 de junho de 2013. Eu, como já estava bastante próxima ao PIBID, resolvi me inscrever.

<sup>34</sup>Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, aplicada anualmente desde 2005.

<sup>35</sup>A Avaliação Nacional do Rendimento Escolar também conhecida como Prova Brasil, é uma avaliação criada em 2005 pelo Ministério da Educação. Os testes são aplicados para alunos do quinto e nono ano.

<sup>36</sup> Disponível em <<https://pibidmatematicauern.blogspot.com.br/2013/03/projeto-itinerante-salao-de-jogos.html>> acesso em: 19/08/2017.



Durante este período, dividíamos aprendizagem e produzimos juntos os materiais para o evento nas escolas, da qual tínhamos que confeccionar materiais de baixo custo. As imagens e vídeo sobre a apresentação deste projeto podem ser vistas no mesmo Blog<sup>37</sup>.

Posteriormente, tornei-me pibidiana no dia 01/07/2013. A minha adaptação ao PIBID foi bem fácil, em virtude de já ter bastante conhecimento sobre o mesmo, bem como conhecer os integrantes bolsistas. Fiquei desenvolvendo atividades no CEIPEV, cujo supervisor era o Professor Odaívo de Freitas Nobre.

Neste período, nós bolsistas e alguns monitores que se inscreveram no projeto, juntamente com a coordenadora, Socorro Aragão, promovemos o salão de jogos Matemáticos, intitulado, uso de jogos no ensino de matemática: uma estratégia lúdica de aprendizagem. Esse projeto era composto por cinco salões sendo: salão I Jogos Tradicionais e modernos; salão II jogos de desafios e raciocínio lógico; salão III jogos de conteúdos específicos do ensino fundamental e do ensino Médio; salão IV jogos gigantes; salão V oficina de construção de jogos didáticos. “P” e eu, ficamos sendo coordenadores do salão III junto com mais alguns bolsistas, e, dentre as atividades desenvolvíamos, os jogos “Dominó das medidas, Matemática Cruzada: conteúdo Matrizes e Determinantes, Jogo da memória envolvendo as quatro operações, Dardo com Equações, entre outros”.

Fizemos apresentações deste salão nas escolas: Escola Estadual Jerônimo Rosado, no dia 06/07/2013 no horário de 08h as 17h, e na Escola Municipal Professora Mizinha, localizada na cidade de Icapui - CE<sup>38</sup>, no dia 08/10/2013 das 09h às 17h. Esta última surgiu pelo fato de um aluno do curso de Licenciatura em Matemática, que era meu colega de sala, e morava em Icapui - CE. Ele nos fez a proposta para que fossemos fazer a apresentação deste salão, nesta escola, que era o seu local de trabalho. Ele mandaria o ônibus vir nos pegar e nos deixar na Universidade no dia e horário marcado. Foi uma experiência maravilhosa para nós enquanto futuros professores. E os alunos ficaram impressionados com tantos jogos, tantas coisas boas e diferentes de aprender matemática. Produzimos até materiais para alunos que tivessem

---

<sup>37</sup> Disponível em <<http://pibidmatematicaurn.blogspot.com.br/2013/06/videos-da-exporsicao-do-salao-de-jogos.html>> acesso em: 19/08/2017

<sup>38</sup> Distante aproximadamente 204 KM da cidade de Fortaleza/RN.



deficiência visual. Torna-se relevante destacar que essas escolas não eram conveniadas pelo programa PIBID.

Além disso, em 29/11/2012 comecei a ser monitora do Programa Mais Educação, na Escola Municipal de 1º Grau Vicente de Paula Rocha, na área de campo do conhecimento, e o meu público-alvo eram alunos do Ensino Fundamental I e II, divididos em duas turmas de alunos do 2º ao 5º ano e 6º ao 9º ano, respectivamente. Minha participação neste programa foi compreendida no período de 20/11/2012 à 29/10/2013.

De acordo com o Manual Operacional de Educação Integral “O Programa Mais Educação visa fomentar, por meio de sensibilização, incentivo e apoio, projetos ou ações de articulação de políticas sociais e implementação de ações socioeducativas oferecidas gratuitamente a crianças, adolescentes e jovens (...)”. (BRASIL, 2013 p. 5)

Durante a realização do programa Mais Educação, participei de várias reuniões com pais e o corpo docente na escola sede, e em cada aula a monitora tinha como objetivo ensinar e transmitir os principais recursos utilizados na matemática. Trabalhamos principalmente com aulas dinâmicas e atividades lúdicas pedagógicas. Além disso, utilizei a experiência que estava tendo no PIBID, desde quando era apenas observadora, pois, sentia o quanto os alunos gostavam. Com isso, realizávamos bingo, no qual os números sorteados eram dito em forma de operação matemática, bem como construímos vários jogos, entre eles, “jogo da memória das quatro operações, jogo falta alguém, jogo da velha no plano cartesiano, jogo da memória das áreas, jogo da velha envolvendo conteúdo, esteira das expressões, corrida maluca, entre outros”.

No laboratório de Matemática da UERN, tinha um jogo de dardos, pois o PIBID adquiriu para a realização dos salões de jogos. Eu pegava emprestado esse jogo e levava para os alunos do programa Mais Educação, esse jogo envolvia muita coordenação e mira, contudo, eu introduzia conteúdos de Matemática e Português. Usava a estratégia de pergunta/resposta, pois, eram feitas as perguntas ao grupo, e se acertassem ganhavam a oportunidade de jogar o dardo no tabuleiro.

Com a finalidade de transmitir o conhecimento matemático de uma forma diferente, foi realizada também uma gincana com duração de três horas e que era composto por várias provas conforme consta a seguir, tanto de raciocínio lógico, quanto de conteúdos matemáticos. Além disso, foram distribuídas medalhas, assim como a entrega de um troféu para a equipe vencedora.



Eis as provas:

- BINGO: Todos os componentes do grupo irão participar com uma cartela para cada integrante do grupo. Vence a prova quem bater primeiro. (Vale: 10 pontos)
- PROVA DAS BEXIGAS: Qualquer integrante da equipe pode participar desta prova, onde cada grupo escolhe um por vez para estourar uma das bexigas. A quantidade de pontos na bexiga soma nos pontos totais do grupo. (Vários pontos)
- DOMINÓ DA MULTIPLICAÇÃO: Serão sorteados quatro grupos para participar desta prova, onde estes grupos vão escolher apenas um participante para esta prova. O grupo que não for sorteado para realizar esta prova também receberá os pontos. (Vale: 10 pontos)
- JOGO DA VELHA MATEMÁTICO: Os três grupos de homens se enfrentam entre si e quem ganhar enfrentará o grupo de mulheres que vencer entre si. Vence a prova quem ganhar a final. (Vale: 20 pontos)
- DOMINÓ DO DINHEIRO: Serão sorteados quatro grupos para participar desta prova, onde estes grupos vão escolher apenas um participante para esta prova. O grupo que não for sorteado para realizar esta prova também receberá os pontos. (Vale: 10 pontos)
- DITADO DE PALAVRAS: Cada grupo escolhe dois participantes para ir escrever as três palavras ditadas no quadro, pela professora. O grupo que acertar mais palavras vence a prova (se der empate os dois ganham os pontos da prova). (Vale: 20 pontos)
- JOGO DE DARDOS: Serão jogadas quatro rodadas, onde qualquer integrante da equipe pode participar desta prova. Vence a prova a equipe que fizer mais pontos no final. (Vale: 10 pontos)
- PROVA DA ESTEIRA: Cada grupo escolhe um integrante para ir para “Esteira”, e o resto do grupo ficará encarregado de responder as perguntas. Cada resposta certa o participante da esteira anda uma casa. Tira na sorte quem começa e vence a prova àquele que chegar a casa de nº 4 primeiro. (Vale: 60 pontos)

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A guisa de conclusão ressalto que as experiências que tive por meio do PIBID foram fundamentais para o sucesso do programa Mais Educação que participei. Com isso, torna-se



notória a sua importância para os graduandos. Sem as atividades do PIBID não me sentira capaz de executar essas ações desenvolvidas.

Além disso, com essa gincana, pude perceber que os alunos das duas turmas (I e II) realmente estudaram e aprenderam o conteúdo em questão. Observei que os alunos ficaram envolvidos e motivados, na medida em que aprendiam matemática de uma maneira diferente, afinal os alunos interagem com as atividades propostas, desde a construção dos jogos, haja vista eles os construirão, com o auxílio da monitora, até a realização da gincana. Com isso, realmente obtive o resultado esperado e sei que esses momentos ficaram guardados na mente deles.

Espero que os leitores desse relato possam também enxergar na gincana que realizei com meus alunos e nas atividades que descrevi neste trabalho, uma possibilidade de uso, afinal, enquanto docentes, ações dessa natureza nos fazem refletir o profissional que somos, conforme nos apontam os autores Gonçalves e Ledoux (2011, p. 50): “É preciso então, que o professor conheça, construa ou reconstrua suas práticas e pense sobre as mesmas a partir de sua própria história, de sua própria vivência.”.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Manual Operacional de Educação Integral**. Brasília, DF, 2013.

CAPES. Diretoria de Educação Básica Presencial – DEB. Programa institucional de bolsa de iniciação à docência edital-PIBID nº 02/2009.

GONÇALVES, Tadeu Oliver; LEDOUX, Paula. Educação, educadores e formação docente. In: **REMATEC - Revista de Matemática, ensino e cultura**. Ano 6. n. 9. Natal, RN: EDUFRN, 2011.

NACARATO, Adair Mendes, A formação do professor de Matemática: práticas e pesquisa. In: **REMATEC - Revista de Matemática, ensino e cultura**. Ano 6. n. 9. Natal, RN: EDUFRN, 2011.



## **CRUZADA MATEMÁTICA: UM JOGO E SUAS MIL E UMA POSSIBILIDADES**

*Darlle Daniela Silva de Oliveira*  
UFRN  
*darlledeoliveira@gmail.com*

*Claudionara Brenda Mendes Galdino*  
UFRN  
*brendamendessh@gmail.com*

*Júlio César Silva dos Santos*  
UFRN  
*juliocesarxyz\_@hotmail.com*

*Leonardo César Anselmo da Silva*  
UFRN  
*leo\_anselmo@bct.ect.ufrn.br*

*Natália Caroline Lopes Alves*  
UFRN  
*naty150996@hotmail.com*

*Mateus Felipe Mendes dos Santos*



UFRN

*mateusmendes32@hotmail.com*

### **Resumo:**

Apresentaremos no referente trabalho um jogo matemático desenvolvido e confeccionado pelos bolsistas do Pibid de Matemática da UFRN e aplicado em turmas da 1ª série do Ensino Médio no Cenep (Centro Estadual de Educação Profissional Senador Jessé Pinto Freire). A ideia do jogo surgiu com a dificuldade de alguns alunos em resolver questões que envolvessem expressões numéricas. A professora supervisora Darlle de Oliveira ao constatar isso e compreender que esse tipo de dificuldade não deveria mais ser apresentada no nível de ensino atuante, nos propôs fazermos algo que viesse de encontro a esses desafios. Acreditando na aprendizagem significativa a partir da ludicidade e almejando tornar a matemática mais atrativa aos nossos alunos, encontramos no jogo essas possibilidades. Ao nosso, demos o nome: Cruzada Matemática. No decorrer da leitura desse texto lhe será apresentado o jogo, suas regras, a metodologia utilizada e os resultados já avaliados a partir da sua aplicação.

**Palavras-chave:** Jogo. Aprendizagem significativa. Cruzada Matemática.

### INTRODUÇÃO

O ensino de matemática nas escolas, principalmente nas públicas, é marcado pela dificuldade que alguns alunos encontram de compreenderem o conteúdo abordado em sala. Na Matemática isso é ainda mais forte devido ao seu grau de abstração. No decorrer da história, educadores como Locke (1680), Rousseau (1780), Pestalozzi e Froebel (1800) ressaltaram a importância do apoio visual-tátil como facilitador para aprendizagem e Montessori (1940) mostrou diversos exemplos de materiais didáticos com atividades que valorizavam a aprendizagem através dos sentidos. Lorenzato (2006, p.27), por sua vez acredita que o uso dos Materiais Didáticos “serão mais benéficos à formação dos alunos, porque, de posse do MD, as observações e reflexões deles são mais profícuas, uma vez que poderão, em ritmos próprios, realizar suas descobertas e, mais facilmente, memorizar os resultados obtidos durante suas atividades”.

Tendo conhecimento disso, o presente trabalho é uma iniciativa do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) da UFRN e tem como objetivo apresentar o



jogo Cruzada Matemática e suas possibilidades de uso para o ensino de matemática. Este foi desenvolvido para ser utilizado em uma Oficina de Jogos Matemáticos na Mostra Científico-Cultural do CENEP (Centro Estadual de Educação Profissional Senador Jessé Pinto Freire) com objetivo de mostrar aos alunos o lado lúdico da matemática. Pensando no público-alvo, o material tem seu embasamento em jogos como League of Legends, Banco Imobiliário, Hearthstone, Perfil, entre outros.

Nessa proposta, apresentaremos todo o desenvolvimento dessa atividade e os resultados já alcançados. Apesar de o jogo ter sido desenvolvido na área de Matemática, sua estrutura permite seu uso em outras disciplinas.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O estudo a respeito da utilização de jogos como facilitador da aprendizagem vem acontecendo há muito tempo, por isso, é possível encontrar uma diversidade de defensores do uso desse objeto. E para desenvolver essa proposta nos baseamos em autores como Lorenzato (2009), Smole, Diniz e Milani (2007) e, também, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), que orientam e defendem o uso de jogos.

Ao tratar de jogos, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) apontam eles como uma forma diferente de propor problemas, por permitir que este se apresente de maneira atrativa, favorecendo a criatividade na elaboração de suas estratégias de resolução e busca de soluções. Além de permitir que ocorram transformações contínuas do problema, o que facilita ao aluno a realização de redescobertas, percepções de propriedades e, também, a construção de uma aprendizagem efetiva.

Apesar de todas as suas possíveis contribuições para a efetivação da aprendizagem, se o professor não possuir um objetivo para o uso do jogo, esse objeto não fará sentido para sala de aula, tornando-se apenas um passatempo. Por isso, se faz necessário que o professor tenha os objetivos pré-determinados para as atividades com esse objeto, assim, o aluno será guiado a perceber o porquê da utilização daquele material, passando assim a dar importância a sua utilização e, se apropriar dos benefícios que o material pode possibilitar.



O jogo o poder de instigar o aluno, apesar de depender da forma que é usado, ele não deixa de ter esse potencial. E o ato de jogar, segundo Smole, Diniz e Milani (2007, p.10), por ser uma atividade lúdica, pode ser visto como uma base sobre a qual se desenvolve o espírito construtivo, a imaginação, a capacidade de sistematizar e abstrair e a capacidade de interagir socialmente. Realmente, isso é possível porque a dimensão lúdica do jogar engloba desafios e possibilidades e ainda faz do jogo um contexto natural para o surgimento de situações-problema, cuja superação exige do jogador alguma aprendizagem e certo esforço na busca por sua solução.

Diversos conteúdos matemáticos são abstratos, e isso, dificulta a compreensão do aluno, não proporcionando ao aluno visualizar as aplicações da Matemática no seu cotidiano. Assim, o jogo, por sua dimensão lúdica, auxilia o aluno a quebrar a barreira entre a abstração e as aplicações da Matemática.

De acordo com Smole, Diniz e Milani (2007, p.10) a dimensão lúdica do jogo está ligada a sua dimensão educativa e ainda que:

Uma das interfaces mais promissoras dessa associação diz respeito à consideração dos erros. O jogo reduz a consequência dos erros e dos fracassos do jogador, permitindo que ele desenvolva a iniciativa, autoconfiança e autonomia. No fundo, o jogo é uma atividade séria que não tem consequências frustrantes para quem joga, no sentido de ver o erro como algo definitivo ou insuperável.

Segundo a autora, o erro é revisto de forma natural a cada jogada, sem deixar marcas negativas, e proporcionando tentativas, estimulando o jogador a prever e checar. Além disso, o planejamento de jogadas e o uso dos conhecimentos adquiridos durante o jogo propiciam a aquisição de novas ideias e novos conhecimentos (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007).

Enfim, por proporcionar ao jogador o controle sobre a correção de seus erros, avanços, e também de revisão de suas respostas, a atividade com jogo propicia a ele a compreensão do processo de sua aprendizagem e o desenvolvimento da autonomia para continuar aprendendo (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007).

Apoiados nestas considerações assumiram que a utilização de jogos e materiais manipuláveis é uma alternativa metodológica, que pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Além de que, o uso desses materiais não é viável para todos os conteúdos



matemáticos, por isso deve ter, da parte do professor, um planejamento voltado para o uso deles com objetividade. E assim, podemos atribuir ao jogo um papel importante no ensino, uma vez que utilizado de maneira correta, proporciona benefícios.

Levando em consideração o referencial teórico posto, apresentaremos na sequência, o percurso metodológico para construção e execução do Jogo: A Cruzada Matemática.

## METODOLOGIA

Quando o jogo foi criado fazia pouco tempo que o PIBID havia chegado ao CENEP, e como não são muitos bolsistas e apenas um dos professores de matemática da escola faz parte do programa, nem todas as turmas, conseqüentemente, alunos da escola eram contemplados com as atividades desenvolvidas pelos bolsistas na escola.

Com a chegada do final do ano a escola promove a Mostra Científico- Cultural, que além de trazer os trabalhos desenvolvidos pelos alunos durante o ano através da exposição dos mesmos, também oferta oficinas, palestras e mesas redondas. Então com o intuito de mostrar um pouco do trabalho que o PIBID vinha realizando na escola, nós ofertamos duas oficinas, em que uma delas era a “Oficina com jogos matemáticos”.

Ao refletir sobre o objetivo da oficina pensamos em apresentar um jogo inédito, ou seja, desenvolvido por nós. Assim, surgiu a ideia de construir o “Cruzada Matemática”

O processo de produção do jogo teve uma duração de aproximadamente um mês, isto é, sem levar em consideração o tempo necessário para as ideias necessárias para a criação do jogo, como por exemplo, quais objetivos, quais objetos o jogo teria, se iria ser de tabuleiro ou não, como aplicar a matemática no jogo, etc.

Após todas as ideias reunidas e finalizadas, foi se então iniciado o processo de construção do jogo, no qual teve início com a caracterização do tabuleiro, produzido através de um software (word). A construção das cartas de ação foi um processo alternado, entre a construção do tabuleiro e os objetivos do jogo, uma vez que as cartas são um dos elementos mais importantes do jogo, juntamente com os enigmas, pois cada carta foi pensada com base em níveis de dificuldades, haja visto que cada carta tem um custo a se pagar para poder ter/utilizar



tal carta. Ainda se tem também o “dinheiro” do jogo, ao qual chamamos de “mana”, que por sua vez também se apresenta na forma de carta, porém um pouco menor que as cartas de ação.

Os enigmas foram criados com base no pedido da professora supervisora, que seguia com o pedido de um jogo em que fosse abordado o conteúdo de expressões numéricas. Vale ressaltar que no pedido havia também a observação de que o conteúdo em questão já se era de conhecimento dos alunos, logo seria algo como um “exercício de fixação”, o que fez cair muito bem com o jogo, pois os enigmas eram papéis com algumas expressões numéricas que os alunos deviam resolver, se acertassem a resposta, recebiam a recompensa, caso contrário segue o jogo sem nenhum tipo de recompensa.

### **Jogo: A Cruzada Matemática**

**Objetivo:** obter pontos de vida igual ou superior à 40.

**Número de jogadores:** 4

**Material Necessário:** tabuleiro, pinos, dado, mana (moeda do jogo), cartas desafio e cartas de ação.

### **Regras do Jogo:**

#### ❖ Vida

- Cada jogador começa o jogo com 20 pontos de vida.
- O jogador que zerar os pontos de vida estará fora do jogo.
- O jogador que ao final de uma rodada possuir uma quantidade de pontos de vida igual ou superior à 40 será considerado o vencedor.
- Caso haja mais de um jogador com 40 ou mais pontos de vida ao final da rodada, vence o jogador que possuir mais pontos de vida. Em caso de empate, ou seja, jogadores ao final da rodada com mesmo número de pontos de vida, vence o que possuir a maior quantidade de mana.

#### ❖ Ações do jogador por rodada

- Ação de movimento: O jogador lança um dado de seis faces e terá que, obrigatoriamente, realizar o número de movimentos igual ao número sorteado no dado.



- Compra de carta: Após a jogada de movimento o jogador terá o direito de comprar a carta de ação da vez caso ele tenha a quantidade de mana (moeda do jogo) requerida para tal carta.
- Utilização da carta de ação: Após as duas ações anteriores o jogador poderá escolher uma carta, caso tenha mais de uma, para utilizar e assim finalizar sua jogada.
- ❖ Cartas de ação (Figura 1)
  - Ao iniciar o jogo, cada jogador irá receber uma carta de forma aleatória, não precisando revelar para os demais jogadores.
  - O baralho das cartas irá ficar virado de forma que todos os jogadores vejam qual a primeira carta do monte.
  - Cada jogador só poderá comprar e usar uma carta por rodada. Exceto as cartas de bloqueio de ação que podem ser usadas conforme a necessidade.
  - O jogador pode pagar o dobro do valor de mana para adquirir a carta abaixo da carta da vez, não precisando revelar para os demais jogadores.
  - Após serem utilizadas as cartas devem ser colocadas no fundo do baralho.

Figura 1: Cartas de ação utilizadas no jogo “Cruzada Matemática”.



Fonte: arquivo pessoal.

- ❖ Cartas de ação Supremas (Figura 2)
  - O jogo possui quatro cartas de ação que ficam separadas das cartas de ação comuns.



- Para ter acesso a uma dessas cartas o jogador deverá chegar a uma das casas do tabuleiro com o número 7 e responder corretamente um desafio. Além disso, como toda carta de ação, as cartas supremas valem uma quantia em mana que deve ser paga para que o jogador possa usar a carta.

**Figura 2:** Cartas de ação supremas utilizadas no jogo “Cruzada Matemática”.

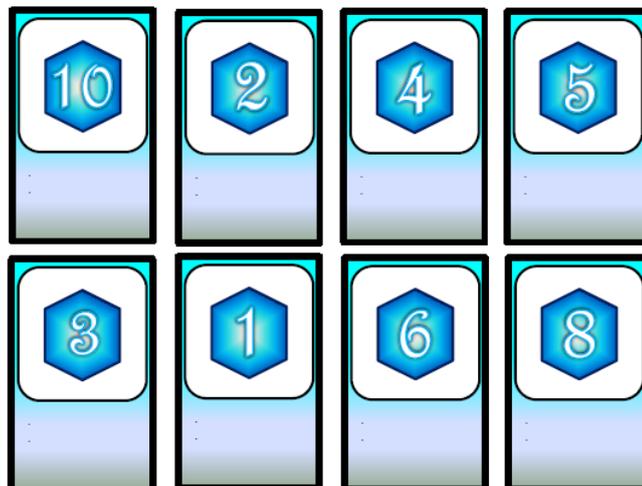


Fonte: arquivo pessoal.

❖ Mana – moeda do jogo (Figura 3)

- A mana é o elemento necessário para a compra das cartas.
- Em cada casa do tabuleiro há uma quantidade de mana que está selada por um desafio, caso o jogador consiga solucioná-lo, a quantidade de mana é liberada para ele.
- Cada jogador terá um tempo para solucionar o desafio, sendo o tempo determinado a partir da dificuldade do desafio, que é diretamente proporcional a quantidade de mana selada. Cada jogador começa o jogo com 8 de mana e em cada rodada um dado de seis lados é lançado e todos os jogadores ganharão uma quantidade de mana igual ao número sorteado. Esse processo se repetirá no início de cada rodada até o fim do jogo.

**Figura 3:** Moedas utilizadas no jogo “Cruzada Matemática”.



Fonte: arquivo pessoal.

❖ Tabuleiro (Figura 4)

- Em cada casa do tabuleiro existe uma quantidade de mana selada por uma equação, que só é liberada após ser resolvida.
- O tabuleiro possui dois portais para entrar no compartimento das cartas supremas.
- O ponto inicial são os vértices do tabuleiro, cada jogador irá escolher qual vértice quer começar; a ordem dos jogadores será determinada pelo lançamento de um dado de seis lados, o jogador com maior valor escolhe primeiro e etc.
- A quantidade de mana em cada casa do tabuleiro só é restituída ao final de uma rodada, ou seja, se um jogador parar em uma casa que tenha 5 de mana, e ele consiga solucionar a equação a quantidade de mana da casa que ele está se torna zero, se alguém para na mesma posição não terá direito a tentar conseguir mana.

**Figura 4:** Tabuleiro do jogo “Cruzada Matemática”.



	1	2	1	2	2	5	1	1	2	3	3	2	1	1	5	2	2	1	2	1	
1			1						2	5	6	5	2					1			1
2	5				3	2			3		3			6		2	3		2	5	2
3														5					2		3
1		2	1	5		1			5									3			
3			3						3	5	2	3	5	2		1	1	1	5	2	1
				5		2															
1			2			1	1	2	2	3	5	2	3	1	1						3
3						2	2	3	5	2	3	3	5	2	3			2			1
									3						2		5				
2		2	5	1	1	1			2		3	5	2	3	5			3			3
			3						5						1		5	1	2		1
3			2						5												3
2		5	2			3	2		6		3		3			2	3			5	2
1			1							2	5	6	5	2					1		1
	1	2	1	2	2	5	1	1	2	3	3	2	1	1	5	2	2	1	2	1	

Fonte: arquivo pessoal.

Seguimos agora com as considerações finais sobre todo o processo de construção e aplicação do “Cruzada Matemática”.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, concluímos que o processo de construção e aplicação do “Cruzada Matemática” foi muito rico, nos possibilitou mergulhar em um universo de possibilidades para pensar o ensino de matemática, além disso a estrutura do jogo possibilita também o uso do mesmo para todas as áreas de ensino, dependendo, claro, do objetivo do professor ao aplicá-lo. E, isso foi graças ao projeto PIBID, que nos fornece ferramentas para buscarmos diferentes formas de atuação, e nos incentiva sempre a desenvolver atividades que proporcionem ao estudante o prazer ao aprender.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. 3º e 4º Ciclos do Ensino Fundamental: Matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

LORENZATO, Sérgio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** – 2. ed. rev. – Campinas, SP: Autores Associados, 2009. (Coleção formação de professores).

SMOLE, K. S., DINIZ, M. I., MILANI, E. **Jogos na matemática de 6º a 9º ano.** Porto Alegre: Artmed, 2007.