



Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS

ANAIS

3º Simpósio da Formação do Professor  
de Matemática da Região Sul

<http://anpmat.sbm.org.br/simposio-sul-3/>



S612a Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sul (3. : 2018: Chapecó, SC)  
Anais [do] III Simpósio do Professor de Matemática da Região Sul / Organizadoras Janice Teresinha Reichert, Ana Luiza Kessler, Renata Magarinus. – Chapecó : Ed. UFFS, 2018.  
134 p. : il.

ISBN: 978-85-64905-63-4 (e-book).

1. Ensino de Matemática. 2. Eventos - Matemática. I. Título. II. Reichert, Janice Teresinha. II. Kessler, Ana Luiza. III. Magarinus, Renata. IV. UFFS.  
CDD 510

Ficha catalográfica elaborada pela  
Divisão de Bibliotecas – UFFS  
Nelcy T. da Rosa Kegler  
CRB – 14/1311

# Conteúdo

Acacio Neckel	
<i>ABORDAGEM DA MULTIPLICAÇÃO DE NÚMEROS INTEIROS NEGATIVOS EM LIVROS DIDÁTICOS DO 7º ANO</i>	7
Aline Catarina da Silva	
<i>Equações diofantinas no currículo?</i>	9
Aloisio Pedro Hammes	
<i>O CONTEXTO ESCOLAR DO ALUNO E A EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO ENSINO FUNDAMENTAL II</i>	11
Ana Cláudia Hoppe	
<i>Estágio Curricular Supervisionado e seu Papel Formador no Curso de Licenciatura em Matemática: um olhar a partir do licenciando</i>	13
André Rodrigues Rosale	
<i>UMA POLÍTICA DE FORMAÇÃO PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA: A DIDÁTICA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS - DO CURRÍCULO À PRÁTICA – PASSO 1</i>	15
Angélica Elis Heineck	
<i>EXPLORANDO A GEOMETRIA ANALÍTICA DO ENSINO MÉDIO COM MATERIAL CONCRETO: QUADRO DE ELIPSES</i>	17
ANTONIO CESAR DOS SANTOS ESPERANCA	
<i>A CONSTRUÇÃO DO XADREZ GIGANTE: UM ELO ENTRE TEORIA E PRÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA</i>	19
Antônio Dantas Costa Neto	
<i>ANÁLISE MULTIVARIADA DA CADEIA DE COMPONENTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA</i>	21
ANTONIO PAULO MUCCILLO DE MEDEIROS	
<i>A MATEMÁTICA NAS OBRAS DE ESCHER</i>	23
Bárbara Gonçalves Fenille Velasco	
<i>ORIGAEEDROS PLATÔNICOS : uma proposta de ensino de geometria a partir de origami</i>	25
Bruno Dall Agnol	
<i>Atividades e jogos no ensino da educação básica</i>	27
Carlinho Augustinho Horn	
<i>A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA EM ATIVIDADES DE MODELAGEM</i>	29
Carlos Henrique Lange	
<i>MÚSICA E MATEMÁTICA: POSSIBILIDADES PARA SEDIMENTAR CONCEITOS MATEMÁTICOS NO ENSINO MÉDIO</i>	32

Cassia Gonçalves D'Avila		
<i>RÉGUA DE CÁLCULO: UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE LOGARITMO</i>		34
Catia Piano		
<i>O ENSINO DE LOGARITMOS ATRAVÉS DO CÁLCULO DE ÁREAS ABAIXO DE UMA CURVA: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA</i>		36
Cintia Carla Berrardi		
<i>MATEMÁGICAS: UM TRUQUE QUE INCENTIVA O SABER</i>		38
Cláudia Brum de Oliveira Fogliarini Filha		
<i>PROJETO DE MINICURSOS ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE COOPERAÇÃO ENTRE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA</i>		40
Claudia Vieira de Vargas		
<i>O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA PROGRESSÃO ARITMÉTICA ATRAVÉS DA METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES INICIAIS</i>		42
Claudio Iavorski		
<i>Uso do software Geogebra em sala para situações em três dimensões e/ou dinâmicas</i>		44
Cleuber Pereira Ramos		
<i>SISTEMA DE RECORRÊNCIAS LINEARES NÃO HOMOGÊNEAS</i>		46
Daniel Argeu Bruxel		
<i>EVOLUTAS E INVOLUTAS DE CURVAS PLANAS VIA GEOGEBRA</i>		48
DENIS CARLOS LIMA COSTA		
<i>APLICAÇÕES DE MATEMÁTICA FINANCEIRA DESENVOLVIDAS EM PLANILHAS ELETRÔNICAS</i>		50
Edison Alves da Silva		
<i>Estudo sobre a importância do Pibid para a formação inicial e continuada dos professores de Matemática</i>		52
Eduarda Santos de Oliveira		
<i>ENSINO DE RAZÃO E PROPORÇÃO: PRÁTICAS DESENVOLVIDAS EM DISCIPLINA DE ESTÁGIO</i>		54
Elisson Pontarolo		
<i>UMA APLICAÇÃO DA ESTATÍSTICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA</i>		56
Eliziane Comachio		
<i>CONCEITOS DE GEOMETRIA DA EDUCAÇÃO BÁSICA NA INTERAÇÃO COM OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM</i>		58
Fernanda dos Santos Garcia		
<i>GEOGEBRA E AS FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS</i>		60
Flavio Fernandes		
<i>Modelagem Matemática na Educação de Jovens e Adultos</i>		62
Francisco Rother		
<i>ALUNO COMO AGENTE ATIVO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO</i>		64
Gabriela Gimenes Pereira		
<i>O USO DA PLANILHA ELETRÔNICA PARA ESTUDAR NÚMEROS COMPLEXOS</i>		67
Gustavo Camargo Bérti		
<i>ESTUDO DE CÔNICAS UTILIZANDO O SOFTWARE GEOGEBRA</i>		69

Ivan de Almeida Fiorotti	
<i>1º Seminário de Inclusão e Matemática do IFRS - Campus Canoas: síntese geral e breve relato</i>	71
Jader Soares dos Santos	
<i>A Geometria na Vila Olímpica: Uma proposta de atividade no ensino médio</i>	73
Janilson Loterio	
<i>A UTILIZAÇÃO DO JOGO “TRUNFO ” NAS AULAS DE MATEMÁTICA</i>	75
Klara Granetto Lusitani	
<i>UM ESTUDO SOBRE OS CONTEÚDOS ABORDADOS NOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DO PROFMAT DA UTFPR</i>	77
Laura Castro	
<i>O USO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA EM PRÉ-UNIVERSITÁRIO POPULAR</i>	79
LAURA ESTER BENEDETTI PRETO	
<i>Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática: O Geogebra como instrumento para aprendizagem</i>	81
Licia Giesta Ferreira de Medeiros	
<i>TENDO A MATEMÁTICA O TEMPO TODO À MÃO</i>	83
LILIAN MATTE LISE DEOTI	
<i>A ETNOMATEMÁTICA E O ENSINO DE GEOMETRIA NA ESCOLA DO CAMPO EM INTERAÇÃO COM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO</i>	85
LUCAS DOS SANTOS MACIEL	
<i>Avaliação por Portfólio</i>	87
LUCIA ONEZIMA DA SILVA OLIVEIRA	
<i>FORMAÇÃO DOCENTE: UMA BUSCA PELO DESENVOLVIMENTO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO, ATRAVÉS DE REFLEXÕES SOBRE PRÁTICAS COM MATERIAL. DOURADO</i>	89
Luis Felipe Tatsch Schmidt	
<i>UMA PROPOSTA DIDÁTICA UTILIZANDO O APLICATIVO “CALCULADORA - O JOGO”</i>	91
Luiz Carlos Lemos Junior	
<i>EM BUSCA DA QUANTIDADE DE POLÍGONOS GERADOS APÓS A CONSTRUÇÃO DAS DIAGONAIS DE UM N-ÁGONO</i>	93
Maiara Canan Koetz	
<i>Concepções de Professores Polivalentes e a Influência no Ensino de Medida</i>	95
Mariana Bispo da Silva	
<i>Reforço Escolar em Matemática</i>	97
Mariana Lima Duro	
<i>EMPRESTAMOS A GEOMETRIA PARA A ARTE: a matemática do origami</i>	99
Marina Gandolfi	
<i>A MATEMÁTICA E SUAS MÚLTIPLAS POSSIBILIDADES EM SALA DE AULA</i>	101
Maristel do Nascimento	
<i>DESENHOS DO SONAS/ LUSONAS E JOGOS AFRICANOS – A ÁFRICA NAS AULAS DE MATEMÁTICA</i>	103
Marlisa Bernardi de Almeida	
<i>RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: PROMOVENDO DESAFIOS PARA ALUNOS E PROFESSORES</i>	103

<b>Marlon Mühlbauer</b> <i>O USO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS PARA A DETERMINAÇÃO DO VALOR DE PARCELAS DE UM FINANCIAMENTO: UMA PROPOSTA PARA INTRODUIR A EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO</i>	105
<b>Max Baranenko Rodrigues</b> <i>A Utilização de Resolução de Problemas como Estratégia de Ensino e Aprendizagem da Matemática</i>	107
<b>Milena da Silva Fontana</b> <i>A face formativa da matemática: da Paideia platônica à contemporaneidade</i>	109
<b>Patric Machado de Menezes</b> <i>MODELAGEM MATEMÁTICA NA ESCOLA BÁSICA: CARACTERIZAÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO APRENDIDO COM MODELAGEM</i>	111
<b>Priscila Dombrowski Zen</b> <i>A importância da Estatística no Ensino Médio</i>	113
<b>Raquel Oliveira Bodart</b> <i>Uso de Sequência Didática para o ensino de Análise Combinatória através da Resolução de Problemas</i>	115
<b>Reginaldo Cristiano Griseli</b> <i>A CRIPTOGRAFIA COMO MOTIVAÇÃO PARA O ESTUDO DA ARITMÉTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL</i>	117
<b>Renan Severo Ferreira</b> <i>O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA COM O AUXÍLIO DE RÉGUA E COMPASSO</i>	119
<b>Ricardo Pessoa dos Santos</b> <i>O Sudoku e a Matemática</i>	121
<b>Robson Kleemann</b> <i>PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A PARTIR DE RELAÇÕES INTERDISCIPLINARES COM A FÍSICA</i>	123
<b>Roseane Nunes Garcia de Souza</b> <i>O Ensino de Frações no Ensino Fundamental II: Uma Experiência no 6º ano</i>	125
<b>Ruth Leia Pereira de Farias</b> <i>ANÁLISE DA PLATAFORMA HYPATIAMAT COMO RECURSO DIDÁTICO NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DO TEOREMA DE PITÁGORAS E CONCEITOS RELACIONADOS</i>	127
<b>SOLANGE MARIA GUARDA</b> <i>A CONSTRUÇÃO DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE GEOMETRIA ANALÍTICA</i>	129
<b>Tancredo Heriberto Tonello</b> <i>ARGUMENTAÇÃO EM ATIVIDADES DE MODELAGEM MATEMÁTICA</i>	131
<b>TIAGO PEREIRA ARMAO</b> <i>ROBÓTICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA APLICAÇÃO DE FUNÇÃO AFIM</i>	133

### III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

## ABORDAGEM DA MULTIPLICAÇÃO DE NÚMEROS INTEIROS NEGATIVOS EM LIVROS DIDÁTICOS DO 7º ANO

Neckel, Acacio, acacio.neckel@gmail.com<sup>1</sup>  
Borges, Pedro A. P., pedro.borges@uffs.edu.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal Fronteira Sul

<sup>2</sup> Universidade Federal Fronteira Sul

**Resumo:** *Esse trabalho analisa modelos didáticos explicativos sobre a multiplicação de números inteiros negativos. São apresentados três modelos sugeridos pelos PCNs e analisados os modelos presentes em livros didáticos. Considera-se que a apresentação de mais de um modelo pode tanto proporcionar diferentes oportunidades de aprendizagens, como incentivar a argumentação das proposições matemáticas ensinadas na Escola Básica.*

**Palavras-chave:** *Parâmetros Nacionais Curriculares; multiplicação; métodos de explicação.*

### 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma pesquisa descritivo-analítica sobre os conceitos de multiplicação presentes em livros didáticos do sétimo ano do ensino fundamental. O foco da pesquisa concentra-se nas estratégias de explicação da multiplicação de números inteiros negativos.

### 2. ALTERNATIVAS PARA A ARGUMENTAÇÃO DA MULTIPLICAÇÃO COM NÚMEROS INTEIROS

Os conteúdos sugeridos para cada ano do Ensino Fundamental, estão relacionados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de 1998. Analisando a indicação desse documento, uma das sugestões, considera que o conjunto dos números inteiros, pode ser visto como uma extensão do conjunto dos números naturais e com isto estender as propriedades aritméticas para aquele conjunto.

Para a multiplicação por números inteiros negativos, os PCNs apresentam três alternativas de argumentação:

**Modelo Simétrico:** Considerar o conjunto dos números inteiros em uma reta numérica. O oposto de (+3) é (-3); o oposto de (-5) é (+5). Ou seja, o oposto de um número é o próprio número precedido pelo sinal de menos. Generalizando:  $-(+a) = -a$ ;  $-(-a) = +a$  e  $(-a) \cdot (-b) = -a \cdot (-b) = -(a \cdot (-b)) = -(-a \cdot b) = a \cdot b$ .

**Modelo da tabela** (Modelo Funcional de Pommer (2010)): considere-se as seqüências numéricas simétricas da primeira linha e coluna da Tabela 01. Cada quadro interno da tabela deve ser preenchido pelo produto do número da linha pelo número da coluna correspondente. A multiplicação de positivo por positivo e positivo por negativo são conhecidas do conceito de multiplicação, como soma repetida. Com isso, pode-se fazer o produto dos números das três primeiras linhas pelos números de todas as colunas, preenchendo-se a metade superior da tabela. Usando a propriedade comutativa da multiplicação, pode-se afirmar que o produto positivo por negativo, deve ser igual ao produto negativo por positivo:  $a \cdot (-b) = (-b) \cdot a$ . Assim, preenche-se a primeira metade das três últimas linhas. Por simetria, a segunda metade das três últimas linhas, deve ser igual a primeira metade das três primeiras linhas. Portanto:  $(-a) \cdot (-b) = a \cdot b$ .

**Modelo das áreas** (relação de Diofanto de Alexandria, Moretti (2012)): considera-se um retângulo de lados  $a$  e  $b$ . Para  $c < a$  e  $d < b$ , decompõe-se a superfície do retângulo  $a$  por  $b$ , em quatro retângulos menores de lados  $(a-c)$  e  $(b-d)$ ;  $c$  e  $(b-d)$ ;  $d$  e  $(a-c)$ ; e  $c$  e  $d$ , como mostra a Figura 1. Assim, a área do retângulo maior é

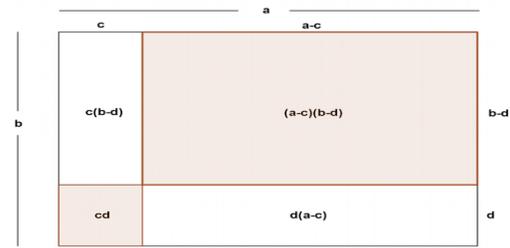
$$ab = (a-c)(b-d) + c(b-d) + d(a-c) + cd = (a-c)(b-d) + cb - cd + da - dc + cd$$

$$(a-c)(b-d) = ab - cb + cd - da + dc - ed = (a-c)(b-d) = ab - ad - cb + cd. \text{ Ou seja, } (-c)(-d) = cd.$$

Tabela 01: Modelo funcional

x	3	2	1	0	-1	-2	-3
3	9	6	3	0	-3	-6	-9
2	6	4	2	0	-2	-4	-6
1	3	2	1	0	-1	-2	-3
0	0	0	0	0	0	0	0
-1	-3	-2	-1	0	1	2	3
-2	-6	-4	-2	0	2	4	6
-3	-9	-6	-3	0	3	6	9

Figura 01 – Modelo das áreas



Além das metodologias sugeridas pelos PCNs, existem outros modelos para explicar a multiplicação de números inteiros negativos: Modelo Lógico (ROSA, 2013,p 2) e o modelo de circuitos elétricos descritos em Rosa (2013), Cálculo Chinês (Lopes, 2012), Propriedades Distributiva e Comutativa (Moretti, 2012). O exame em alguns livros didáticos do sétimo ano do ensino fundamental, mostrou a distribuição apresentada pelo Quadro 1.

Quadro 1: Classificação dos livros didáticos

Abordam a multiplicação de inteiros			Não abordam a multiplicação
Modelo simétrico	Modelo funcional	Método chinês	
Bianchini (2015) e (2011), Chavante (2015), Mori (2015), Silveira (2015), Souza (2015) e (2012).	Aldrini (2015), Centurion (2012), Dante (2015) e (2012), Gay (2014).	Lopes (2012)	Mazzeiro (2015)

Percebe-se pelo Quadro 1 que cada livro apresenta apenas um método de explicação para a multiplicação de números inteiros e que o mesmo autor repete o método utilizado em cada edição. Também percebe-se que, exceto o livro de Lopes (2012), os demais seguem a sugestão do PCN para trabalhar a multiplicação de números inteiros.

Em geral, os livros usam como estratégia didática a apresentação do conceito com base em um modelo, a análise de casos particulares e a indução da regra da multiplicação: quando multiplicamos números com sinais iguais o resultado ficará com o sinal positivo e quando fazemos o produto de números com sinais diferentes, o resultado será com sinal negativo.

### 3. CONCLUSÕES

Observou-se que os livros didáticos do sétimo ano apresentam apenas uma maneira para explicar este conteúdo, o que parece ser limitado como estratégia didática, visto que diferentes modelos sobre a multiplicação de inteiros poderiam desenvolver mais formas de argumentar as proposições matemáticas. Como nem todos os livros apresentam a abordagem conceitual desse conteúdo, certamente o professor, ao efetuar uma escolha de livro didático, precisa analisar cuidadosamente essa questão no material de apoio.

### 4. REFERÊNCIAS

LOPES, Antônio José. (Bigode). **Projeto velear: Matemática**. 1 ed. São Paulo: Scipione. 2012.

MEISTER, Julio César. **Estudando a dificuldades na compreensão de números inteiros**. 2009. 56 f. TCC (Graduação) - Curso de Matemática Licenciatura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

MORETTI, Mércles T. **A Regra dos Sinais para a Multiplicação: ponto de encontro com a noção de congruência semântica e o princípio de extensão em matemática**. Bolema, v. 26, n. 42B, Rio Claro, SP, 2012.

POMMER, Wagner M. **Diversas abordagens das regras de sinais nas operações elementares em Z**. In: SEMINÁRIOS DE ENSINO DE MATEMÁTICA, 2010, São Paulo: FEUSP, 2010.

ROSA, Carlos Euri O Galvão. **Produto de números negativos: estratégias para tratar um obstáculo epistemológico**. 2013. Disponível em: <<http://www.mat.ufpr.br>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### EQUAÇÕES DIOFANTINAS NO CURRÍCULO?

Silva, Aline Catarina da, alinecaterinasilva@hotmail.com<sup>1</sup>  
Pereira, Marciano, marciano@uepg.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestranda do PROFMAT – UEPG

<sup>2</sup>Departamento de Matemática e Estatística – UEPG

**Resumo:** O propósito deste trabalho é apresentar o resultado parcial da pesquisa para a elaboração da dissertação no PROFMAT sobre o ensino de equações diofantinas lineares na educação básica. Este tema, geralmente estudado em disciplinas do ensino superior, possui aplicações interessantes que são compreensíveis ao nível da educação básica. Ademais, seu estudo resgata e ressignifica conceitos estudados em anos anteriores, que muitas vezes deixam de ser explorados em função do estudo do contínuo na educação básica.

**Palavras-chave:** equações diofantinas, educação básica, equações lineares, ensino de matemática.

#### 1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade, o desenvolvimento da matemática acompanhou as necessidades do ser humano. As equações lineares, por exemplo, já eram encontradas na álgebra dos egípcios antigos e resultavam de situações práticas como o armazenamento de grãos. Destacamos então Diofanto de Alexandria (século III), cuja obra *Arithmetica*, composta por problemas lineares determinados e indeterminados, marcou o início da sincopação da álgebra grega. Em sua homenagem, costuma-se denominar as equações polinomiais com coeficientes e soluções pertencentes ao universo dos inteiros de Equações Diofantinas.

Atualmente, as equações diofantinas estão presentes na modelagem matemática de várias situações que relacionam duas ou mais variáveis. Neto e Moschim (2005) evidenciam aplicações delas na teoria de códigos ópticos para sistemas ópticos CDMA, utilizados na transmissão de dados nos serviços de telecomunicações. Silva (2002) menciona que podem ser empregadas no balanceamento de equações químicas. Na matemática também podemos estabelecer relação com outros conteúdos, como progressões aritméticas e função afim.

#### 2 EQUAÇÕES DIOFANTINAS LINEARES (EDL)

Acreditamos que no contexto da educação básica, as EDL podem ser objeto de estudo, não com o objetivo de ser apenas mais um conteúdo previsto, mas, dentro das possibilidades de cada professor com sua turma, para promover o letramento matemático e a autonomia dos alunos, contribuindo para uma aprendizagem significativa.

Deste modo, nossa pesquisa tem por objetivo fazer uma revisão da literatura do que se tem feito sobre o tema, analisar livros e outros materiais didáticos e, por fim, apresentar diversos problemas e aplicações das EDL, bem como suas soluções, para ser assim uma fonte de consulta para o professor de matemática da educação básica. Futuramente, pretendemos investigar como a formação inicial do professor influencia a prática docente deste conteúdo e aplicar o material construído na educação básica, verificando os resultados obtidos.

##### 2.1 EDL na Educação Básica

Analisando os objetos de conhecimento previstos na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2017) para o ensino da matemática nos anos finais do ensino fundamental, não encontramos a presença das EDL. Porém, alguns dos objetos de conhecimento previstos se constituem conhecimentos prévios para seu estudo, como números inteiros, divisibilidade e máximo divisor comum.

Além disso, Pommer (2011) relata em seu artigo como situações de aprendizagem envolvendo EDL associadas à resolução de problemas podem ser instrumento para transição entre o ensino da aritmética e da álgebra na educação básica, favorecendo o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Não obstante, a maioria dos currículos de Matemática não menciona as EDL como conteúdo para a educação básica. No geral, os conteúdos pertencentes à teoria dos números ficaram de lado na elaboração dos currículos de matemática durante o movimento da Matemática Moderna. Mas mesmo após esse movimento, uma das explicações para esta ausência pode estar na dificuldade na compreensão, por parte de professores e alunos, dos conteúdos mais aprofundados desta área (GROENWALD et al.).

Porém, o Currículo de Matemática do estado de São Paulo para o 8º ano do ensino fundamental destina uma breve situação de aprendizagem para as EDL, indicando seu estudo mediante a resolução de problemas por tentativa e erro, com soluções restritas ao domínio dos inteiros positivos. Entretanto, as recomendações do Caderno do Professor (2014) destacam que, diante de coeficientes com números muito altos, justifica-se a busca por um algoritmo geral, deixando indicações bibliográficas para o professor nas quais o algoritmo e sua demonstração podem ser encontrados. Todavia, não identificamos nessas indicações um material que contenha sequências didáticas ou atividades voltadas propriamente para aplicação na educação básica.

No que diz respeito aos livros didáticos disponibilizados para as escolas públicas, concluímos que a maioria destes não abordam as EDL como um conteúdo em si, mas apenas as equações com duas incógnitas como uma introdução aos sistemas de equações lineares. Logo, fica a cargo do professor pesquisar, selecionar ou até mesmo desenvolver as atividades sobre EDL que envolvam a aplicação de um algoritmo geral.

Por outro lado, algumas dissertações do banco de dissertações do PROFMAT versam sobre as equações diofantinas e se propõem a apresentar sequências didáticas para o ensino das EDL na educação básica. Porém, nenhuma delas reconhece as EDL como conteúdo curricular, o que demonstra a necessidade de um material complementar voltado ao ensino das equações diofantinas na educação básica.

## 2.2 Atividades Propostas

Nesse sentido, buscamos construir um manual composto por atividades aplicáveis na educação básica, explorando diversos modos de resolução. Além disso, salientamos a importância da contextualização destas atividades. Como sugestão de aplicação, agruparemos as atividades em três níveis crescentes de dificuldade.

## 3 CONCLUSÕES

Sendo assim, o presente trabalho de pesquisa em andamento tem por principal resultado preparar um material que seja uma fonte de consulta para professores de matemática, interessados em trabalhar ou aprofundar o tema das EDL na educação básica.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (2017). Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf)>. Acesso em: 31 jan. 2018.

GROENWALD, C. et al. Teoria dos números e suas aplicações no processo de ensino e aprendizagem. Disponível em: <[http://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Encontro\\_Gaicho\\_Ed\\_Matem/cientificos/CC79.pdf](http://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Encontro_Gaicho_Ed_Matem/cientificos/CC79.pdf)>. Acesso em: 01 mar. 2018.

NETO, A. D.; MOSCHIM, E. Construção de Novos Códigos Ortogonais Ópticos por meio de Equações Diofantinas. IEEE Latin America Transactions, v. 3, n. 3, jul. 2005.

POMMER, W. M. Transição Aritmética e Álgebra: Contribuições da temática das Equações Diofantinas Lineares. (2011). Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/298972608>>. Acesso em: 05 mar. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Material de apoio ao currículo do Estado de São Paulo: caderno do professor; matemática, ensino fundamental – anos finais, 7ª série/8º ano. São Paulo: SE, 2014.

SILVA, E. F. da. Equações Diofantinas Lineares. Revista da Olimpíada - IME - UFG, n. 3, abr. 2002. Disponível em: <<https://omeg.mat.ufg.br/up/36/o/r3.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2018.



## O CONTEXTO ESCOLAR DO ALUNO E A EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO ENSINO FUNDAMENTAL II

Hammes, Aloisio Pedro, alopeha@yahoo.com.br<sup>1</sup>  
Reichert, Janice Teresinha, janice.reichert@uffs.edu.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – Profmat – UFFS

<sup>2</sup>Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul – Chapecó - SC

**Resumo:** Este trabalho apresenta uma abordagem de como a Educação Financeira pode ser introduzida na educação básica, especificamente para uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental. Entendemos que a Educação Financeira vai muito além de matemática financeira, pois precisamos ter em mente um consumo consciente, promovendo a prática de hábitos financeiramente saudáveis. Desta forma, um dos objetivos do trabalho é desenvolver uma cultura de planejamento, prevenção, poupança, investimento e consumo consciente, além de motivar o descarte correto de resíduos. Neste sentido, uma série de atividades precisam ser pensadas, sempre partindo da realidade do aluno, visando associar a matemática financeira da sala de aula com o consumo e descarte conscientes.

**Palavras-chave:** Educação Financeira, consumo consciente, educação crítica, matemática financeira.

### 1. INTRODUÇÃO

Analisando os livros didáticos adotados nas escolas públicas, observa-se que a matemática financeira é pouco mencionada. O conteúdo é apresentado em compartimentos específicos numa sucessão linear. Desta forma, necessita-se de professores preparados e estimulados a abordar os conteúdos, trazendo-os para a realidade dos alunos.

A Educação Financeira pode ser entendida como estratégia de ensino e aprendizagem, oferecendo contribuições que vão além da possibilidade de interação da matemática com a realidade. A abordagem de uma simples compra, por meio de aplicações de matemática, é uma forma de chamar a atenção dos estudantes, ou seja, criar situações de aprendizagem que os levem a novas descobertas, motivando-os.

O cotidiano do aluno deve ser considerado como ponto de partida do trabalho pedagógico e, gradativamente, ir conduzindo o aluno a extrapolações que permitam à compreensão de outras realidades em tempos e espaços distintos.

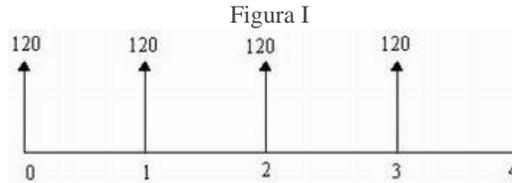
Conforme Nassar (2011, p.18), a inclusão da matemática financeira na grade do Ensino Médio deve ser um meio para garantir o exercício pleno da cidadania. É preciso que a educação financeira seja abordada de modo simples, mas eficaz, deixando os alunos capacitados para poder escolher as melhores formas de efetuar suas compras e pagamentos.

### 2. METODOLOGIA

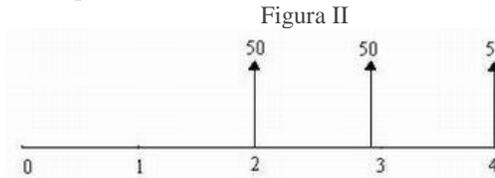
Realizando uma pesquisa bibliográfica sobre a proposta curricular do Estado de Santa Catarina (SANTA CATARINA, 1998), (SANTA CATARINA, 2005) e também sobre Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2015), podemos observar que existem indicadores de educação financeira em cada um dos 9 anos em que os alunos frequentam o Ensino Fundamental I e Ensino Fundamental II. Porém, nos livros didáticos, estes conteúdos ainda são tratados com poucas aplicações reais do cotidiano dos alunos. Além disto, sugerimos uma abordagem mais prática e visual para o ensino de matemática financeira, que pode ser implementada a partir do ensino fundamental, com as seguintes características:

1. Uso da porcentagem como fator, na notação decimal;
2. Representação da situação no eixo das setas; como podemos exemplificar:

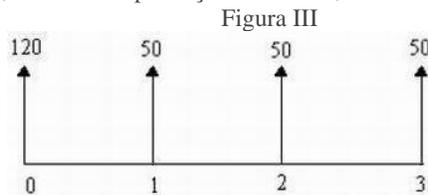
- a) Uma entrada e mais três prestações iguais no valor de R\$ 120,00.



- b) Sem entrada e em três prestações iguais no valor de R\$ 50,00, sendo a primeira com vencimento após dois meses depois da compra.



- c) Uma entrada de R\$ 120,00 mais três prestações de R\$ 50,00.



3. Valorização do raciocínio, em vez do uso de fórmulas;
4. Importância à variação do valor do dinheiro no tempo;
5. Uso de animações para mostrar de forma dinâmica a variação do dinheiro no tempo.

A partir desta abordagem será proposta uma atividade aos alunos sobre um bem de consumo, onde farão a análise dos preços de custo, preços de compra a vista ou a prazo, juros e condições. Ao analisar as propagandas de consumo que estão presente no cotidiano, podemos visualizar a matemática financeira que envolve os mesmos. Além dos conceitos matemáticos, objetivamos analisar o lixo que se produz ao adquirir o bem; qual é o destino correto do lixo e quais são os impactos ambientais. Acreditamos que conhecendo melhor os bens de consumo haverá um consumo mais consciente, menos lixo produzido e um destino mais adequado dos descartes produzidos.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho está em fase de elaboração, a próxima etapa será a aplicação das atividades propostas com uma turma do 8º ano do ensino fundamental, de uma escola pública de Chapecó-SC. Pretende-se com este projeto promover a prática de hábitos financeiramente saudáveis entre os estudantes da educação básica.

### 4. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – Documento preliminar. MEC. Brasília, DF, 2015.

NASSAR, Lilian. Matemática Financeira para a escola básica: uma abordagem prática e visual. Universidade Federal do Rio de Janeiro: Instituto de Matemática, Projeto Fundão, 2011.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio**: Disciplinas curriculares. Florianópolis: COGEN, 1998.

SANTA CATARINA, Secretaria de Estado da Educação, Ciência e Tecnologia. **PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA: Estudos Temáticos**. Florianópolis: IOESC, 2005.

### III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

## ESTÁGIO SUPERVISIONADO E SEU PAPEL FORMADOR NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: UM OLHAR A PARTIR DO LICENCIANDO

Lansing, Jardel, jardellansing@hotmail.com <sup>1</sup>  
Hoppe, Ana Cláudia, anahoppeh@gmail.com <sup>2</sup>  
Melo, Marisol Vieira, marisol.melo@uffs.edu.br <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Aluno do Curso de Matemática – Licenciatura da UFFS

<sup>2</sup> Aluno do Curso de Matemática – Licenciatura da UFFS

<sup>3</sup> Docente do Curso de Matemática – Licenciatura da UFFS

**Resumo:** Este trabalho tem por objetivo compreender como o estágio supervisionado contribuiu para a formação dos licenciandos em Matemática da UFFS, Campus Chapecó/SC. O estágio supervisionado do curso é realizado em três etapas. Aqui destacaremos a etapa vivenciada no Estágio I, como sendo a primeira aproximação na escola, na condição de futuros professores de matemática, enfatizando a sua importância e o papel formador durante a formação inicial, proporcionando-nos o contato direto com a escola e os agentes envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, tais como: alunos, professores, professor orientador de estágio da universidade e os setores administrativos da escola. Além disso, o estágio se configurou em uma oportunidade de análise da prática pedagógica dos professores e a consequente reflexão acerca do cenário educacional atual.

**Palavras-chave:** Estágio supervisionado, aprendizagem da docência, Formação inicial, Matemática.

### INTRODUÇÃO

O estágio pode ser compreendido como um momento destinado ao processo de ensino e aprendizagem, tendo como ponto de partida o fato de que apenas a formação no ambiente universitário não é o suficiente para o pleno exercício da profissão. Assim, é fundamental a inserção do licenciando no cotidiano escolar podendo este verificar na prática os conhecimentos obtidos na universidade, bem como refletir sobre a futura profissão.

De acordo com Carvalho *et al.* (2003) no projeto pedagógico de um curso de licenciatura, a prática como componente curricular e os estágios supervisionados devem ser vistos como momentos singulares de formação para o exercício de um futuro professor, principalmente o estágio, pois é nele que o licenciando tem um momento único para ampliar sua compreensão da realidade educacional e do ensino, tendo uma relação direta com os alunos e com a escola.

A temática aqui abordada delineou-se a partir da vivência de licenciandos no processo inicial de estágio curricular supervisionado, considerado um componente fundamental na formação do professor de Matemática, pois é nesse momento da formação que há as primeiras experiências profissionais, na condição de futuro professor e que se manifestam a postura profissional perante os estudantes dentro de uma sala de aula. Este momento também é bastante oportuno para solidificar a escolha pela docência, pois é na prática, em um ambiente escolar e no processo de vir a ser professor, que se constrói uma visão nunca antes experimentada na graduação. É importante salientar que até o estágio supervisionado, os licenciandos que, porventura, não tenham tido a experiência na docência, ainda “carregam”, demasiadamente a experiência de sua trajetória de estudante no ensino básico, o que reflete mais ainda na etapa do estágio, sendo nítido esse momento de transição de estudante a professor.

Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo compreender o papel formador do estágio supervisionado na formação dos licenciandos em Matemática da UFFS, Campus Chapecó/SC. O estágio supervisionado do curso é realizado em três etapas em que compreendem as fases de: (I) Monitoria/observação, oficinas de reforço e a análise de caderno de alunos; (II) regência em turma do Ensino Fundamental e; (III) regência no Ensino Médio. Estas e

etapas se desenvolvem em três semestres letivos, não consecutivos e ocorrendo na segunda metade do curso. Neste trabalho destacaremos a etapa do Estágio I, vivenciadas até o momento.

Na condição de estagiários, entendemos que o estágio proporciona o contato direto tanto com a escola, como os alunos, professores, professor-orientador de estágio. Além disso, este estágio se configurou em uma oportunidade de análise da prática pedagógica dos professores e a consequente reflexão acerca do cenário educacional atual.

Ao analisarmos os propósitos e os aprendizados do estágio constatamos ser um momento revelador de questionamentos e de reflexões de vários aspectos que envolvem dentre eles: a prática docente; o processo de ensino-aprendizagem da matemática e o ambiente escolar. O primeiro aspecto mostrou elementos importantes que dizem respeito ao professor que está atuando na escola, observando a sua postura profissional, a metodologia que o mesmo adota e, assim, as suas influências no processo de aprendizagem dos seus alunos. Toda essa experiência se desenvolveu no contexto escolar, e que por isso, merece um olhar atento aos aspectos que o envolvem, compreendendo na ação dos alunos, no ambiente e estrutura física e pedagógica em que a escola se apoia.

A partir desses aspectos, na condição de licenciandos restringimos o nosso olhar para a prática docente do professor escolar. Na experiência de estagiários, o observamos em sala de aula, consideramos a sua formação inicial e a metodologia por ele adotada para abordar os conteúdos, conseguindo identificar o quanto isso pode impactar no aprendizado dos alunos.

É por isso que, ao olhar para o aluno do ensino básico, estamos focalizando o seu processo em aprender matemática. Uma das ações desenvolvidas durante o estágio que nos permitiu visualizar concretamente essa aprendizagem foi por meio da atividade da análise dos cadernos dos alunos. Esses registros dos alunos serviram-nos de instrumentos de análise e reflexão, manifestando um nível de compreensão e de dificuldades dos estudantes em relação à matemática. Essa atividade nos revelou quais conceitos e explicações deveriam ser reforçados para uma aprendizagem matemática mais eficiente.

Essa etapa de estágio que consiste, primordialmente, a inserção na escola, nos levou a explorar um mundo repleto de possibilidades e desafios, mas acima de tudo de aprendizados, que vão desde a ambientação no espaço escolar até a observação da metodologia empregada pelo professor ao desenvolver a sua aula. Conhecer e reconhecer o espaço escolar implica em se tornar parte dele, analisando de modo participativo como se esboça este ambiente. É enxergar que há muitos desafios, em que se consideram a estrutura física, com a existência ou falta de laboratórios, da biblioteca, e também para as condições do corpo docente e coordenação pedagógica para atuarem suas devidas funções.

Nesse sentido, compreendemos que o estágio supervisionado tem um papel formador na formação do licenciando durante o processo de aprendizagem docente no curso de licenciatura, pois é um momento que nos revela uma série de questionamentos sobre a prática profissional e, desse modo, a reflexão sobre a prática docente. Nesse período, consideramos que o licenciando lança seu olhar para a prática docente daquele professor que está atuando em sala de aula em turmas do ensino básico, observando a metodologia adotada para abordar os conteúdos matemáticos e o quanto isso pode impactar no aprendizado dos alunos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos aspectos reveladores durante o período de estágio ficou evidente a sua importância e o seu papel formador durante o nosso processo de formação inicial do professor de matemática, pois é nessa fase em que nós, licenciandos, temos a oportunidade de conhecer o amplo contexto e os desafios da escola. É também nesse momento que pudemos refletir sobre os conhecimentos adquiridos durante o curso de Matemática, tomando conhecimento, no espaço escolar, sobre as dificuldades que os alunos enfrentam e, portanto, quais são as metodologias que os professores precisam adotar para então, superá-las.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, L. M. C.; DIAS-DA-SILVA, M. H. G. F. PENTEADO, M.; TANURI, L. M.; LEITE, Y.F. e NARDI, R. Pensando a licenciatura na UNESP. **Nuances**: estudos sobre educação, Presidente Prudente, ano 9, n. 9/10, p. 211-232, 2003. Disponível em: <<http://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/405>>. Acesso em: 26 mar. 2018.

UFFS, Universidade Federal da Fronteira Sul. Curso de Matemática – Licenciatura. **Relatório de Estágio Supervisionado**, 2017 (mimeo)

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

# UMA POLÍTICA DE FORMAÇÃO PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA: A DIDÁTICA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS - DO CURRÍCULO À PRÁTICA – PASSO 1

Rosale, André, andrerosale@gmail.com<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mestre em Ciências pelo Instituto de Matemática e Estatística – USP e Professor responsável pelo GAEM – Grupo de Apoio ao Ensino de Matemática de Barueri.

**Resumo:** Neste artigo, pretende-se discutir a formação do professor de Matemática em serviço, sob o ponto de vista da aplicabilidade da resolução de problemas como metodologia de ensino-aprendizagem. Ao menos desde a década de 80, a partir das recomendações do National Council of Teachers of Mathematics, houve mudanças significativas no currículo de Matemática na Educação Básica no Brasil, com essas mudanças a resolução de problemas passou a ter papel central no processo de ensino-aprendizagem de Matemática. Entretanto, são vários os estudos que sugerem que a mudança na prática do professor não seguiu as propostas apresentadas pelos documentos que norteiam a Educação Matemática no nosso país. Este trabalho apresenta um início de discussão sobre resolução de problemas com professores de Matemática da cidade de Barueri, mostrando que muitos professores não aplicam a resolução de problemas em sala de aula e, de certo modo, veem a metodologia como uma “nova” abordagem.

**Palavras-chave:** resolução de problemas, formação de professores, currículo de matemática.

## INTRODUÇÃO

A comunidade de educadores matemáticos, sobretudo os pesquisadores que ainda participam do mundo acadêmico, discutem com frequência “novas” metodologias para o ensino de Matemática. A abordagem via resolução de problemas, em geral, está no centro dessas discussões.

O NCTM (1980) - National Council of Teachers of Mathematics – apresentou recomendações para que a resolução de problemas fosse o foco quanto ao Ensino de Matemática. Nesse sentido, iniciou-se ao redor do mundo um processo de reformulação dos Currículos de Matemática.

## A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO CURRÍCULO

No Brasil, os PCNs (1997) – Parâmetros Curriculares Nacionais – apontavam que, na época de sua elaboração, havia muita dificuldade na mudança das práticas existentes no ensino de Matemática:

(...) é importante salientar que ainda hoje nota-se, por exemplo, a insistência no trabalho com os conjuntos nas séries iniciais, o predomínio absoluto da Álgebra nas séries finais, a formalização precoce de conceitos e a pouca vinculação da Matemática às suas aplicações práticas. (p. 21)

Atualmente, é inegável a mudança visando à resolução de problemas nos Currículos de Matemática na Educação Básica de diversos municípios e estados brasileiros. O que se questiona é a prática. Como essas mudanças foram e estão sendo qualitativamente realizadas?

## INVESTIGAÇÃO COM OS PROFESSORES: BASE PARA AÇÕES DE FORMAÇÃO

Em fevereiro de 2018, no município de Barueri (SP), iniciou-se um plano de ação visando possibilitar aos professores discussões sobre a prática docente atual e estudos direcionados para tendências do Ensino de Matemática. A Secretaria de Educação desse município criou o GAEM – Grupo de Apoio ao Ensino de Matemática – formado por sete professores da rede municipal. Os professores pertencentes ao grupo trabalham exclusivamente no CAP – Centro de Aperfeiçoamento de Professores – Elaborando oficinas de formação e estudando sobre temas que são discutidos mensalmente com os demais professores de Matemática da rede daquela municipalidade.

Foram realizadas entrevistas com aproximadamente 600 professores de Matemática que lecionam no município de Barueri, nos Ensinos Fundamentais I ou II, com o objetivo de obter uma resposta para a seguinte pergunta:

- Como o professor da Educação Básica de Barueri vê a aplicabilidade da resolução de problemas como metodologia para o ensino de Matemática?

Foram coletadas respostas que revelavam maneiras diferentes de se pensar e que deverão ser suporte para ações futuras que envolvam esses professores. Um dos docentes entrevistados argumentou que:

*A proposta é interessante e viável. Não é tão difícil assim. Com certeza é aplicável. Entretanto, acho que deverá haver algumas adaptações nas escolas, nos materiais didáticos e também em como nós professores pensamos a Matemática.*

*A formação técnica dos professores também deveria sofrer atualizações para contemplar esta nova proposta.*

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir, ao menos pontualmente para o município de Barueri, que, apesar de a resolução de problemas estar no centro das discussões sobre o Ensino de Matemática há décadas, é ainda uma metodologia considerada nova e não aplicada integralmente nas salas de aulas. Mesmo os documentos como PCN (1997) e o Plano de Referência para a Educação Básica do Município de Barueri (2010) enfatizando a sua importância há mais de duas décadas, a resolução de problemas não é algo que esteja próximo de ser aplicado de forma constante e eficaz. Nesse sentido, acredita-se que sejam essenciais as ações para formação dos professores de Matemática em serviço.

## REFERÊNCIAS

- ABRANTES, P. Um (bom) problema (não) é (só)... Educação e Matemática, 8, 7-10 e 35, 1989.
- ANDRÉ, M. E. D. A. de. Formação de professores em serviço: um diálogo com vários textos. Cadernos de Pesquisa, São Paulo: n. 89, p.72-75, maio 1994.
- APM. A renovação do currículo de Matemática. Lisboa: APM, 1998.
- BARUERI. Secretaria da Educação. Plano de referência para a Educação Básica do Município de Barueri. Barueri, SP, 2010.
- BOAVIDA, A. M. & PONTE, J. P. Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In: PONTE J. P. Refletir e investigar sobre a prática profissional. Lisboa: Quinta Dimensão, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Brasília, DF, 2018.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CURY, N. H. A Formação dos Professores de Matemática: quem somos, o que fazemos, o que poderemos fazer? In: \_\_\_\_\_ Formação de Professores de Matemática: uma Visão Multifacetada. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.
- FRANZONI, M. & VILLANI, A. A Competência Dialógica e a Formação de um Grupo Docente. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol5/n3/v5\\_n3\\_a3.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol5/n3/v5_n3_a3.htm), 2000. Acesso em: mar. 2018.
- FÜRKOTTER, M; MORELATTI, M. R. M. A articulação entre teoria e prática na formação inicial de professores de Matemática. Educação Matemática Pesquisa, v. 9, p. 1-15, 2007.
- NCTM. An agenda for action. Reston, VA: NCTM, 1980.
- SKOVSMOSE, O. Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica. Tradução: Orlando de Andrade Figueiredo, Jonei Serqueira Barbosa. Campinas, SP: Papirus, 2008.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### EXPLORANDO A GEOMETRIA ANALÍTICA DO ENSINO MÉDIO COM MATERIAL CONCRETO: QUADRO DE ELIPSES

Heineck, Angélica, angelica-guega@hotmail.com<sup>1</sup>

Petry, Vitor José, vitor.petry@uffs.edu.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus Chapecó*

<sup>2</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus Chapecó*

**Resumo:** *Este trabalho apresenta uma proposta de material concreto para trabalhar conceitos relacionados ao estudo de elipses no Ensino Médio. A produção de materiais concretos para o Ensino Médio foi proposta na disciplina de Metodologias de Ensino II, do curso de Licenciatura em Matemática da UFFS, Campus Chapecó-SC, desenvolvida no 2º semestre de 2017, tendo em vista a preparação dos estudantes para docência no Ensino Médio.*

**Palavras-chave:** *Geometria Analítica, Material Concreto, Ensino Médio*

#### 1. INTRODUÇÃO

O uso de materiais concretos durante as aulas de Matemática, em especial quando se trabalha com assuntos relacionados à geometria, visa facilitar a visualização e a compreensão dos conceitos em estudo. Neste trabalho destaca-se o uso de material concreto a ser usado no estudo das elipses.

A Proposta Curricular de Santa Catarina reformulada no ano de 2014, salienta que é essencial que se mobilizem emoções para promover o desejo da participação, explicitando as necessidades, motivos e meios para planejar ações conscientes, por meio das quais os sujeitos aprendem.

Acredita-se que os materiais concretos são ferramentas que podem promover a participação e aprendizagem dos sujeitos, considerando-se sempre a importância do planejamento da atividade utilizando o material concreto.

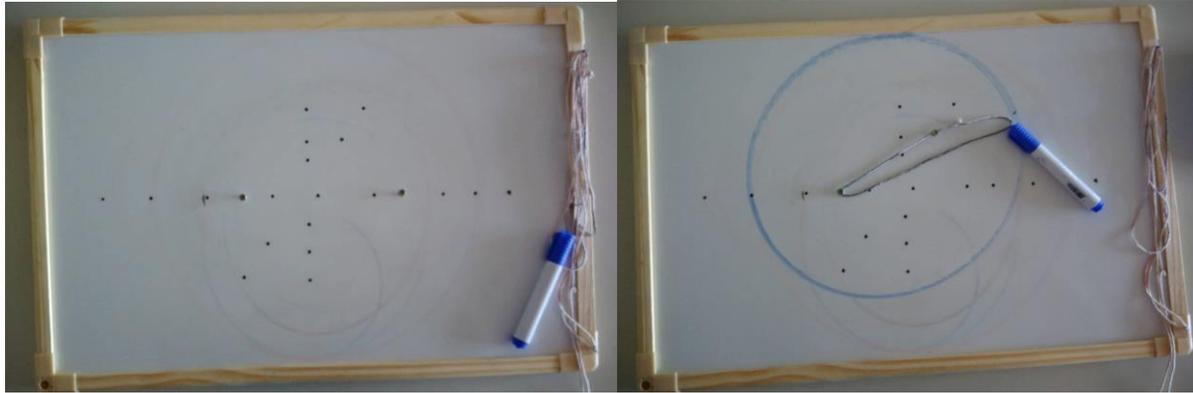
Considera-se o material concreto como uma forma de apresentar ao aluno uma maneira mais simples e palpável de aprender matemática. Assim, se existe uma diversidade de materiais elaborados com a finalidade de melhorar a aprendizagem do indivíduo, é importante o uso desses para enriquecer as aulas de matemática e estimular a criatividade dos alunos.

#### 2. METODOLOGIA

Dados dois pontos quaisquer do plano  $F_1$  e  $F_2$  e seja  $2c$  a distância entre eles, elipse é o conjunto dos pontos do plano cuja soma das distâncias à  $F_1$  e  $F_2$  é a constante  $2a$  ( $2a > 2c$ ).

O material concreto (Figura 2) foi construído a partir de um quadro branco, onde foram feitos diversos furos no quadro, e com parafusos é possível escolher os focos da elipse, e com o auxílio de barbantes pode-se traçar elipses com características diferentes.

**Figura 2: Material concreto Elipses**



Considerando a definição de elipse, o material concreto produzido possibilita a exploração dos conceitos, pois ao variarmos os focos da elipse podemos observar a variação nas características das mesmas, como por exemplo a excentricidade da elipse alterando os comprimentos dos eixos maior e menor, bem como verificar o que é alterado ao optar por focos na horizontal ou vertical, além de observar quais as características da elipse quando ela é uma circunferência.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se que o material construído pode contribuir para maior visualização dos conceitos envolvidos no estudo da elipse, possibilitando a aprendizagem matemática dos estudantes de Ensino Médio.

Sendo assim, o desenvolvimento de materiais sejam eles concretos ou computacionais na disciplina de Metodologias II foi bastante importante, uma vez que possibilita a nós acadêmicos a experiência na confecção e estudo de um material didático, tendo em vista a aprendizagem matemática.

### Referências

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática, volume único**. São Paulo: Ática, 2005.

**SANTA CATARINA**. Secretaria de Estado de Educação. Proposta curricular de Santa Catarina: Formação integral na Educação Básica/ Estado de Santa Catarina, Secretaria de Estado de Educação, 2014



## A CONSTRUÇÃO DO XADREZ GIGANTE: UM ELO ENTRE TEORIA E PRÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Esperança, Antonio Cesar dos Santos, antonio.esperanca@erechim.ifrs.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

**Resumo:** Neste trabalho apresenta-se a atividade de projetar e construir um jogo de xadrez em tamanho gigante, feito de papelão e outros materiais recicláveis. Nela, foram desenvolvidos, na prática, conteúdos matemáticos estudados em aula e a utilização do software GeoGebra. A atividade foi desenvolvida pelo Clube de Xadrez do IFRS Campus Erechim, projeto de extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul em parceria com a Escola Estadual Dr. João Caruso.

**Palavras-chave:** ensino de matemática, xadrez, geometria, construções geométricas, GeoGebra.

### INTRODUÇÃO

O Clube de Xadrez do IFRS Campus Erechim<sup>1</sup> foi implementado no ano de 2016 e teve como motivação inicial incentivar a prática do xadrez, sobretudo por acreditarmos que as habilidades desenvolvidas com o jogo, beneficiam o estudante na sua vida acadêmica. Por exemplo, durante uma partida, o enxadrista pode desenvolver as seguintes habilidades: concentração, atenção, paciência, análise e síntese (Rezende, 2015). Tais habilidades também são fundamentais ao estudante que busca qualificar seu aprendizado. Nesse sentido, concordamos com Dauvergne quando afirma que “o xadrez é um dos poucos [jogos] que exercita por inteiro nossas mentes.” (2007, p.11).

Uma das propostas do Clube para o ano de 2017, foi a construção de um jogo de xadrez em tamanho gigante feito com materiais recicláveis em parceria com a Escola Estadual Dr. João Caruso. Nesta construção, os estudantes colocaram em prática conteúdos matemáticos relacionados com: construções com régua e compasso, tomadas de medidas, geometria plana e espacial, proporcionalidade, simetria, entre outros.

A construção do jogo de xadrez foi desenvolvida durante as aulas de Matemática. Paralelamente, os alunos participaram da oficina “Aprendendo a jogar Xadrez”, outro projeto do Clube de Xadrez do IFRS Campus Erechim.

### O projeto das peças

A primeira fase da construção consiste em projetar cada peça do jogo. O xadrez possui 32 peças, cabendo 16 para cada lado (rei, rainha, bispo, cavalo, torre e peão). O projeto das peças foi desenvolvido pelos alunos organizados em pequenos grupos.

As peças são constituídas basicamente por discos de papelão que são empilhados em acordo com um eixo de simetria. Buscamos na internet um modelo de silhueta das peças e utilizamos régua e compasso para a marcação e tomada de medidas. Definimos a medida do diâmetro da base e, respeitando a proporcionalidade, fomos tomando as medidas de cada “fatia” da peça (discos de papelão). Calculamos a quantidade de discos de papelão que deveriam ser produzidos considerando a espessura do papelão utilizado.

No decorrer dessa fase, aperfeiçoamos o projeto agregando a utilização do software matemático GeoGebra para o projeto das peças.

<sup>1</sup> Projeto de Extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul.

### Construção e acabamento

Na fase de projetar cada peça do jogo, ficaram definidas as quantidades de discos com determinados diâmetros que deveriam ser recortados. O trabalho seguinte foi o de marcar e recortar os discos. Os materiais utilizados foram os seguintes: caixas de papelão reutilizadas, folhas de jornais e revistas, esferas de isopor, grude (cola à base de farinha e água) e palitos de madeira.

Depois de recortados os discos, as peças foram montadas, revestidas com papel-machê e pintadas com tinta esmalte.

O tabuleiro foi construído com participação da comunidade escolar, sendo utilizados pisos cerâmicos quadrados com 50 cm de lado.

Os alunos também participaram da oficina “Aprendendo a jogar Xadrez”, onde foram apresentadas as regras do jogo, sua história e seus objetivos. De modo que os estudantes puderam jogar suas primeiras partidas.

Figura 1



(a)

(b)

### CONCLUSÕES

A construção de um jogo de xadrez envolveu os alunos num projeto que integrou várias componentes curriculares. Também possibilitou que os estudantes fossem incentivados a serem criativos na busca por aprimoramentos e soluções. Assim, o projeto acompanha os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de Matemática, (Brasil, 1998), possibilitando que fossem desenvolvidos os conteúdos da Matemáticos outrora estudados em aula, tendo o xadrez como elo de ligação entre a teoria e a prática.

### REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais - Matemática. Brasília. Ministério da educação. 1998.

DAUVERGNE, Peter. In: FILGUTH, Rubens. A importância do xadrez. São Paulo: Artmed, 2017.

ESPERANÇA, A. C. S. A construção do xadrez nas aulas de matemática. 2º Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sul, Rio Grande, RS. 2016. Disponível em [http://anpmat.sbm.org.br/wp-content/uploads/2016/06/Anais\\_FINAL\\_com-ISBN.pdf](http://anpmat.sbm.org.br/wp-content/uploads/2016/06/Anais_FINAL_com-ISBN.pdf)

REZENDE, Sylvio. Xadrez pré-escolar: uma abordagem pedagógica. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2005

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### ANÁLISE MULTIVARIADA DA CADEIA DE COMPONENTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA

NETO, Antônio Dantas Costa, antonio.dantas@etfbsb.edu.br<sup>1</sup>  
BROM, Pedro Carvalho, pedro.brom@ifb.edu.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Brasília

<sup>2</sup>Instituto Federal de Brasília

**Resumo:** O estudo objetiva uso da Análise Multivariada para avaliar as disciplinas do currículo do curso Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Brasília, campus Estrutural. Foi praticada análise de cluster hierárquica e encontrados três grupos de interesse por similaridade de desempenho: 1) Fundamentos da Matemática, Geometria 1, Prática de Ensino 1, Leitura e Produção de Texto, Sociologia da Educação; 2) Didática 1, Libras, Organização da Educação no Brasil, Prática de Ensino 4, Desenho Geométrico, História da Matemática; 3.1) Metodologia Científica, Cálculo 1, Geometria 2, História da Educação, Prática de Ensino 2; 3.2) Introdução à Ciência da Computação, Cálculo 2, Prática de Ensino 3, Filosofia da Educação, Geometria Analítica. O critério praticado para agrupamento é a correlação entre o desempenho médio de todos os alunos do curso. Resultado sugeriu algumas componentes “competindo” o tempo de estudo do discente. Fundamentos da Matemática e Geometria 1 concorrem o tempo de estudo, porém são sinérgicas pois existe correlação de +0.49. Além destes resultados, foram encontrados dois casos de correlação negativa: Fundamentos da Matemática e Organização da Educação no Brasil valorada em -0,13. Aqui foi praticado o teste de correlação de Pearson com  $H_0: \rho = 0$  e  $H_1: \rho \neq 0$  com  $p$ -valor de 0,07789, então concluímos que a correlação é fraca e não representativa, portanto as variáveis podem ser tratadas como independentes, e, seguindo na mesma interpretação do anterior, Fundamentos da Matemática e Prática de ensino IV, com uma correlação de -0,08 e  $p$ -valor de 0,2613.

**Palavras-chave:** Análise de Cluster, Correlação.

#### INTRODUÇÃO

O curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Brasília procura garantir a formação do estudante em dois principais núcleos. O primeiro é formado pelas disciplinas clássicas da Matemática e o segundo a formação pedagógica. Em levantamento com os discentes foi levantada a hipótese de que algumas matérias cursadas no mesmo semestre estarem concorrendo o tempo de estudo entre si e causando dificuldades no processo de ensino-aprendizagem, diminuindo o rendimento acadêmico. Com a hipótese formulada, partiu-se para a coleta de dados secundária, os históricos dos estudantes desde o primeiro ingresso.

#### MATERIAIS, MÉTODOS E RESULTADOS

##### Materiais

Foi requisitado ao Registro Acadêmico os arquivos referentes aos históricos de todos os estudantes do curso de Licenciatura em Matemática. Os arquivos foram exportados em pdf e foi criada uma rotina de programação para consolidar dos dados em painel.

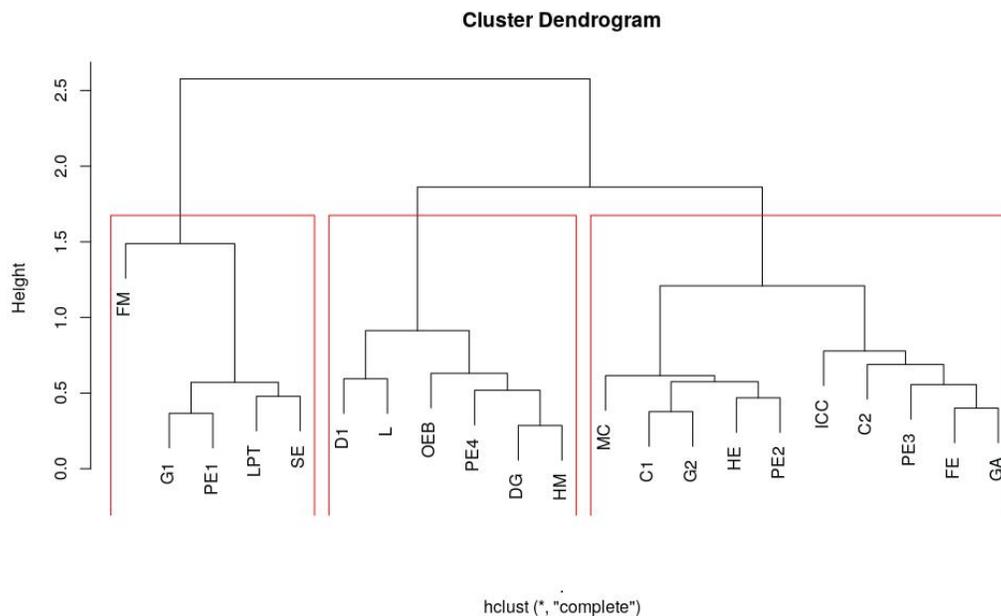
## Métodos

Para avaliar se existem componentes concorrentes entre si, no mesmo semestre, foi proposto uma Análise Multivariada com foco na Análise de Cluster da matriz de correlação do desempenho médio dos estudantes. Além disto foi proposto em caso de concorrência (correlação negativa) o teste de correlação linear de Pearson sob  $H_0$ : “A correlação é nula”.

## Resultados

Foram encontrados três grupos de interesse: 1) Fundamentos da Matemática (FM), Geometria 1 (G1), Prática de Ensino 1 (PE1), Leitura e Produção de Texto (LPT), Sociologia da Educação (SE); 2) Didática 1 (D1), Libras (L), Organização da Educação no Brasil (OEB), Prática de Ensino 4 (PE4), Desenho Geométrico (DG), História da Matemática (HM); 3.1) Metodologia Científica (MC), Cálculo 1 (C1), Geometria 2 (G2), História da Educação (HE), Prática de Ensino 2 (PE2); 3.2) Introdução à Ciência da Computação (ICC), Cálculo 2 (C2), Prática de Ensino 3 (PE3), Filosofia da Educação (FE), Geometria Analítica (GA), conforme a Figura 1.

Figura 1: Análise de Cluster



Resultado sugeriu algumas componentes “competindo” o tempo de estudo do discente. Fundamentos da Matemática e Geometria 1 concorrem o tempo de estudo, porém são sinérgicas pois existe correlação de +0,49. Além destes resultados, foram encontrados dois casos de correlação negativa: Fundamentos da Matemática e Organização da Educação no Brasil valorada em -0,13. Aqui foi praticado o teste de correlação de Pearson com  $H_0$ :  $r_0 = 0$  e  $H_1$ :  $r_0 \neq 0$  com p-valor de 0,07789, então concluímos que a correlação é fraca e não representativa, portanto as variáveis podem ser tratadas como independentes, e, seguindo na mesma interpretação do anterior, Fundamentos da Matemática e Prática de ensino IV, com uma correlação de -0,08 e p-valor de 0,2613.

## CONCLUSÕES

Como uma avaliação geral, conclui-se que não foi detectado componentes que concorrem entre si, indicando que o curso está com a formação do futuro docente equilibrada. Como perspectiva futura, pode ser feita uma avaliação e simulação de como rearranjar o currículo para que ocorram outras sinergias, conforme discutido nos resultados.

## REFERÊNCIAS

JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. Applied Multivariate Statistical Analysis. Prentice Hall, 2002.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### A MATEMÁTICA NAS OBRAS DE ESCHER

MEDEIROS, Antonio Paulo Muccillo, [apmuccillo@gmail.com](mailto:apmuccillo@gmail.com)<sup>1</sup>  
MEDEIROS, Lícia Giesta Ferreira, [liciagiesta@yahoo.com.br](mailto:liciagiesta@yahoo.com.br)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Professor do IFRJ – Campus Pinheiral

<sup>2</sup>Professora do CEFET-RJ – Campus Valença

**Resumo:** *Esse trabalho objetiva mostrar a Matemática existente na obra do artista holandês Maurits Cornelis Escher. Ele foi desenvolvido dentro de um projeto de extensão em um curso técnico integrado de Química oferecido pelo CEFET/RJ, campus Valença. Através desse estudo, os alunos puderam verificar como a arte e a Matemática são interligadas e, no caso específico da obra de Escher, como ela se relaciona a conceitos matemático como a pavimentação do plano e as transformações geométricas no plano, em especial às isometrias.*

**Palavras-chave:** *Escher, pavimentação do plano, transformações geométricas, isometrias.*

#### INTRODUÇÃO

A arte e a Matemática sempre caminharam lado a lado, juntando razão e sensibilidade (FAINGUELERT e NUNES, 2006). Tal união existe desde antigas civilizações, tendo como exemplos obras como as pirâmides do Egito e o Parthenon grego. Mais recentemente, essa parceria pode ser encontrada na obra de Maurits Cornelis Escher (1898-1972), um consagrado artista gráfico holandês. Sua obra é famosa pela singularidade e técnicas únicas. Uma de suas principais influências foram as formas e mosaicos presentes no Palácio de Alhambra, situado na Espanha. Este trabalho visa apresentar aspectos das obras de Escher e sua ligação com a Matemática.

#### A MATEMÁTICA PRESENTE NA OBRA DE ESCHER

Mesmo sem ser matemático, Escher usava a ciência em suas obras. Em 1922, Escher visitou o Palácio de Alhambra, em Granada, Espanha. Essa construção moura do século XIV o deixou fascinado com seus mosaicos, que dividiam o plano de maneira regular. No total, Escher produziu 137 obras baseadas nesses mosaicos (M. C. ESCHER FOUNDATION).

O Artista usava também as Isometrias (deslocamentos e rotações de figuras), o que acrescentava movimento às obras. Fainguelert e Nunes (2006, p. 22/23) vão além e afirmam que “Em seus trabalhos, ele demonstrou um grande domínio dos princípios fundamentais dessa disciplina e uma poderosa intuição na compreensão das relações espaciais.”

Essa “poderosa intuição” levou Escher a utilizar as transformações geométricas em suas obras. A partir de uma figura chave, o artista realizava várias transformações, chegando mesmo a representar grupos de transformações.

Parece que Escher descobriu sozinho as 17 maneiras fundamentais de cobrir o plano usando um padrão repetidor. Ele considerava a matemática ‘um portão aberto’. [...] Com essa concepção, Escher utilizava a matemática como uma ferramenta que lhe ampliava a percepção e a exploração, enriquecendo seu trabalho gráfico (FAINGUELERT e NUNES, 2006, p. 25/26).

Escher também usou o conceito de espaço hiperbólico em várias obras, como a xilogravura *Circle Limit III*, de 1959 (M. C. ESCHER FOUNDATION).

Neste espaço, se você estivesse no centro da figura e começasse a andar em direção a qualquer borda você começa a fazer uma curva e a encolher, sendo que a distância do centro até a borda é infinita. Outra característica é que, neste espaço, as regras de geometria que conhecemos, como a soma dos ângulos internos de um triângulo ser 180°, não valem (ART PERCEPTIONS, 2017).

**Figura 1: Circle Limit III**

Fonte: <http://www.artperceptions.com/2010/02/m-c-escher.html>

### CONCLUSÃO

Em conclusão, observamos que os trabalhos de Escher “[...] expressavam notável combinação de sensibilidade e precisão técnica, e a chave para os surpreendentes efeitos de suas gravuras foi a matemática, especialmente o campo da geometria” (FAINGUELERNT e NUNES, 2006, p. 23).

### REFERÊNCIAS

Art Perceptions. M. C. Escher. Disponível em < <http://www.artperceptions.com/2010/02/m-c-escher.html> >. Acesso em: 20 out. 2017.

BELTRÃO, Catherine. Escher: Mais Matemática na Arte. 2014. Disponível em <<http://artenarede.com.br/blog/index.php/escher-mais-matematica-na-arte/>>. Acesso em 21 ago. 2017.

FAINGUELERNT, E. K.; NUNES, K. R. A. Fazendo Arte com Matemática. Porto Alegre: Artmed, 2006.

LANDSHOFF, A. (Org). La Magia de M. C. Escher. Edición española. Cologne: TASCHEN GmbH, 2003.

M. C. ESCHER FOUNDATION. The Official Website. Disponível em < <http://www.mcescher.com/> >. Acesso em 20 out. 2017.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### ORIGAEEDROS PLATÔNICOS: UMA PROPOSTA DE ENSINO DE GEOMETRIA A PARTIR DE ORIGAMI

Velasco, Bárbara Gonçalves Fenille, barbaragfv@gmail.com1  
Nemos, Camila Labres, camilanemos@gmail.com2  
Fiorotti, Ivan de Almeida, ivan.fiorotti@hotmail.com3  
Fontana, Milena da Silva, milena.fontana1997@gmail.com4  
Duro, Mariana Lima, mariana.duro@canoas.ifrs.edu.br5

- 1, 2, 3, 4 Discentes do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Canoas, RS.  
5 Docente do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Canoas, RS.

**Resumo:** *O presente trabalho tem como objetivo descrever alguns benefícios da utilização do Origami no ensino da geometria, destacando os passos intermediários das dobraduras para a construção de conceitos geométricos. Essa proposta busca o incentivo e o envolvimento do discente com o objeto de estudo, proporcionando a interação entre manipulação e investigação. Portanto, pretende-se mostrar as diversas possibilidades de trabalhar com o origami na construção física dos Poliedros de Platão que não seja a forma tradicional de trabalho em sala de aula. Este estudo baseia-se em pesquisas feitas sobre este tema, tendo como resultado o desenvolvimento de um minicurso denominado "Origaedros Platônicos: desvendando a geometria através do origami", que, por sua vez, discute uma das possibilidades de se trabalhar com os origamis na sala de aula.*

**Palavras-chave:** *Poliedros de Platão, origami, geometria, dobraduras, aprendizagem de matemática.*

#### INTRODUÇÃO

Como muito se ouve, o material concreto auxilia no processo de ensino-aprendizagem, não só das crianças e adolescentes, mas também das pessoas em geral. Isso porque o material didático não é só uma maneira diferente de abordar algum conteúdo a ser trabalhado, mas também, uma alternativa para aproximar a solução de problemas práticos, que exijam a utilização da lógica para o cotidiano de cada estudante. Miorin e Fiorentini (1990, p. 5), trazem uma visão complementar sobre a utilização do material didático, citada por Carraher & Schilemann (1988), na qual os autores afirmam que o uso de objetos na sala de aula por si só não é suficiente para favorecer a aprendizagem, mas que, para isso, é necessário focar nos objetivos dos assuntos que serão discutidos em sala de aula e nas "situações em que a resolução de um problema implique a utilização dos princípios lógico-matemáticos a serem ensinados" (p. 179). Ou seja, o material concreto pode continuar sendo 'abstratos' se usados apenas na escola e sem conexão com as situações do dia a dia.

Considerando que o concreto seja além de materiais manipulativos, procuramos entender o processo de aprendizagem propondo o ensino de geometria de forma contextualizada com o seu cotidiano. Contudo, decidimos fazer este trabalho para refletir um pouco sobre como podemos ensinar os Poliedros de Platão e suas mais diferentes características, bem como outras propriedades provenientes desta família de sólidos geométricos, a partir das dobraduras que originam seus origamis.

## ORIGAMIS, POLIEDROS DE PLATÃO E GEOMETRIA

Os Poliedros de Platão consistem em cinco poliedros (tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro) que possuem em comum a característica de que suas faces são constituídas de polígonos regulares. Para iniciar o trabalho com os origamis, destaca-se a interação efetiva da atividade com o cotidiano do aluno, desde a primeira forma de origami por eles conhecido, como os aviões de papel, até objetos poliédricos que eles conhecem, como por exemplo a bola de futebol. Daí pode-se questionar o que são poliedros regulares, irregulares e Poliedros de Platão.

Nessa proposta, os poliedros são montados passo a passo para os alunos, individualmente ou em pequenos grupos. Ao decorrer da montagem, várias propriedades e características dos polígonos que compõem a face dos poliedros podem ser abordadas. Bem como sobre os pontos e retas (segmentos) que as constituem. Além disso, pode-se, ao longo da atividade, discutir sobre a origem das conhecidas fórmulas, que normalmente são somente apresentadas aos alunos, para, assim, entendê-las.

Também é possível trabalhar com a parte visual dos sólidos construídos, verificando a possibilidade (ou não) de construir sólidos irregulares, ou seja, com diferentes faces na sua composição, para sistematizar o conceito dos Poliedros de Platão, a partir da comparação com poliedros irregulares. Outra possibilidade é refletir sobre os ângulos obtidos em cada vértice dos poliedros, discutindo as diversas possibilidades de montar um “bico”.

## CONCLUSÕES

Utilizar-se de origamis para auxiliar na aprendizagem dos Poliedros de Platão é algo bastante realizado atualmente, porém o que pouco é discutido, é que podemos nos utilizar destas mesmas ferramentas para auxiliar na aprendizagem de outras características dos Poliedros de Platão e não somente na identificação do sólido em si. Dessa forma, práticas como essa, além de desenvolver o senso estético, o raciocínio investigativo e a criatividade, possibilita a aprendizagem da geometria envolvida na construção dos poliedros, o que perpassa diversos assuntos dentro da geometria. Através da dobradura o aluno desenvolverá conceitos de simetria, congruência, ângulos, razões, proporções e entre outros. Além disso, a montagem dos origamis auxiliará os alunos na aproximação com o concreto, na percepção das suas características, compreendendo-as, e na conclusão de suas propriedades, o que contribui para o aprendizado do aluno.

## REFERÊNCIAS

MIORIM, M. A.; FIORENTINI, D. *Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática*. Boletim da SBEM-SP, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 5-10, 1990.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### ATIVIDADES E JOGOS NO ENSINO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Dallagnol, Bruno, bruno.agnol@acad.pucrs.br<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

**Resumo:** *Jogos matemáticos são demonstrações conhecidas e de fácil compreensão pelos alunos. No presente trabalho, propus o papel metodológico do jogo no processo de aprendizado da matemática com objetivo de apresentar situações práticas de ensino onde o jogo se faz presente. Nesse contexto, esse papel se configura por concepções, relações e funções envolvidas nas atividades propostas em aula.*

**Palavras-chave:** *matemática, jogos, aprendizado.*

**INTRODUÇÃO:** Na ideia proposta pelo trabalho, apresentarei alguns conteúdos desenvolvidos no Ensino Fundamental I envolvendo noções básicas da matemática, geometria, as quatro operações, frações e demais conteúdos estudados. Mostrarei, também, algumas maneiras didáticas para ensinar os alunos. Falarei nesse trabalho, sobre a importância da bagagem construída pelo aluno e como isso o ajudará na continuidade da sua jornada acadêmica.

O conhecimento que um aluno de ensino fundamental acumula ao longo de sua jornada do ano letivo, se acumula para os outros anos. Uma bagagem é formada e todo conhecimento contido nela será usado e aprimorado nos próximos anos de sua jornada. Uma criança que tem uma boa base durante os anos iniciais consegue, até o quinto ano, identificar símbolos matemáticos, ler gráficos simples, desenvolver o raciocínio lógico e descritivo, além de demais funções que esse aluno adquire em sua bagagem.

Os conteúdos mais trabalhados nos anos iniciais (baseados nas diretrizes curriculares da Secretaria de Educação) são:

#### PRIMEIRO ANO

Ampliar seu conhecimento sobre os números, ter noção de maiores quantidades, contar oral e mentalmente objetos, aplicar conhecimentos em estratégias de resolução de problemas, ler mapas e plantas simples, identificar as semelhanças e diferenças entre as formas geométricas, usar o calendário.

Uma boa atividade para envolver esses conhecimentos é o Livro dos números, onde nele os alunos montam um livro com a representação arábica dos números e uma figura que corresponde à quantidade. Outra atividade que se desenvolve nas séries iniciais é o *Tangram*, esse jogo ajuda as crianças a desenvolver a habilidade de diferenciar as figuras e montar novamente o quadrado. Jogo da memória com figuras geométricas e o dominó de figuras geométricas também são uma atividade de fácil visualização e entendimento para os alunos.

#### SEGUNDO ANO

Ler e produzir escritas numéricas, ampliar o uso de estratégias adquiridas no primeiro ano, noção de espaço, noção da operação de soma e subtração.

Para desenvolver essa noção dessas duas operações, o material dourado é um ótimo recurso para se usar em sala de aula, por ser um material tátil e muito didático, as crianças visualizam bem o que acontece quando somamos ou subtraímos números. O dicionário dos números é uma atividade que desenvolve o raciocínio do aluno sobre os números.

### TERCEIRO ANO

Usar o sistema numérico de forma convencional, usar as técnicas para somar e subtrair armando as contas, nomenclatura correta na análise das figuras, utilizar o sistema métrico, e a ideia de dividir e multiplicar números naturais.

O material dourado continua sendo peça fundamental para os alunos compreenderem visualmente o que acontece quando operamos dois números, somas e subtrações com maiores algarismos, já não são mais problema para as crianças. Uma atividade para mostrar a diferença entre figuras é andar pela escola com os alunos mostrando partes da escola que se assemelham a figuras geométricas.

### QUARTO ANO

Organização dos números em forma crescente e decrescente, início da ideia das frações e dos números decimais, saber a tabuada e operar multiplicações, identificar semelhança entre figuras.

A reta numérica é uma forma dos alunos desenvolverem o raciocínio lógico para ordenar os números. A atividade mais apropriada (quase sempre feita pela turma inteira), é o varal dos números, onde a turma monta um varal e vão colocando os números em ordem crescente a partir do zero.

### QUINTO ANO

Essa etapa, a bagagem que o aluno traz é de extrema importância para a continuação da sua jornada acadêmica no sexto ano, os principais conteúdos trabalhados são: identificar frações em situação problema, noção de área e perímetro com números naturais e decimais, escrever, ler e ordenar números com vírgula e frações, usar a porcentagem, compreender a relação entre figuras geométricas e poliedros, diferenciando também vértices, faces e arestas e construir gráficos e tabelas.

Uma atividade que sempre usamos no quinto ano é o disco de frações, nela conseguimos que o aluno visualize o que é uma fração e todas as suas propriedades. As noções de área e perímetro podem ser trabalhadas em locais já pertencentes a escola, os alunos podem medir objetos pequenos e determinar sua área e perímetro.

Os conhecimentos matemáticos adquiridos durante os anos iniciais podem ser considerados como alfabetização matemática, qualquer falta de desenvolvimento dessa bagagem pode deixar marcas que serão identificadas nos próximos anos de sua vida escolar, podendo ser tarde demais para que o aluno entenda o processo e como isso acontece. Sequelas essas culpa do mau desenvolvimento nas séries iniciais.

### CONCLUSÕES

Os conhecimentos matemáticos adquiridos durante os anos iniciais podem ser considerados como alfabetização matemática, qualquer falta de desenvolvimento dessa bagagem pode deixar marcas que serão identificadas nos próximos anos de sua vida escolar, podendo ser tarde demais para que o aluno entenda o processo e como isso acontece. Sequelas essas culpa do mau desenvolvimento nas séries iniciais.

### REFERÊNCIAS

CANAL DO EDUCADOR. **Currículo matemático do 1º ao 5º ano**. Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/orientacoes/curriculo-matematica-1-ao-5-ano-ensino-fundamental.htm>>  
Acesso em: 29 de março de 2018

DA SILVA, Aparecida Francisco; KODAMA, Helia Matiko Yano. **Jogos no Ensino da Matemática**. 2003. 19 f. Trabalho apresentado na II Bial da Sociedade Brasileira de Matemática, IBILCE\UNESP, São Jose do Rio Preto, 2004.



Biembengut e Hein (2002, p.18), afirmam que a modelagem é “[...] um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele desconhece [...]”. Os autores recomendam que a escolha dos temas “[...] deve estar em sintonia com o conhecimento e a expectativa dos alunos”, e o processo de condução deve ser preparado previamente “de tal forma que desenvolva, no mínimo, o conteúdo programático.” (idem p. 19).

Borges e Nehring (2008), destacam que a Modelagem Matemática ajuda muito a dar significados aos conteúdos escolares, engajando a Matemática à formação cidadã, mas, como único recurso didático, a modelagem parece apresentar dificuldades para ensinar determinados conteúdos, pois restringe os conteúdos àqueles necessários para o modelo, não promovendo a sistematização que visa a totalidade do conhecimento matemático, em relação aos conteúdos mínimos. Sugerem que a modelagem precisa vir associada a outras atividades de ensino, caracterizando uma espécie de *Engenharia Didática*, composta por diferentes *Situações Didáticas*, pensadas e elaboradas com objetivos específicos do que se quer ensinar. Desse modo, o papel fundamental do professor é o de instigar o aluno ao aprendizado, criando/analizando situações didáticas, de forma a contextualizar e descontextualizar o saber, seguidas de novas situações de desequilíbrio, a fim de provocar para que o aluno avance em seus conhecimentos. Nesse entendimento, vemos plena coerência com a teoria da ZDP (Zona de Desenvolvimento Proximal) de Vygotsky, já que nela “o aprendiz, o instrutor e o conteúdo interagem com o problema para o qual se procura uma resolução”. (FINO, 2001, p. 278). Vemos que sequências didáticas podem constituir as intervenções que promovem as interações, agindo no *nível atual de desenvolvimento* e levando o aluno a desenvolver o *nível potencial de desenvolvimento*, caracterizando a ZDP defendida por Vygotsky.

### 3. METODOLOGIA

Foram aplicadas três sequências didáticas aos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, da Escola de Educação Básica Catharina Seger, município de Palma Sola, SC, sendo uma delas, um problema de modelagem. Seis estudantes formaram um grupo para resolver o problema de modelagem em período extraclasse, enquanto as demais sequências foram trabalhadas durante as aulas de matemática da turma, em período paralelo ao desenvolvimento da atividade de modelagem. Ao todo foram dez encontros de modelagem e cinco encontros com a classe, totalizando em torno de 50 horas-aula.

As observações feitas pelo professor pesquisador, foram registradas em diário e posteriormente relatadas e analisadas, levando-se em conta categorias relacionadas a aprendizagem coletiva e individual, bem como a aprendizagem de conceitos, propriedades, linguagem matemática e aplicações em situações novas.

### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise realizada, com o uso das categorias de observação e análise, concluímos que a modelagem é forte promotora de interesse e significação no ensino da matemática, porém, seu caráter de aplicação, restringe os conteúdos abordados àqueles utilizados na modelagem e não proporciona a discussão da verdade das proposições. Para tanto, há a necessidade de intervenções que sejam salutares, com abordagens diferenciadas (questionamentos, aulas expositivas, pesquisa e resolução de exercícios) que propiciem maiores oportunidades de aprendizagem e visem as generalizações almejadas. Devido a essas limitações, o uso da modelagem associada a outras técnicas de ensino mostra-se como uma estratégia metodológica que combina contextualização, exigências curriculares escolares e aspectos dedutivos da matemática.

Por fim, caracterizando uma espécie de Engenharia Didática, conforme defendem Borges e Nehring (2008), com aplicações de sequências didáticas complementares, envolvendo modelagem, ocorre ao mesmo tempo, a significação e a sistematização do saber, promovendo e totalidade do conhecimento matemático, identificadas nas muitas e diversificadas formas de diálogo, pesquisas e interações oportunizadas por esta associação. Destaca-se nessa prática, a presença ativa do professor, como mediador e corresponsável no processo de aprendizagem. Conforme Brousseau (2009, p. 2), “nenhum professor pode garantir que todos os seus alunos vão aprender e compreender Matemática. O que ele pode e deve garantir são as condições didáticas necessárias para que os estudantes aprendam”.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, H. C. A matematização em atividades de Modelagem Matemática. **Alexandria** (UFSC), v. 8, p. 207-227, 2015.
- BARBOSA, J. C. (2001). Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**, Rio Claro, n. 15, p. 5-23, 2001.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Ed. Contexto. 2002.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2002.

BORGES, P. A. P. e NEHRING, C. M. Modelagem matemática e sequências didáticas: uma relação de complementaridade. **Bolema**. Rio Claro, Ano 21, n.30, pp. 131-147, 2008.

BROUSSEAU, G. A cultura matemática é um instrumento para a cidadania. **Revista Nova Escola**. São Paulo. Dez. 2009. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/545/guy-brousseau-a-cultura-matematica-e-um-instrumento-para-a-cidadania>>. Acessado em: 13 jan. 2018.

FINO, C. N. Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. In: **Revista Portuguesa de Educação**, v. 14, n. 2, pp. 273-291, Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2001.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### MÚSICA E MATEMÁTICA: POSSIBILIDADES PARA SEDIMENTAR CONCEITOS MATEMÁTICOS NO ENSINO MÉDIO

Lange, Carlos Henrique, [chlange25@gmail.com](mailto:chlange25@gmail.com)<sup>1</sup>  
Ripoll, Cydara Cavedon, [cydara.ripoll@ufrgs.br](mailto:cydara.ripoll@ufrgs.br)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluno do Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

<sup>2</sup>Docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Resumo:** Este trabalho de dissertação de mestrado estuda a viabilidade de contemplar-se Matemática, Física e Música em oficinas interdisciplinares, tendo como foco a questão: *Pode a Música auxiliar estudantes do Ensino Médio na retomada e sedimentação de conceitos de Matemática abordados no Ensino Fundamental? Assim, estuda-se a possibilidade de envolver estas três áreas em uma situação de ensino que leve estudantes do Ensino Médio a dar mais significado a conceitos matemáticos abordados no Ensino Fundamental e que muitas vezes não ficaram completamente compreendidos, tais como frações, razão, proporcionalidade, periodicidade e comensurabilidade. As atividades a serem desenvolvidas nas oficinas envolverão materiais recicláveis, instrumentos musicais, vídeos, músicas e partituras.*

**Palavras-chave:** música, matemática, física, interdisciplinaridade, ensino de matemática.

#### INTRODUÇÃO

Este trabalho faz parte da dissertação de mestrado do primeiro autor sob orientação da segunda autora, ainda em desenvolvimento. As questões que direcionam o trabalho são: *Pode a Música auxiliar estudantes do Ensino Médio na retomada e sedimentação de conceitos da Matemática abordados no Ensino Fundamental? É possível concretizar Música e Matemática através de uma situação de ensino que leve estudantes do Ensino Médio a dar mais significado aos conceitos matemáticos abordados no Ensino Fundamental?*

Acreditando ser possível sedimentar conteúdos matemáticos com estudantes do Ensino Médio por meio da Interdisciplinaridade entre Matemática, Física e Música, nossa proposta de ensino diferencia-se das usualmente encontradas na literatura, no sentido de aqui não se pretender *ensinar Matemática a partir da Música*, mas sim *aplicar Matemática na Música*. Cabe destacar que, nos métodos que ensinam teoria musical, a Matemática é em geral evitada ao máximo e, às vezes, revelam-se até matematicamente incoerentes. Além disso, não consideramos adequado ensinar frações pela Música, como é feito em muitos dos trabalhos encontráveis na literatura. De fato, fração é um conceito complexo para os estudantes, sendo uma das razões o fato de, pela primeira vez, eles terem que lidar com duas unidades simultaneamente; por sua vez, a Música é um contexto no qual existem várias unidades, tornando-se, na nossa opinião, um ambiente mais propício para a *aplicação* de frações do que para o *aprendizado* de frações. Serão propostas cinco oficinas interdisciplinares que envolverão conceitos de Física e de Música. Em cada uma delas a Matemática estará presente, amparando alguns desses conceitos, conforme a Tabela 1.

#### 1. Estrutura das Oficinas e Conceitos Envolvidos

Tendo como questões motivadoras para os estudantes: *Será que existe alguma relação entre Matemática e Música? Por exemplo, há alguma Matemática na ação de produzir-se um som beliscando uma corda de violão?* serão revisados, na primeira oficina, os conceitos de fração, razão (como uma forma de comparação) e proporcionalidade – conceitos que serão muito utilizados nas oficinas seguintes. Na segunda oficina, serão introduzidos conceitos da Música, como notas musicais, fórmula de compasso, duração relativa das notas musicais

(Figura 1) e dinâmica musical, sendo aplicados os conceitos matemáticos de frações e de operações com frações. Na terceira oficina abordaremos conceitos da Física, dentro da Ondulatória e da Acústica, como, por exemplo, ondas sonoras, frequência, amplitude, intensidade sonora e características de um som, além da revisão de conteúdos matemáticos pouco tratados no Ensino Fundamental, mas que tem aí aplicação (comensurabilidade e periodicidade) e de mais aplicações dos conceitos de frações e de operações com frações. Na quarta oficina serão introduzidos conceitos mais complexos da Música (escalas, harmonia, melodia e ritmo) oportunizando aplicações de razão, proporcionalidade, periodicidade e comensurabilidade. Neste momento, os alunos já terão conhecimento mínimo para registrar uma melodia simples, de autoria própria, cuja produção será aproveitada na última oficina. A quinta e última oficina terá caráter avaliativo: cada aluno construirá um monocórdio (instrumento de uma só corda), colocando em prática os conceitos trabalhados nas oficinas anteriores. Farão parte da avaliação também questionários distribuídos aos estudantes, buscando estimar o nível de conhecimento matemático dos alunos e o desenvolvimento matemático dos mesmos ao longo das oficinas.

**Tabela 1: Relação dos conteúdos matemáticos abordados.**

Conceito musical	Conteúdo matemático	Conteúdo físico
Nomes e valores das notas musicais	Fração e operações	Frequência e comprimento de onda
Compasso e dinâmica musical	Fração e operações	Intensidade de uma onda
Ritmo e melodia	Fração, razão e proporção	Som e silêncio (notas e pausas)
Escalas e altura do som	Razão e proporção	Frequência
Timbre	Periodicidade e comensurabilidade	Forma da onda
Harmonia	Proporção e comensurabilidade	Sons e ruídos

**Figura 1: À esquerda, valores e durações das notas musicais evidenciando frações e uma das unidades consideradas na Música; à direita, elementos que compõem uma onda.**

Figura	Nome	Pausa	Duração
	Semibreve	-	1
	Mínima	-	1/2
	Semínima	z	1/4
	Colcheia	γ	1/8
	Semicolcheia	γ̇	1/16
	Fusa	γ̇̇	1/32



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao evidenciarmos em oficinas interdisciplinares os vários conteúdos matemáticos que podem ser relacionados com a Música, temos a expectativa de que a retomada e o aprofundamento dos mesmos promovam maior compreensão sobre eles, contribuindo assim para o ensino e aprendizagem da Matemática.

## REFERÊNCIAS

- BONA, P. Método musical. São Paulo: IGAL, 1997.
- RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; KRANE, K. S. Física. v. 2. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- RIPOLL, C.; SIMAS, F.; BORTOLOSSI, H.; RANGEL, L.; GIRALDO, V.; REZENDE, W.; QUINTANEIRO, W. Frações no Ensino Fundamental. v. 1. Rio de Janeiro: Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 2017.
- RIPOLL, C.; RANGEL, L.; GIRALDO, V.; ROQUE, T. Comparando grandezas. In: Anais do II Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática. Brasília: 2015.
- STEWART, J. Cálculo. v. 1. 5 ed. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### RÉGUA DE CÁLCULO: UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE LOGARITMO

D'Avila, Cássia Gonçalves, cassia.davila@furg.br<sup>1</sup>

Poffal, Cristiana Andrade, poffal@gmail.com<sup>2</sup>

Rodriguez, Bárbara Denicol do Amaral, barbararodriguez@furg.br<sup>3</sup>

Meneghetti, Cinthya Maria Schneider, cinthya.schneider@gmail.com<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Prefeitura Municipal do Rio Grande

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande

<sup>3</sup> Universidade Federal do Rio Grande

<sup>4</sup> Universidade Federal do Rio Grande

**Resumo:** Este trabalho busca voltar à atenção dos educadores para a utilização do Material Concreto (Régua de Cálculo), tendo como objetivo apresentar uma atividade diferenciada envolvendo o estudo de logaritmo. Esta ferramenta visa despertar o interesse e a participação dos discentes no processo de ensino e aprendizagem e mostrar aos estudantes como era calculado logaritmo antes da criação das calculadoras eletrônicas.

**Palavras-chave:** Material Concreto, Régua de Cálculo, Logaritmo.

#### INTRODUÇÃO

A escola tem papel fundamental na vida de cada aluno. Quando ela desenvolve nos estudantes suas capacidades, de forma a prepará-los para a vida e de torná-los cidadãos críticos, a educação então será compreendida em sua essência. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1997), a escola deve contribuir na formação dos estudantes de modo que desenvolvam capacidades que lhes possibilitem a intervenção na realidade de modo que possam transformá-la. No entanto, quando se fala no ensino de Matemática deve-se ter uma atenção maior, pois a disciplina geralmente é temida pela grande maioria dos estudantes. O fato de a Matemática possuir um caráter abstrato faz com que os alunos tenham certo receio ao conteúdo e muitas vezes nem tentem compreender os conceitos abordados nas aulas.

#### DESENVOLVIMENTO

Na busca por uma melhoria no ensino de Matemática e tentando deixar para trás as aulas mecanizadas, alguns professores utilizam estratégias e recursos didáticos capazes de proporcionar aos alunos outras formas de aprender e fazer Matemática. Uma tendência que pode complementar atuação do professor em suas aulas de Matemática é o Material Concreto, possibilitando ao aluno a oportunidade de manipular e visualizar a Matemática, permitindo assim a ampliação de seus conhecimentos matemáticos. Segundo (RÊGO; RÊGO, 2006),

O Material Concreto tem fundamental importância, pois, a partir de sua utilização adequada os alunos ampliam sua concepção sobre o que é, como e para que aprender Matemática, vencendo os mitos e preconceitos negativos, favorecendo a aprendizagem pela formação de ideias e modelos. (REGO e REGO; 2006, p.43)

Da mesma forma (SILVEIRA, 2012) enfatiza que os materiais concretos configuram uma “possibilidade de recurso pedagógico que parte da prática para problematizar e construir conceitos, a fim de minimizar as rupturas dos saberes e favorecer a articulação do cotidiano com o saber escolar”.

Para trabalhar com o Material Concreto é necessário que o professor planeje suas aulas de forma que conheça o recurso, para que assim a atividade desenvolvida consiga colaborar para a construção do conhecimento. De acordo com (MENDES, 2009),

Ao selecionar o recurso didático, o professor deve considerar, além dos seus objetivos e os dos alunos, a qualidade, a atualidade, o conteúdo, a adequabilidade, a continuidade, a criatividade, entre outros aspectos que tornem o material, um aliado do professor e do aluno durante todo o processo. (MENDES, 2009, p.157)

Baseando-se nas ideias de (MENDES, 2009), a escolha pelo recurso didático deve ser cuidadosa e planejada, refletindo sobre os objetivos a serem alcançados, o interesse do público que realizará as atividades e se fará com que se sintam desafiados a participar ativamente da proposta.

A régua de cálculo foi o Material Concreto escolhido, pois ela é uma das primeiras tecnologias desenvolvidas para auxiliar na resolução de problemas que envolvem logaritmos. Pela impossibilidade de se obter réguas originais, pois não são mais comercializadas, optou-se pela construção de 10 réguas artesanais.

A Régua de Cálculo, segundo (MAOR, 2015), é um dispositivo inventado pelo matemático inglês William Oughtred (1592 – 1635), em 1622, tendo como base a tábua de logaritmos criada por Napier. É considerada a precursora das calculadoras eletrônicas, sendo aperfeiçoada com o passar dos anos, perdendo espaço por volta dos anos 1970, quando foi criada a primeira calculadora eletrônica. É importante salientar que a Régua de Cálculo não apresenta resultados exatos, mas sim aproximados.

**Figura 1: Régua de Cálculo construída.**



## CONCLUSÕES

A utilização do Material Concreto pode oferecer aos alunos uma aula mais atrativa para o estudo de logaritmo, possibilitando aos estudantes, de forma lúdica, compreender os conteúdos. Além disso, a Régua de Cálculo é um recurso pedagógico onde o aluno parte da prática para problematizar e construir o conceito. O fato dos estudantes aprenderem a utilizá-la, questionarem-se e tentarem obter suas próprias conclusões, pode proporcionar uma aula diferente e pode possibilitar a obtenção de resultados positivos. Além disso, a utilização de tal instrumento pedagógico proporciona uma maior aproximação entre o professor e os estudantes, uma vez que somente ministrar aulas mecanizadas, com inúmeros exercícios, pode afastar o aluno. O trabalho do professor como orientador e facilitador da aprendizagem é essencial para o desenvolvimento das aulas, independente do recurso utilizado.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Apresentação dos temas transversais, ética. Brasília, 1997. 24 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>.
- MAOR, E. e: A história de um número. Rio de Janeiro: Record, 2008.
- MENDES, I. A. Matemática e Investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem. São Paulo: Livraria da Física, 2009.
- RÊGO, R. M. do; RÊGO, R. G. do. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. Campinas: Autores Associados, 2006.
- SILVEIRA, D. da S. Professores dos Anos Iniciais: Experiências com o Material Concreto para o Ensino de Matemática. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio Grande, Abril 2012. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/2852>. Acesso em: 16.01.2018.

### III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

## O ENSINO DE LOGARÍTMOS ATRAVÉS DO CÁLCULO DE ÁREAS ABAIXO DE UMA CURVA: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA

Piano, Cátia, [catia.piano@ifpr.edu.br](mailto:catia.piano@ifpr.edu.br)<sup>1</sup>  
Gandolfi, Marina, [marina.gandolfi@ifpr.edu.br](mailto:marina.gandolfi@ifpr.edu.br)<sup>2</sup>  
Biesdorf, João, [jbiesdorf@utfpr.edu.br](mailto:jbiesdorf@utfpr.edu.br)<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Professora do Instituto Federal do Paraná – Campus Palmas

<sup>2</sup>Professora do Instituto Federal do Paraná – Campus Palmas

<sup>3</sup>Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Pato Branco

**Resumo:** *O ensino de logaritmo no Ensino Médio enfrenta diversas barreiras. Em virtude do desenvolvimento da dissertação de mestrado do Programa de Mestrado em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, e sentindo a necessidade de aplicar e ampliar o que foi estudado, fazemos aqui um relato da experiência de ensino dos logaritmos por meio do cálculo de área abaixo de uma curva. A metodologia diferenciada foi utilizada com a turma do quarto ano do curso Técnico Integrado em Alimentos do Instituto Federal do Paraná (IFPR) – Campus Palmas. O conteúdo foi trabalhado em 4 horas aulas, partindo-se do cálculo da área abaixo da curva da hipérbole  $xy = 1$  e assim definindo o logaritmo natural de um número  $c$  como sendo a área compreendida entre a curva  $xy = 1$ , o eixo  $x$ , a reta  $x = 1$  e a reta  $x = c$ . A abordagem por meio do cálculo de áreas permite que os alunos visualizem e verifiquem as propriedades dos logaritmos mais facilmente.*

**Palavras-chave:** *logaritmos, ensino de funções, matemática, ensino aprendizagem.*

### 1. INTRODUÇÃO

Os logaritmos surgiram para facilitar o cálculo de potências, multiplicações, radiciação e divisão. As funções exponenciais e logarítmicas são duas classes de funções matemáticas com grande aplicabilidade, não só na matemática, mas em diversas outras áreas da ciência, como na radioatividade, na escala Richter que mede a intensidade de terremotos, no mercado financeiro, entre tantos outros.

Tradicionalmente ensinamos aos nossos alunos que a função logarítmica é a função inversa da função exponencial. Os primeiros conceitos de função exponencial são aprendidos ainda durante o início do Ensino Fundamental II, quando são introduzidos os primeiros conceitos de potenciação para números naturais e com expoentes naturais. Nos anos seguintes, fazemos a construção da potenciação com expoentes inteiros, racionais e irracionais. Durante o Ensino Médio, no ensino de funções, ampliamos os conceitos da potenciação e definimos as funções exponenciais, muitas vezes de forma mecânica e direta, sem uma contextualização adequada e sem exemplos concretos de sua aplicabilidade, e as funções logarítmicas vem a seguir, sendo definidas como função inversa da função exponencial.

### 2. O ENSINO DE LOGARITMOS POR MEIO DO CÁLCULO DA ÁREA ABAIXO DE UMA CURVA

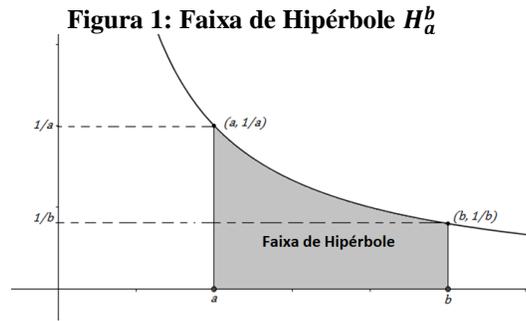
As aulas foram ministradas para uma turma de quarto ano do curso Técnico Integrado em Alimentos do Instituto Federal do Paraná – Campus Palmas, foram 4 horas aula em sequência, durante uma manhã de aulas da disciplina de Matemática.

Para o preparo e desenvolvimento das aulas utilizou-se o que foi desenvolvido no Capítulo 5 da dissertação de mestrado “Diferentes Abordagens para o Ensino das Funções Exponenciais e Logarítmicas”, do Programa de Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT, porém não com o mesmo rigor matemático da dissertação.

Como uma turma de 4º ano, os alunos com os quais desenvolvemos a atividade, já haviam estudado as hipérbolas e funções. Iniciamos a primeira aula lembrando a definição clássica de logaritmos e o que é uma hipérbole, construindo com os estudantes o gráfico da hipérbole  $x \cdot y = 1$  e discutindo sua simetria.

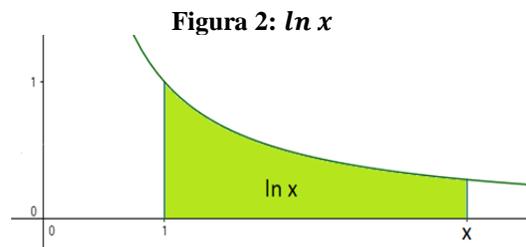
Em um segundo momento lembramos os cálculos de áreas de retângulos e como poderíamos usar os retângulos para calcular áreas de figuras para as quais não temos fórmulas pré-definidas.

No terceiro momento da aula definimos **Faixa de Hipérbole  $H_a^b$**  como sendo a área compreendida entre o eixo  $x$ , o ramo positivo da hipérbole  $xy = 1$ , a reta  $x = a$  e a reta  $x = b$ , com  $a, b$  sendo números reais positivos quaisquer, como na Figura 1.



Em um quarto momento, pedimos para que os alunos calculassem, através da aproximação por retângulos, a área da faixa de hipérbole  $H_1^5$  compreendida entre as retas  $x = 1$  e  $x = 5$ , deixando os estudantes livres para que aproximassem a área da faixa de hipérbole com quantos retângulos achassem necessários.

Como esperado, foram obtidos diversos resultados para a área. Discutimos com os alunos os diferentes resultados encontrados e o porque de os resultados não serem homogêneos. Com isso, definimos, da mesma forma que Lima (2013), a função logaritmo natural de  $x$  como sendo a área da faixa de hipérbole de 1 até  $x$ , como na Figura 2.



No quinto e último momento da aula foram discutidas as propriedades dos logaritmos e resolvidos diversos exemplos de aplicações dos logaritmos, além de questões do ENEM que envolvem equações logarítmicas.

### 3. CONCLUSÕES

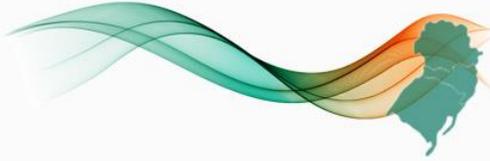
Os alunos mostraram-se bastante receptivos e interessados com a atividade que realizamos, e disseram ter gostado pois puderam aprofundar os conhecimentos que já possuíam e construir novos conceitos. A abordagem por meio de áreas, como fizemos, trás consigo o conceito intuitivo da integral, e permite uma melhor visualização da validade das propriedades dos logaritmos, e até mesmo uma construção dessas propriedades de maneira que os estudantes não precisem decora-las.

### 4. REFERÊNCIAS

LIMA, E. L. **Logaritmos**. 5ª edição. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2013. (Coleção do Professor de Matemática, volume 1).

PIANO, C. **Diferentes Abordagens para o Estudo das Funções Exponenciais e Logarítmicas**. Pato Branco: Dissertação (Programa de Mestrado em Rede Nacional – PROFMAT / UTFPR Pato Branco), 2016.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### MATEMÁGICAS: UM TRUQUE QUE INCENTIVA O SABER

Bernardi, Cintia Carla, cintiacarlabernardi@hotmail.com<sup>1</sup>

Boese, Vagner Luiz Cadorim, vagnerboese@hotmail.com<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Afiliação Autor1 Universidade Tecnológica Federal do Paraná

<sup>2</sup>Afiliação Autor2 Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Resumo:** O objetivo deste trabalho é relatar e compartilhar as experiências do projeto de extensão “Matemágicas”, o qual foi criado no ano de 2016, pela coordenação do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Pato Branco. No âmbito da Educação Matemática, muito se discute sobre como sanar dificuldades na aprendizagem dos alunos no que se refere aos conceitos matemáticos. Neste sentido, as “Matemágicas” tornam-se uma alternativa para o ensino, na qual, são propostas atividades com característica de investigação dos conceitos matemáticos. Além de apresentar um caráter lúdico, que motiva e envolve os alunos no processo de aprendizagem. Segundo Medeiros e Silva, trabalhar com as matemágicas ao ensinar Matemática faz com que os alunos se interessem mais pela disciplina, pois tais atividades mudam a rotina da sala de aula permitindo que os envolvidos formulem problemas desafiadores.

**Palavras-chave:** Matemática, ensino de matemáticas, ensino e aprendizagem.

#### INTRODUÇÃO

O presente texto apresenta um relato sobre o desenvolvimento do projeto de extensão Matemágicas, desenvolvido nos anos de 2016 e 2017 pela coordenação do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Pato Branco, pelos estagiários do Laboratório de Matemática da UTFPR – PB (LAMAT) Cintia Carla Bernardi e Vagner Luiz Cadorim Boese, pela Secretaria de Municipal de Educação de Pato Branco e pelo Núcleo Regional de Educação do Estado do Paraná.

Durante o ano de 2016 foram atendidos alunos dos 6º e 7º anos da rede estadual de ensino e no ano de 2017 foram atendidos alunos do 4º e 5º ano da rede municipal de ensino. As atividades foram adaptadas de acordo com a faixa etária de cada turma atendida.

O projeto também contou com voluntários do curso de Licenciatura em Matemática para o auxílio na realização das atividades.

#### Objetivos do Projeto

Tendo em vista a importância do aprendizado Matemático nos Ensinos Fundamental e que muitas vezes os estudantes não são atraídos pelo método tradicional de “reprodução de informação de procedimentos e da acumulação de informações” (PCN, 1997, p.29), estão nas escolas desmotivados com o sistema de ensino “tradicional”. Segundo o PCN “[...] nem mesmo a exploração de materiais didáticos tem contribuído para uma aprendizagem mais eficaz, por ser realizada em contextos pouco significativos e de forma muitas vezes artificial.” Pensando nisso, foi desenvolvido um projeto intitulado “Matemágicas” que busca através de atividades lúdicas, mostrar aos alunos uma forma diferente de ver a matemática e apresentar aos professores uma nova forma de apresentar a matemática em sala, utilizando de mágicas.

Analisando as dificuldades do ensino-aprendizagem, a coordenação do curso de Licenciatura em Matemática juntamente com o Laboratório de Matemática desenvolveu um projeto com o objetivo de construir um ambiente de divulgação e de ensino da matemática, por meio de oficinas e cursos, voltado para estudantes, tanto do Ensino Fundamental anos iniciais quanto para alunos do ensino fundamental anos finais.

Estabelecemos como objetivos do projeto os seguintes tópicos:

- Divulgar a importância, a utilidade e a estética da matemática para a comunidade escolar (tanto para o Ensino Fundamental e Médio);
- Apresentar para a comunidade escolar um ambiente de ensino diferente do que é comumente desenvolvido no ambiente de sala de aula da educação básica;
- Despertar a curiosidade e interesse dos estudantes da educação básica pela matemática;
- Divulgar o trabalho desenvolvido pela UTFPR-PB, especialmente pelo curso de Licenciatura em Matemática, em relação à matemática e ao seu ensino;

### Elaboração do Projeto

Para elaborar o projeto uma pesquisa foi realizada com o objetivo de encontrar atividades lúdicas voltadas na realização de truques mágicos. Durante a pesquisa encontramos diversos vídeos ensinando truques mágicos, porém quase em todos não era revelando a resolução matemática do truque. Para solucionar esse problema da falta de explicação matemática, ficou a nosso cargo realizar as atividades e encontrar a relação matemática e assim de assimilar com os conteúdos matemáticos. Diante dessa pesquisa foram selecionados 10 truques para serem realizados com os alunos durante as visitas.

### As Visitas

Durante as visitas, os alunos eram divididos em 5 equipes para facilitar a participação de todos. Cada equipe recebia as orientações de um monitor (acadêmico do curso de Licenciatura em Matemática) para realizarem as matemáticas. No fim de cada atividade os alunos eram instigados a desvendar o segredo matemático, recebendo algumas dicas de conteúdo ou algum método a ser aplicado, sempre recordando dos temas já trabalhados em sala de aula. As visitas dos alunos ao laboratório de Matemática eram agendadas pelos diretores das escolas diretamente com a Coordenação de Matemática via e-mail ou telefone. Tal projeto será reestruturado para prosseguir com a aplicação durante o ano de 2018.

### CONCLUSÃO

Não podemos afirmar que houve de fato a aprendizagem de conteúdo. Mas as atividades lúdicas realizadas com as mágicas despertam o interesse dos alunos e mostraram se tornar uma forma mais prazerosa de aprender a matemática. A realização de atividades como essas fazem com que os alunos visualizem uma aplicação dos temas trabalhados em sala de aula, e também é uma maneira deles lembrarem e aplicarem o que já foi estudado anteriormente.

### REFERÊNCIAS

- MEDEIROS, H. M.; SILVA, D. L (2010). **A arte dos enigmas matemáticos**. Disponível em: file:///C:/Users/SONY-PC/Downloads/1814-8363-1-PB.pdf. Acesso em: 23 março. 2018.
- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.
- SAMPAIO, João Carlos; MALAGUTTI, Pedro Luiz Aparecido. **Mágicas, Matemática e outros mistérios**. São Carlos: EDUFScar, 2008.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### PROJETO DE MINICURSOS ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE COOPERAÇÃO ENTRE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA

Fogliarini Filha, Cláudia Brum de Oliveira, claudia.fogliarini@canoas.ifrs.edu.br<sup>1</sup>  
Oliveira, Eduarda Santos de, eduardasantosdeoliveira@gmail.com<sup>2</sup>  
Duro, Mariana Lima, mariana.duro@canoas.ifrs.edu.br<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Docente do Curso Superior de Licenciatura em Matemática do IFRS-Campus Canoas

<sup>2</sup>Discente do Curso Superior de Licenciatura em Matemática do IFRS-Campus Canoas

**Resumo:** *O presente estudo visa discutir aspectos inerentes à prática docente, como o conceito de cooperação. A partir da experiência enquanto bolsista de um projeto de extensão que viabiliza a prática docente de estudantes de licenciatura em Matemática do IFRS - Campus Canoas, em escolas da região, busca-se refletir sobre a forma com a qual esta oportunidade contribui para a formação inicial do docente de matemática enquanto prepara, planeja e cria, em grupo, suas aulas. Ou seja, a proposta seria analisar o contexto da formação do professor não enquanto executa sua prática, com os alunos, mas enquanto as planeja, com seus colegas licenciandos. Observa-se que, muitas vezes, os estudantes chegam ao ensino superior com a errônea ideia de que planejar em grupo seja apenas juntar partes previamente distribuídas entre os integrantes, entretanto, propostas como essa permitem a reflexão desses estudantes sobre a necessidade de executar as tarefas de maneira colaborativa, em que o todo não é a soma das partes. Nesse sentido, a busca pelo aprendizado cooperativo torna-se fundamental no processo de formação do licenciando em matemática enquanto autor de suas próprias práticas, mesmo quando compartilhadas.*

**Palavras-chave:** *minicursos, aprendizagem de matemática, ensino de matemática, extensão, formação de professores*

#### INTRODUÇÃO

Em meio aos muitos projetos de ensino, pesquisa e extensão do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Canoas, temos o Projeto de Minicursos: Ensinar e Aprender Matemática que, até o presente momento, trabalha nos eixos de ensino e extensão, tendo como objetivo comum a formação do licenciando em matemática. O projeto visa oportunizando que esses estudantes tenham contato com a docência desde o início de seu curso, uma vez que, as disciplinas de estágio encontram-se apenas na segunda metade do curso. Os minicursos são propostas didáticas pontuais que podem ser ofertados para os alunos do próprio IFRS, estudantes do ensino médio, e também, na modalidade extensão, são ofertados nas escolas (públicas) da região, parceiras do projeto, sendo essas do município de Canoas/RS.

Os minicursos são pensados, preparados e ministrados por grupos de licenciandos com a orientação de pelo menos um professor da área, na instituição. As atividades já desenvolvidas, bem como a caminhada do projeto até o ano de 2017 (completando três anos de projeto) já foram apresentadas no 3º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática, no Rio de Janeiro. A atual proposta tem como objetivo destacar os aspectos da preparação dessas atividades, em que os licenciandos precisam trabalhar em grupos, de forma cooperativa. Entende-se por cooperação, o conceito descrito por Piaget, na qual o sujeito tem a possibilidade de operar com o outro com quem age, operar em comum[...]", isto é, ajustar, por meio de novas operações (qualitativas ou métricas) de correspondências, reciprocidade ou complementaridade, as operações executadas por cada um dos parceiros” (PIAGET, 1951, p. 105).

#### REFLEXÕES SOBRE A ATIVIDADE COOPERATIVA ENTRE LICENCIANDOS

No processo de construção dos minicursos, os alunos precisam reunir-se e planejar as atividades que serão desenvolvidas para os diversos conteúdos do ensino de matemática. Nesses momentos, cada aluno apresenta as suas

ideias e perspectivas para, considerando os objetivos do minicurso em questão e, a partir dessas discussões, os licenciandos vão, juntos, desenvolvendo e pensando sobre quais seriam as melhores articulações para essas atividades.

É nesse processo que a aula é constituída em sua totalidade. Para isso, exige-se cooperação entre os membros do grupo de licenciandos, uma vez que a aula será ministrada por todos os alunos do grupo. Assim, eles, individualmente, precisam fazer parte de todo o processo de construção das aulas. Desse modo, os alunos do projeto percebem, na prática, a verdadeira diferença entre a colaboração e a cooperação na execução de um trabalho em grupo, pois, nessas aulas, não temos um único professor, ou um único trabalho em que todos podem colaborar cada um com sua parte e reunir todas no final. Pensar sobre uma aula em grupo requer a participação de todos e faz com que todos acabem se envolvendo e estudando juntos, expondo e superando as suas dificuldades juntos, atingindo assim, os objetivos de um trabalho em grupo, pois é pensado pelo grupo.

Ao encontro dessas ideias, os Parâmetros Nacionais Curriculares (PCNs), documento que direciona a educação em nosso país, embasam as práticas dentro de sala de aula, tendo como objetivos do ensino fundamental que os alunos sejam capazes de: "[...] compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando, no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito" (BRASIL, 1998, p. 69). Destacando o item "cooperação" citado nesse parágrafo, ficamos a pensar: como seria possível um professor trabalhar os conceitos de cooperação dentro das diversas disciplinas que compõem o currículo, ainda mais em uma organização curricular que passa longe de interdisciplinaridade? Ou ainda, podemos ir mais longe com essa discussão perguntando-nos quais os conceitos de cooperação que trabalhamos ainda na formação de nossos professores? Esses questionamentos também levam em conta o conceito de respeito mútuo, de forma que as ideias de um devem ser consideradas e valorizadas pelo outro, até que o consenso seja encontrado (PIAGET, 1954). Ou seja, é preciso coordenar pontos de vista. Então, o estudo desse conceito é pertinente para o âmbito educacional, sendo coerente com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

## CONCLUSÕES

O curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, do município de Canoas (IFRS – Canoas), traz em seu Plano Pedagógico a articulação entre pesquisa, ensino e extensão e, dentro desses eixos, busca formar um professor de matemática capaz de atingir os objetivos trazidos pelos PCNs, no planejamento e execução de suas práticas pedagógicas. Desta forma, pensou-se em articular atividades curriculares que desempenhem o trabalho em equipe para que os licenciandos formem-se com o caráter da cooperação dentre esses trabalhos em grupos. Mas a pergunta que fica é: os trabalhos em grupos propostos pelos professores são realmente realizados em grupos? Com a participação de todos em todos os tópicos? E assim, atingindo o objetivo do trabalho em grupo que é a cooperação entre todos os integrantes para o mesmo objetivo? Observa-se que estas questões ainda não são frequentemente refletidas, mas são essenciais para o planejamento de atividades em equipe, tendo a cooperação como ferramenta fundamental para o sucesso das atividades desenvolvidas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais** : introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997. 126p.

IFRS - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática (PPC) do IFRS- Campus Canoas, Canoas**, 2016.

PIAGET, Jean. A Explicação em Sociologia. In: PIAGET, Jean. **Estudos Sociológicos**. Rio de Janeiro: Comp. Ed. Forense, p. 17-113, 1951.

PIAGET, Jean. **Inteligencia e Afectividad**. Introducion e revision: Mario Carretero. Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 1954.

### III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

## O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA PROGRESSÃO ARITMÉTICA ATRAVÉS DA METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Vargas, Claudia Vieira de, [Claviva01@gmail.com](mailto:Claviva01@gmail.com)<sup>1</sup>  
Noguti, Fabiane Cristina Hopner, [fchnoguti@gmail.com](mailto:fchnoguti@gmail.com)<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

<sup>2</sup> Profª Drª orientadora – Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

**Resumo:** A utilização da Resolução de Problemas como uma metodologia de ensino de Matemática tem se apresentado como uma alternativa na prática educativa dos professores. É a partir de problemas que se espera envolver o aluno em situações do cotidiano, motivando-o para o desenvolvimento do raciocínio matemático. Para ensinar através da Resolução de problemas o professor utiliza um problema como ponto de partida e como meio para desenvolver Matemática. A intenção deste trabalho é apresentar algumas reflexões acerca do delineamento de uma pesquisa de mestrado, que está em andamento, em que a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas será trabalhada numa turma de 1º ano do Ensino Médio na construção do conceito de Progressão Aritmética. A escola escolhida é o Instituto São José, na cidade de Santa Maria, RS a qual atuo como professora. O objetivo da pesquisa é investigar as contribuições dessa metodologia para o ensino e aprendizagem da Progressão Aritmética. Para tanto, o caminho escolhido para alcançar os objetivos propostos neste estudo é o de uma pesquisa com abordagem qualitativa, utilizando os seguintes instrumentos: observação participante, diário de campo e análise dos registros dos alunos. Com análise e discussão dos dados coletados de alguns problemas utilizados pretende-se apresentar as dificuldades encontradas pelos educandos e as contribuições que essa metodologia propicia. Espera-se, com isso, contribuir com sugestões e estratégias de ensino capazes de romper com a memorização de fórmulas, que pouco contribui para a formação de nossos alunos, em particular, no ensino da Progressão Aritmética.

**Palavras-chave:** Progressão Aritmética; Resolução de Problemas; Ensino e Aprendizagem de Matemática.

### INTRODUÇÃO

A ideia da presente pesquisa surge da percepção e necessidade de mudança no ensino e na construção do termo geral da Progressão Aritmética. Como professora de Matemática tive muitas vivências ao trabalhar em Escolas particulares e da Rede Pública Municipal e Estadual, nas quais pude presenciar práticas metodológicas diversas. Porém, o que se percebe, geralmente, é que o ensino de progressões no primeiro ano do Ensino Médio é deixado de lado ou transferido para outro momento, e, quando estudado, dá-se ênfase na utilização de fórmulas, fazendo com que os alunos as decorem sem nem saber aplicá-las.

Nessa perspectiva, além da disciplina tornar-se cansativa e monótona, não se consegue que os alunos tenham atenção na aula e, que de fato, compreendam os conteúdos estudados e possam relacioná-los com outras áreas e, também aplicá-los nos mais diversos problemas contextualizando seu estudo. Desta forma, sabemos que para haver a consolidação de um ensino inovador e de qualidade, é necessário criar novas práticas e progredir na direção do conhecimento construtivo. Para isso, novas metodologias vêm sendo aplicadas, dentre elas, a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas.

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM CAMINHO...

Nos últimos anos, tem ganhado força a ideia de que os professores devem estar preparados para desenvolver os conteúdos matemáticos de uma forma diferente, em que o aluno é colocado como centro do processo educativo assumindo papel ativo na construção do seu conhecimento (BRASIL, 1998). Para tanto, muitas pesquisas e discussões no campo da Educação Matemática, mostram a necessidade de adequar o trabalho escolar às novas tendências que podem melhorar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Uma dessas tendências é a Resolução de Problemas, considerada um método de ensino e que é alvo de várias interpretações. A educadora Lourdes Onuchic é uma das precursoras do trabalho em Resolução de Problemas no Brasil, considerando-a como a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, defendendo a ideia de aprender novos conceitos através do processo de descoberta da solução de problemas propostos, visando tirar o aluno de sua tradicional postura passiva em sala de aula, para levá-lo a uma postura ativa. Nesse sentido, trabalhar com essa metodologia pressupõe um trabalho cooperativo e colaborativo entre os alunos. Para se trabalhar com essa metodologia é necessário ter clareza do que é um problema, mesmo que existam diversas concepções diferentes a esse respeito (ONUCHIC, ALLEVATO, 2011). De acordo com Van de Walle:

[...] um problema é definido como qualquer tarefa ou atividade para qual os estudantes não tem métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar a solução correta. Assim, é importante reconhecer que a Matemática deve ser trabalhada através da Resolução de Problemas, ou seja, que tarefas envolvendo problemas ou atividades, sejam o veículo pelo qual um currículo deve ser desenvolvido. A aprendizagem será uma consequência do processo de Resolução de Problemas (2001, apud ONUCHIC; ALLEVATO, 2012, p.221).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – de Matemática (BRASIL, 1998), a Resolução de Problemas possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão ao seu alcance. Assim, os alunos terão oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos bem como ampliar a visão que têm dos problemas, da Matemática e do mundo que o cerca.

## CONCLUSÕES

Este trabalho apresenta algumas reflexões iniciais de uma pesquisa de mestrado que se encontra em andamento. Após a conclusão de que a matemática não pode ser aprendida por regras, técnicas e sem nenhuma relação com o cotidiano, em especial na construção do conceito de Progressão Aritmética, a mudança de foco no trabalho com os alunos será parte importante a ser desenvolvida.

Considera-se que a Resolução de Problemas possa contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da matemática quando permeiam atividades que visam um maior envolvimento dos alunos. Acredita-se que a metodologia investigada possa contribuir para a aprendizagem dos conceitos de matemática à medida que o aluno deixa de ser um mero receptor de informações e passa a ser autor no seu processo de construção de conceitos, o que resulta na produção do conhecimento.

Entendemos que a Matemática desempenha um papel de grande importância na educação escolar, assim essa é uma pesquisa que se desenvolve no sentido de apontar caminhos para o ensino de matemática.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática - Ensino Médio. Secretaria de Educação Fundamental. –Brasília: MEC /SEF, 1998.

ONUCHIC, L.R. Ensino-Aprendizagem de matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org). **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções e perspectiva. São Paulo: Ed. UNESP, 1999. p. 199-218.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N.S.G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M.A.V.; BORBA, M.C. **Educação Matemática**: pesquisa em movimento. 4ª ed. rev. São Paulo: Cortez, 2012.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### USO DO SOFTWARE GEOGEBRA EM SALA PARA SITUAÇÕES EM TRÊS DIMENSÕES E/OU DINÂMICAS

Iavorski, Claudio, claudio-iavorski@hotmail.com<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Curitiba - UNICURITIBA

**Resumo:** *Esse trabalho tem por objetivo sugerir o uso do aplicativo de geometria dinâmica GeoGebra, em especial em alguns assuntos onde o uso só do quadro de giz, deixa a desejar. No estudo de objetos espaciais, a carência na qualidade do desenho, ausência de efeitos de sombra e luz, e principalmente a impossibilidade de movimentar, ver de outras perspectivas e interagir com o objeto deixa uma grande lacuna na comunicação professor-aluno. Algumas limitações também podem ser notadas ao precisar ilustrar situações que envolvem movimento mas os recursos visuais ficam limitados ao uso de flechas e imagens sobrepostas no quadro ou em figuras impressas. O trabalho trata de relatos de práticas em sala, tanto no Ensino Médio, quanto no Ensino Superior.*

**Palavras-chave:** *GeoGebra, geometria dinâmica, ensino de matemática, tecnologia em sala, geometria espacial.*

#### INTRODUÇÃO

O professor de matemática deve buscar com frequência novas formas de lecionar e otimizar suas práticas, buscando melhorar a qualidade de comunicação com o aluno. Dentre essas práticas, o uso da tecnologia de forma criativa, construtiva e interativa traz melhorias consideráveis para a aula sendo bem aceito pelo aluno. E uma ferramenta que vem se destacando, ano após ano, quando o tema é ensino de matemática é o software *GeoGebra*.

Com base nisso, esse trabalho busca compartilhar uma experiência em sala de aula que consiste em trabalhar alguns temas com o uso desse aplicativo de geometria dinâmica, onde são derrubadas duas principais barreiras: a falta de qualidade no desenho de algo em três dimensões feito a mão no quadro de giz e sua forma estática.

#### AS LIMITAÇÕES DE UMA AULA TRADICIONAL

O tradicional quadro de giz é o material-didático com melhor custo benefício, isso é inquestionável. Pode ser usado por qualquer professor das mais diversas disciplinas, é prático, rápido, dá liberdade para expressar-se das mais diversas formas (textos, símbolos, diagramas, desenhos ...), tem aquisição e manutenção baratas, não usa energia elétrica, nem internet e pode ser usado em qualquer escola. Com tantas qualidades, vai demorar muito para ele ser substituído (ou nem seja) por algo de igual potencial.

Por outro lado, dia após dia surgem novas ferramentas para o ensino que acrescentam e melhoram pouco a pouco a aula do professor. Tem-se um vasto arsenal de ferramentas para incrementar uma aula e todas, de uma forma ou de outra, trazem alguma melhoria para a aula. A aula centrada no quadro, hora é produtiva, hora não. Assim, vai do professor observar e apontar em quais momentos torna-se importante usar outros métodos e ferramentas para otimizar os resultados. É necessário também que o profissional se atualize e fique aberto a novas práticas.

A resistência que existe por parte dos docentes está centrada na dedicação extra-classe que a implementação de uma nova prática irá trazer, acarretando em mais trabalho e sobrecarregando ainda mais o profissional. Por isso, vale a importância de ferramentas que, além de acrescentarem à aula, não exijam muito tempo do profissional que fará uso.

## CONHECENDO O GEOGEBRA

O GeoGebra é um aplicativo de geometria dinâmica, com *layout* simples e prático, bem completo, leve e o principal: gratuito. Para fins didáticos, não deixa a desejar. É bem prático e produtivo principalmente no estudo de funções (o que inclui cálculos I e II), mas também muito útil em temas como geometria espacial, geometria plana, e trigonometria. Com pouco conhecimento sobre o software já é possível criar boas atividades ou buscá-las prontas em alguns *sites*, inclusive no do próprio programa ([geogebra.org](http://geogebra.org)), onde os usuários colocam suas contribuições.

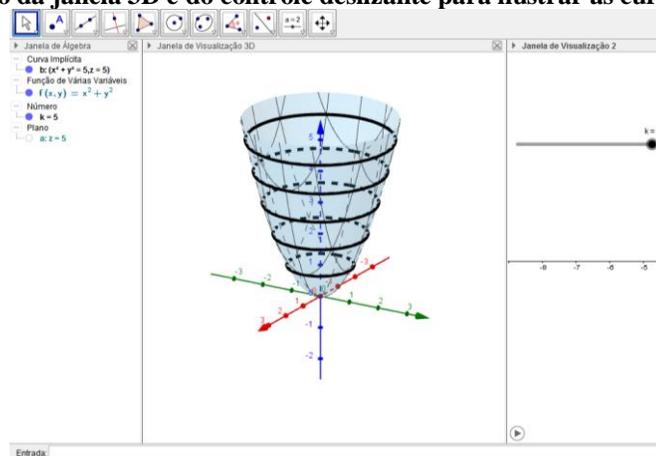
Qualquer professor, em um curto espaço de tempo, já consegue desenvolver algumas atividades simples no programa ou executar outras mais complexas, disponíveis no *site*. Entre as ferramentas que o usuário do aplicativo conhece, algumas merecem destaque por transformarem situações estáticas e frias em situações com movimento, são elas: “controle deslizante”, “habilitar rastro” e “animar”.

## USO DO SOFTWARE EM SALA

O aplicativo vem sendo usado com certa frequência na resolução de exercícios em diversos assuntos do Ensino Médio em um colégio do município de Curitiba, Paraná e no Ensino Superior durante as aulas das disciplinas de Cálculo I e Cálculo II no Centro Universitário Curitiba, para auxiliar na explicação, na ilustração de situações e principalmente para dar a possibilidade de interagir com a imagem.

O exemplo de atividade da Figura 1, consiste em usar a janela de visualização 3D para observar o que são as curvas de nível e como fazer para encontrá-las tendo apenas a lei de formação da função. Vale destacar que essa imagem é dinâmica e as curvas de nível são geradas a partir da medida que a constante  $k$  é alterada.

Figura 1 – Uso da janela 3D e do controle deslizante para ilustrar as curvas de nível



## CONCLUSÕES

O uso do *GeoGebra* durante as aulas traz grandes melhorias, entre elas a principal é a facilidade de fazer com que o aluno participe do processo de construção do conhecimento, visto a praticidade de participar com perguntas a cerca do assunto ilustrado e o professor conseguir responder com o uso do software, podendo desconstruir imagens e mostrar o passo a passo da construção junto ao aluno. Por esse e outros motivos, o uso do aplicativo é muito bem vindo em sala.

## REFERÊNCIAS

<<https://www.geogebra.org/materials>> Acesso em: 25 de mar. 2018.

<[http://ogebra.com.br/site/?page\\_id=285](http://ogebra.com.br/site/?page_id=285)> Acesso em: 25 de mar. 2018.

A matemática de Alguns Experimentos Sônoros. Disponível em <<http://ciadamatematica.com.br/Experimentos/GeoGebra/GeoGebra.html>> Acesso em: 25 de mar. 2018.



*Proof.* A demonstração desse resultado é feita por indução finita.

Para  $n = 1$ , temos  $u_1 = A^{1-1}u_1 = A^0u_1 = I_2u_1 = u_1$  e essa igualdade se verifica facilmente. Suponha agora, por hipótese, que para  $n = k$  a equação  $u_k = A^{k-1}u_1$  é válida e queremos mostrar então que a mesma é válida para  $n = k + 1$ .

Mas então  $u_{k+1} = Au_k \stackrel{hip}{=} AA^{(k-1)}u_1 = A^k u_1 = A^k u_1 \quad \forall n \in \mathbb{N}$ .

Isto é, reescrevendo o sistema de recorrências lineares em termos das variáveis  $x_n$  e  $y_n$  temos então que:

$$\begin{bmatrix} x_n \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^{n-1} \begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \end{bmatrix}.$$

□

Da teoria da Álgebra Linear temos que se  $\lambda_1$  e  $\lambda_2$  são os autovalores encontrados do polinômio característico associado à matriz  $A$  e os vetor  $v_1$  e  $v_2$  são autovetores linearmente independentes(LI) do  $\mathbb{R}^2$  então definindo  $P = [v_1 \ v_2]$  e  $D = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{bmatrix}$  temos que  $A = PDP^{-1}$ . Além disso, temos ainda que

$$D^n = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{bmatrix}^n = \begin{bmatrix} \lambda_1^n & 0 \\ 0 & \lambda_2^n \end{bmatrix}$$

e também vale

$$A^n = PD^nP^{-1} = [v_1 \ v_2] \begin{bmatrix} \lambda_1^n & 0 \\ 0 & \lambda_2^n \end{bmatrix} [v_1 \ v_2]^{-1}.$$

Em suma quando a matriz  $A$  é diagonalizável, a solução explícita de um sistema de recorrências lineares é dada por:

$$\begin{bmatrix} x_n \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^{n-1} \begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \end{bmatrix} = [v_1 \ v_2] \begin{bmatrix} \lambda_1^{n-1} & 0 \\ 0 & \lambda_2^{n-1} \end{bmatrix} [v_1 \ v_2]^{-1} \begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \end{bmatrix}.$$

## 1.2 Caso não-homogêneo

Consideremos agora o caso em que tanto  $f_1(n)$  quanto  $f_2(n)$  não são necessariamente funções nulas. Isto é,  $f_1(n) \neq 0$  e  $f_2(n) \neq 0$  para algum  $n \in \mathbb{N}$ . Considerando então a recorrência  $u_{n+1} = Au_n + F(n)$  temos que :

**Teorema 2:** Se  $k_n$  é uma solução da equação  $u_{n+1} - Au_n = F(n)$ , então a substituição  $u_n = k_n + z_n$  transforma a equação em  $z_{n+1} - Az_n = 0$ .

*Proof.* Se  $k_n$  é uma solução de  $u_{n+1} - Au_n = F(n)$  então temos que  $k_{n+1} - Ak_n = F(n)$ . Além disso, desde que  $u_n = k_n + z_n$  então temos que  $Au_n = Ak_n + Az_n$  e, por definição,  $u_{n+1} = k_{n+1} + z_{n+1}$ .

Assim,  $u_{n+1} - Au_n = k_{n+1} - Ak_n + z_{n+1} - Az_n$ , o que implica que  $F(n) = F(n) + z_{n+1} - Az_n$  de onde temos que  $z_{n+1} - Az_n = 0$  para todo  $n \in \mathbb{N}$ . □

## CONCLUSÕES

Neste trabalho procuramos analisar sistemas de equações de recorrências lineares. Como mostramos no Teorema 1, a solução de um sistemas de equações de recorrências lineares homogêneas pode ser obtido por potências da matriz que define o sistema. Quando o sistema de recorrências lineares é não-homogêneo e conhecemos uma solução particular, então é possível transformar tal sistema em um sistema homogêneo, conforme mostramos no Teorema 2, permitindo assim a análise de sistemas lineares não-homogêneos.

## REFERÊNCIAS

PROFMAT, MA12–Matemática discreta. Disponível em: <http://www.profmatt-sbm.org.br/ma12>. Acesso: 10 abril. 2018.

Santos, Reginaldo J. Um Curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear. BH: Imprensa Universitária da UFMG, 2004.

### III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

## EVOLUTAS E INVOLUTAS DE CURVAS PLANAS VIA GEOGEBRA

Bruxel, Daniel Argeu, dab.bruxel@gmail.com<sup>1</sup>  
Binotto, Rosane Rossato, rosane.binotto@uffs.edu.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó

<sup>2</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó

**Resumo:** O propósito deste trabalho é fazer um estudo de uma classe especial de curvas: as evolutas e involutas de curvas planas. Este estudo foi realizado com o auxílio do software livre GeoGebra, com o qual pode-se visualizar conceitos, propriedades e compreender as relações entre estas duas curvas.

**Palavras-chave:** evoluta, involuta, curvas, GeoGebra.

### INTRODUÇÃO

O estudo de curvas é um ramo importante da Geometria Diferencial. Apesar de algumas noções referentes a curvas planas já serem conhecidas pelos gregos, o estudo diferencial deu-se, somente, após a descoberta do cálculo infinitesimal.

No presente trabalho pretende-se abordar evoluta e involuta de curvas no plano euclidiano. Este estudo será feito a partir do diedro e as equações de Frenet destas curvas e tem como objetivo exibir a involuta e a evoluta de curvas planas, além de estudar a relação entre elas dada pelo seguinte resultado: se  $\beta$  é a evoluta de  $\alpha$  então  $\alpha$  é a involuta de  $\beta$ .

Será utilizado o Software livre GeoGebra para facilitar o traçado de curvas e sua evoluta.

### EVOLUTA E INVOLUTA DE CURVAS PLANAS

Seja  $\alpha: I \subset \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^2$  uma curva regular parametrizada em  $s$  e sejam  $\tau(s)$  e  $\eta(s)$ , os respectivos vetores tangente e normal a  $\alpha$  em  $s$ . Defini-se  $\{\tau(s)$  e  $\eta(s)\}$  como sendo o referencial de Frenet e

$$\begin{cases} \tau'(s) = k(s)\eta(s) \\ \eta'(s) = -k(s)\tau(s) \end{cases}$$

as equações de Frenet da curva  $\alpha$ , sendo  $k(s)$  sua curvatura.

A evoluta de  $\alpha$  é uma curva  $\beta: I \subset \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^2$  cujas retas tangentes são ortogonais à curva  $\alpha$ . Nestas condições a evoluta de  $\alpha$  é dada por:

$$\beta(s) = \alpha(s) + \frac{1}{k(s)}\eta(s), \quad k(s) \neq 0.$$

A quantidade  $\rho(s) = \frac{1}{k(s)}$  é denominado raio de curvatura de  $\alpha$  em  $s$ .

Por outro lado, uma involuta de uma curva regular  $\beta$  é uma curva que é ortogonal às retas tangentes de  $\beta$ . Portanto, se  $\beta$  é a evoluta de  $\alpha$  então  $\alpha$  é a involuta de  $\beta$ .

Por exemplo, dada a parábola semicúbica parametrizada por

$$\alpha(s) = (s^2, s^3), \quad s \in \mathbb{R},$$

regular para todo  $s \neq 0$ . Sua curvatura é dada por

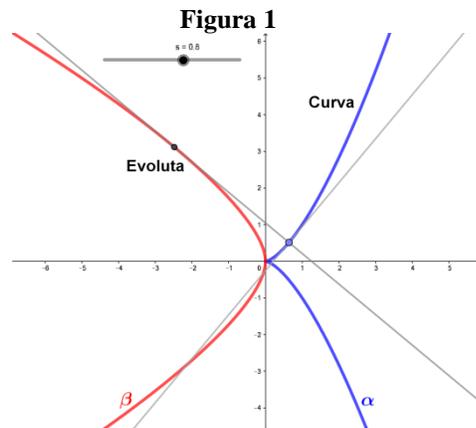
$$k(s) = \frac{6s^2}{\sqrt{(4s^2 - 9s^4)^3}}, \quad s \neq 0.$$

Logo, a evoluta de  $\alpha$  é dada pela curva

$$\beta(s) = \left(-s^2 - \frac{9}{2}s^4, 4s^3 + \frac{4}{3}s\right).$$

Embora  $\alpha(0)$  seja um ponto não regular de  $\alpha$ , sua evoluta está definida em  $s = 0$ , porque quando  $s$  tende a 0, sua curvatura tende ao infinito e com isso seu raio de curvatura tende a zero. Assim, quando  $s$  tende a zero,  $\beta(s)$  tende a  $\alpha(0)$ .

A figura 1 construída no Software GeoGebra apresenta a curva  $\alpha$  e sua evoluta  $\beta$ . Com este software, usando o comando “controle deslizante”, retas normais e tangentes, pode-se perceber facilmente o resultado: se  $\beta$  é a evoluta de  $\alpha$ , então  $\alpha$  é a involuta de  $\beta$ .



Pode-se estudar a evoluta de outras curvas planas interessantes como elipses, rosáceas e cardioides.

## CONCLUSÕES

Observa-se nesse trabalho a possibilidade de estudar a evoluta de curvas planas, obter sua equação e a facilidade para a compreensão dos conceitos envolvidos e o comportamento das curvas, através do software. Desta forma, o GeoGebra é uma importante ferramenta para o ensino por possibilitar a “vizualização” destes conceitos.

## REFERÊNCIAS

- CARMO, M. P. Geometria Diferencial de Curvas e Superfícies. SBM, Rio de Janeiro, 2005.
- KREYSZIG, E. Differential Geometry. Dover Publications, New York, 1991.
- TENEMBLAT, K. Introdução à Geometria Diferencial. UNB, Brasília, 1988.



A seguir serão apresentadas as equações da Matemática Financeira que representam o comportamento dos fenômenos aplicados na Educação Financeira.

A equação (1) exhibe o **Valor Futuro** dependente de uma única aplicação monetária: o **Valor Presente**.

$$VF = VP \cdot (1 + taxa)^{nper} . \quad (1)$$

A equação (2) exhibe o **Valor Futuro** dependente de periódicas aplicações monetárias: os **Pagamentos**.

$$VF = Pgtto. \left[ \frac{(1+taxa)^{nper}}{taxa} \right]. \quad (2)$$

A equação (3) exhibe o **Valor Presente** dependente de periódicas aplicações monetárias: os **Pagamentos**.

$$VP = Pgtto. \left[ \frac{(1+taxa)^{nper}-1}{(1+taxa)^{nper} \cdot taxa} \right] . \quad (3)$$

Em ambos os casos, o **Valor Presente** é conhecido, bem como a **taxa de juros** e o **número de períodos** da operação. Dessa forma, a equação (3) poderá ser remodelada na forma da equação (4)

$$Pgtto = VP \cdot \left[ \frac{(1+taxa)^{nper} \cdot taxa}{(1+taxa)^{nper}-1} \right] . \quad (4)$$

### 3.1 SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

*Caso 1:* Nesse caso será simulado a aplicação financeira referente a equação (1). Ao acessar o assistente de função  $f_x$  no MOE2016, deve-se escolher a função **VF** e preencher as lacunas, conforme a Figura 1. Lembrando que nessa simulação, o valor futuro independe de **Pgto**, conforme a equação (5)

$$VF = f(Taxa, Nper, VP). \quad (5)$$

A Figura 1 representa a simulação do *caso 1*, utilizando a planilha eletrônica do MOE2016.

*Caso 2:* Nesse caso será simulado a aplicação financeira referente a equação (2). Lembrando que nessa simulação, o valor futuro independe do **VP**, conforme a equação (6)

$$VF = f(Taxa, Nper, Pgtto). \quad (6)$$

A Figura 2 representa a simulação do *caso 2*, utilizando a planilha eletrônica do MOE2016.

**Figura 1:** Cálculo do VF em função do VP, Taxa e Nper.

**Figura 2:** Cálculo do VF em função do VP, Taxa e Pgtto.

É importante notar que o número de períodos foi convertido de 1 ano para 12 meses, pois a taxa de juros está avaliada ao mês.

## 4. CONCLUSÃO

A pesquisa revelou que os participantes perceberam a necessidade da movimentação do dinheiro realcionando-a com operações matemáticas proeminentes das atividades de cálculo.

O artigo propõe a divulgação da Educação Financeira com recursos tecnológicos atuais. Recomenda-se que o ensino e a aprendizagem sobre finanças devem colocar os alunos no centro de experiências com simulações e resolução de problemas financeiros e de tomada de decisão do mundo real. Dessa forma, o foco nas habilidades e capacidades de ensino é essencial. Promovendo estratégias e metodologias para as decisões financeiras, as pessoas enfrentaram os seus problemas criticamente, identificando as múltiplas opções, comparando e contrastando soluções e desenvolvendo os argumentos baseados em questões sociais, mas com o pensamento matemático.

## 6 REFERÊNCIAS

DREXLER, A., Fischer, G., and SHOAR, A. Keeping it simple: Financial literacy and rules of thumb. *American Economic Journal: Applied Economics*, 6(2): 1–31. 2014.

EXPERIAN, Serasa. [https://www.serasaexperian.com.br/release/indicadores/falencias\\_concordatas.htm](https://www.serasaexperian.com.br/release/indicadores/falencias_concordatas.htm). 2017.

ZINMAN, J. Household debt: Facts, puzzles, theories, and policies. *Annual Review of Economics*, 7: 251–276. 2015.



## ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DO PIBID PARA A FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Silva, Edison Alves da, [edison.alvesdasilva@yahoo.com.br](mailto:edison.alvesdasilva@yahoo.com.br)<sup>1</sup>  
 Duro, Mariana Lima, [mariana.duro@canoas.ifrs.edu.br](mailto:mariana.duro@canoas.ifrs.edu.br)<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Discente do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Canoas, RS.

<sup>2</sup> Docente do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Canoas, RS.

**Resumo:** O presente estudo é o resultado de uma investigação que teve como objetivo compreender as contribuições do PIBID para a formação inicial e continuada do professor de Matemática. O estudo foi desenvolvido com análise de relatos encontrados a partir de revisão de literatura. Assim, compreende-se que o PIBID pode representar um importante espaço de formação que propicia a antecipação da experiência docente, contribuindo para que o distanciamento entre a formação inicial e a realidade da escola não fiquem tão evidenciados. Enquanto que, na formação continuada, observa-se, a partir dos relatos dos professores, que se podem constatar mudanças consideráveis em sua prática, considerando que o envolvimento com as propostas do PIBID renova o interesse e o gosto pela docência.

**Palavras-chave:** PIBID; Formação Inicial; Formação Continuada; Professor de Matemática

### INTRODUÇÃO

Um dos problemas da formação de professores é o distanciamento entre a formação inicial e a realidade das escolas. Quanto aos professores experientes, observa-se defasagens nas metodologias. A partir desse cenário e da experiência do primeiro autor deste estudo como bolsista no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), originou-se a realização desta pesquisa. Com o propósito de compreender as contribuições que esse programa pode trazer para a formação inicial do estudante de Matemática, assim como identificar essas contribuições, espera-se poder ajudar a diminuir o distanciamento entre a formação do professor e as exigências do cotidiano escolar. Além disso, destaca-se o importante papel da formação continuada do professor que atua nas escolas de educação básica que, em contato constante com os estudantes de licenciatura, a partir de discussões e de acompanhamento de novas práticas de ensino, pode repensar sua prática em sala de aula..

### O PIBID NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

#### Na formação inicial

O PIBID tem como principal objetivo incentivar a formação de docentes para a educação básica, buscando contribuir para elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura. E, essa integração entre educação superior e educação básica, na qual os bolsistas têm a oportunidade de conhecerem o cotidiano das escolas públicas, oportuniza aos estudantes um contato com a realidade que irão enfrentar em seu futuro profissional.

No entanto, podemos destacar ainda que, dentro desse novo contexto na formação inicial dos licenciandos, com o PIBID, o futuro professor tem a oportunidade de estar inserido no contexto escolar, muito antes do estágio supervisionado, ou seja, desde o início da sua formação. Mas os benefícios do PIBID não se restringem somente às escolas parceiras, de acordo com Holanda e Silva (2013, p.9), o projeto contribui para a formação inicial dos alunos bolsistas e para a formação continuada dos professores supervisores, mostrando-lhes posicionamentos diversificados

frente às suas deficiências metodológicas, "causadas por um ensino tradicional, que impede os avanços para uma formação docente de qualidade".

### **Na formação continuada**

Para os professores das escolas parceiras, as vantagens em participar do PIBID concentram-se no fortalecimento para o enfrentamento dos problemas do ensino e na possibilidade do uso de metodologias inovadoras. Selles (2000) afirma que a formação do professor é um processo contínuo. Sendo assim, essas vantagens certamente contribuem para sua formação continuada, pois muitas são as novidades no âmbito da educação. As pesquisas são crescentes e estas facilmente sobrepujam-se àquelas vivenciadas no período de graduação do professor. Entende-se que o momento de seu ingresso no curso de formação inicial é apenas um marco na trajetória de seu crescimento e que a constante busca para seu crescimento profissional em termos didáticos e metodológicos é viabilizada pelo diálogo com os estudantes das licenciaturas.

### **A IMPORTÂNCIA DA IMPLEMENTAÇÃO DO PIBID NO CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO IFRS - CAMPUS CANOAS**

As teorias são de grande importância na prática docente, mas elas precisam da aplicação prática para se tornarem válidas. Com o objetivo de socializar a experiência do PIBID com os colegas da minha atual instituição, vejo esse programa como uma possibilidade de refletir sobre metodologias inovadoras no curso de Licenciatura em Matemática do IFRS - *Campus* Canoas. Embora o Campus ofereça diversas oportunidades aos licenciandos para desenvolverem práticas de ensino-aprendizagem nas escolas, a remuneração proporcionada pelo PIBID possibilita a aquisição de materiais de consumo e transporte dos estudantes, dando a eles condições para enfrentar os desafios do fazer docente. Sem oportunidades como essa, dificilmente o estudante de licenciatura terá condições de constituir um ambiente propício à aprendizagem, porque não teve chance de aprender a trabalhar dessa forma.

O edital 2018 do PIBID prevê que os projetos de iniciação à docência propostos pelas instituições de ensino podem contemplar núcleos de iniciação à docência compostos de 24 a 30 discentes, 3 professores supervisores nas escolas e 1 professor orientador na instituição de educação superior. Com a sua implementação no IFRS - Canoas, o Programa poderá trazer benefícios, tais como discussões, através de relatos de experiências adquiridas, trocas de informações e orientações preciosas para os bolsistas e, assim, qualificando a formação da comunidade acadêmica. Os "pibidianos" têm a chance de testar os conhecimentos discutidos no contexto acadêmico, reproduzi-los, adequá-los e reelaborar modelos, o que, segundo Perrenoud (1993), se coloca como essencial à boa formação que é a teoria comprometida com uma prática que obriga a tomar decisões, a manusear conceitos, a observar e enfrentar situações conflituosas de sala de aula.

### **CONCLUSÕES**

Verificou-se, através da revisão bibliográfica realizada, que os estudantes de Matemática, a partir da sua participação no PIBID, vão construindo conhecimentos que lhes permitem reconhecer os problemas que irão enfrentar no cotidiano da escola. E, esse conhecimento também servirá de alerta para que possam aproveitar melhor a sua formação inicial, tendo em vista as dificuldades que irão enfrentar no futuro profissional. O PIBID tem proporcionado fecundas relações de compartilhamento de saberes e conhecimentos entre docentes experientes e futuros professores, possibilitando a partir destas inserções na profissão docente, aos professores supervisores, formação continuada e crescimento profissional. Além disso, verifica-se, na sua implementação, a possibilidade de permitir à comunidade contar com as vantagens de Programas que propiciam tais trocas de conhecimentos relatadas aqui, além tantas mais.

### **REFERÊNCIAS**

HOLANDA, D. S.; SILVA, C. S. M. **A contribuição do Pibid na formação docente: Um relato de experiência.** *Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática* – ISSN 2178-034X. p 1- 13, 2013.

SELLES, S. E. **Formação continuada e desenvolvimento profissional de professores de ciências: anotações de um projeto.** *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, 2000. p. 209- 229. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/24/56>>. Acesso em: 07 ago. 2015.

PERRENOUD, Ph. **Práticas Pedagógicas, Profissão Docente e Formação: perspectivas metodológicas.** Lisboa: Dom Quixote, 1993.

### III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

## ENSINO DE RAZÃO E PROPORÇÃO: PRÁTICAS DESENVOLVIDAS EM DISCIPLINA DE ESTÁGIO

Oliveira, Eduarda Santos de, [eduardasantosdeoliveira@gmail.com](mailto:eduardasantosdeoliveira@gmail.com)<sup>1</sup>

Duro, Mariana Lima, [mariana.duro@canoas.ifrs.edu.br](mailto:mariana.duro@canoas.ifrs.edu.br)<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS

**Resumo:** O presente estudo realiza uma análise sobre algumas possibilidades de abordagem dos conceitos de razão e proporção no ensino fundamental, baseado na experiência de uma licencianda em matemática durante o seu período de estágio obrigatório, realizado no segundo semestre de 2017, em uma turma do sétimo ano. Tem-se como objetivo, discutir quais as melhores maneiras de abordar esses conceitos em sala de aula, a partir das atividades desenvolvidas e da análise dos resultados obtidos, em termos de conhecimento demonstrados pelos alunos. Para isso, durante a realização das atividades, observou-se o desenvolvimento realizado por cada aluno, sendo verificado, a partir do seu desempenho e das suas opiniões, que é possível o professor desenvolver uma prática que contribua com a formação de uma sólida compreensão sobre razão e proporcionalidade, aventurando-se em atividades que relacione os conteúdos ao cotidiano dos alunos, para que haja interesse por parte desses.

**Palavras-chave:** Razão e Proporcionalidade. Ensino e Aprendizagem. Matemática. Educação.

### INTRODUÇÃO

Os conceitos de razão e proporção, discutidos ao fim do primeiro ciclo do ensino fundamental, são a base para diversos conteúdos que decorrem deles. Por exemplo, uma extensa parte da geometria estudada ainda no ensino fundamental, e principalmente no ensino médio, utiliza muito da relação de proporcionalidade. Também, podemos ressaltar que utilizamos muito da proporção quando estudamos sistemas lineares. Por isso, quando não compreendidos de maneira sólida os conceitos de razão e proporção, o aluno já irá enfrentar dificuldades para aprender sistemas lineares de segunda ordem. Nessa perspectiva, pressupõe-se que, mais uma vez, esse estudante irá seguir sua jornada de estudos mecanizando conceitos e aplicando-os em algoritmos, enquanto não lhe seja dada a oportunidade de compreender as relações imbricadas nesses conteúdos.

Nessa perspectiva, os Parâmetros Nacionais Curriculares (PCN - BRASIL, 1997) consideram o aluno protagonista da sua aprendizagem, o professor tem o papel de orientador dessa aprendizagem, apenas ressignificando o raciocínio do aluno para formalizá-lo. Sendo assim, essa proposta de estudo visa discutir possíveis maneiras de abordagem dos conceitos de razão e proporção no ensino fundamental, baseado na experiência de uma licencianda em matemática durante o seu período de estágio obrigatório, realizado no segundo semestre de 2017, em uma turma de 34 alunos do sétimo ano do ensino fundamental, de faixa etária 12 e 13 anos. Então, o presente estudo evidencia uma proposta desenvolvida em uma Escola da Rede Municipal de Sapucaia do Sul/RS, sendo uma das escolas mais antigas da cidade, atualmente, a escola define-se como uma Escola Tradicional.

### ATIVIDADES PROPOSTAS

Muitos professores de matemática, apoiados em livros didáticos, introduzem os conceitos de razão e proporção e partem para o cálculo no mesmo instante, tirando do aluno o papel de construtor de seu próprio conhecimento (MENEGAT, 2010). No entanto, essa prática de ensino tem se mostrado ineficaz, porque, segundo os PCNs (BRASIL, 1997), quando o aluno mecaniza bem algum processo, não significa que ele de fato tenha aprendido os conceitos que compõem aqueles processos de cálculos. Complementando essas afirmações, Moreira (2012) percebe que isso acontece porque no ensino de qualquer disciplina dentro na escola, nas quais os conteúdos estão listados em um programa que é seguido linearmente sem idas e voltas, e o resultado desse enfoque é, na maioria das vezes, a aprendizagem mecânica.

Partindo do pressuposto de que o ensino de razão e proporção deva ser construído pelo próprio aluno e não apenas sistematizado pelo professor, esse estudo discute e analisa atividades desenvolvidas com os alunos, de maneira subjetiva, exemplificando os objetivos atingidos em cada uma das atividades.

Atividade 1 - Desenhando e comparando representações gráficas: nesta atividade, a partir da representação em duas dimensões de uma casa, montada com quadrados de 10 cm de lado cada, os alunos deveriam reproduzir o desenho exposto em uma folha quadriculada/milimetrada, de forma que mantivesse a originalidade dela, ou seja, a sua proporção, considerando cada quadradinho da sua folha tal como o quadradinho representado no desenho maior. O objetivo dessa atividade era de que os alunos construíssem as suas perspectivas de redução de um desenho em relação ao outro. Para essa atividade os alunos não demonstraram dificuldades.

Atividade 2 - Analisando quadrados: essa atividade era baseada nos conceitos de razão, utilizando algumas noções de geometria. Foi apresentada para os alunos a seguinte instrução: “se eu tenho um quadrado (A), de lado 10 cm e quero reproduzir um quadrado (B), em que o lado seja  $\frac{1}{4}$  do lado de A, como posso desenhá-lo?”. Esperava-se que os alunos percebessem a relação fracionária da redução. A maior dificuldade apresentada pelos estudantes foi perceber que  $\frac{1}{4}$  de uma medida, seria o mesmo que essa dividida por quatro, pois muitos alunos não relacionam a fração como sendo uma divisão.

Atividade 3 - Analisando escalas: nessa atividade, foi proposto o seguinte problema: “Um biólogo mediu a altura de cinco árvores distintas e representou-as em uma mesma malha quadriculada, utilizando escalas diferentes[...]”. Para resolver essa atividade, o aluno precisava perceber que o tamanho original da árvore dependia da escala do desenho, sendo essa a maior dificuldade da tarefa.

Atividade 4 - Escalas (mapa x realidade): essa atividade foi proposta para que os alunos, intuitivamente, utilizando do conceito de escala, fizessem relações sobre as distâncias entre cidades do Estado do Rio Grande do Sul, através das informações contidas em um mapa. Os alunos, em geral adotaram a estratégia de multiplicar o valor da escala pela distância entre as cidades do mapa.

Atividade 5 - Medindo a quadra de esportes: utilizando os conceitos de razão em escalas, trabalhadas nas atividades anteriores, os alunos teriam que medir as marcações da quadra e representar em uma única folha A4. Essa atividade exigiu que os estudantes tivessem organização para a atividade em grupo e elaborassem sua própria escala a fim de desenhar a representação da quadra mantendo a originalidade e proporcionalidade da mesma.

Atividade 6 - Fazendo bolo: essa atividade foi pensada para já ser uma conexão com os estudos de grandezas e medidas e regra de três, que seriam discutidos posteriormente. Para isso, os alunos precisavam refletir sobre o quanto de cada ingrediente da receita seria necessário aumentar ou diminuir, conforme a situação proposta. Observou-se que nessa etapa de aula, os alunos já tinham sistematizado suas estratégias de cálculos, partindo da quantidade de ingredientes necessários para uma única porção e depois multiplicando pela quantidade de porções desejadas.

## CONCLUSÕES

Durante a realização dessas atividades, muitas situações foram vivenciadas e, por ser uma turma grande, as resoluções de atividades foram diversas. Os alunos estavam empolgados em expor suas realizações e socializar seus métodos, pois descobriram que os caminhos para as resoluções das atividades eram muitos. A experiência de estágio obrigatório na formação inicial do professor de matemática é, normalmente, o momento no qual o licenciando pode refletir de fato sobre como é ser professor e perceber que os alunos passam a atribuir sentido ao que fazem. Trabalhar com atividades como as relatadas no presente estudo, auxiliam os alunos ao aprender os conceitos relacionados às grandezas, tendo um entendimento mais claro sobre as relações entre elas, compreendendo a “regra de três”, sem partir do ponto de vista que é apenas um algoritmo de cálculo, mas uma relação de proporcionalidade, considerando a construção de uma base sólida dos conceitos anteriores com todas as atividades.

## REFERÊNCIAS

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

MENEGAT, Maristela Ferrari. UMA NOVA FORMA DE ENSINAR RAZÃO E PROPORCIONALIDADE. 2010. Monografia de Especialização – Departamento de Matemática Pura e Aplicada da UFRGS.

MOREIRA, Marco Antônio. Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Aceito para publicação, *Curriculum, La Laguna, Espanha*, 2012.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### UMA APLICAÇÃO DA ESTATÍSTICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

Pontarolo, Elisson, elisson\_pontarolo@hotmail.com<sup>1</sup>  
Kist, Airton, kist@uepg.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PROFMAT-UEPG

<sup>2</sup>Departamento de Matemática e Estatística da UEPG; PROFMAT-UEPG

**Resumo:** Este trabalho descreve uma aplicação matemática na educação do campo. O objetivo é desenvolver alguns conteúdos de estatística na educação básica com o auxílio de dados da Secretária de Estado da Agricultura e Abastecimento - Departamento de Economia Rural, relativo ao relatório municipal de Prudentópolis-PR nos anos de 2013-2016. O Estado do Paraná tem uma diretriz curricular própria para escolas do campo a qual demanda que deve-se inserir a realidade dos alunos na sala de aula. Dessa forma buscou-se trazer informações que sejam de interesse dos alunos. Como o município de Prudentópolis é um dos maiores produtores de feijão preto do Brasil utilizou-se os dados relativos a esta cultura do período de 2013-2016 para trabalhar com os alunos a elaboração de tabelas e gráficos e trabalhar os conceitos de variável aleatória e medidas de posição e dispersão.

**Palavras-chave:** Estatística, Educação no Campo, Prudentópolis.

#### INTRODUÇÃO

O Brasil é um país que tem como uma das bases de sua economia a agricultura, estando entre os maiores exportadores de produtos agrícolas do mundo. Sendo assim, ainda há muitas pessoas que moram no campo, mesmo que passaram por muitos problemas com relação à educação que por muito tempo, que para Leite (1999) esteve abandonada, somente no início da década de 90 é que uma nova preocupação surgiu.

A população começou a migrar à procura de alternativas de trabalho mecanizado, ou seja, mais prático, de acordo com Leite (1999) "a sociedade brasileira somente despertou para a educação rural por ocasião do forte movimento migratório interno dos anos 1910 - 1920, quando um grande número de rurícolas deixou o campo em busca das áreas onde se iniciava um processo de industrialização mais amplo".

Com essa redução da população rural houve a necessidade de uma política educacional que fortalecesse o ensino e enfatizasse que o meio rural é o espaço onde as pessoas trabalham com a terra, vivendo e depende exclusivamente dela para seu sustento.

O Paraná, estado com um grande potencial agropecuário e com uma produção agrícola bem diversificada, tendo condições climáticas, hídricas, mineral e qualidade de solo favorável, ainda apresenta muita deficiência em relação as políticas públicas agrárias e agrícolas. Em 2006 lançou as Diretrizes Curriculares do Campo (DCE-Campo), dando um passo importante para que a educação se torne um direito universal e igualitário. Esse documento foi elaborado para auxiliar o professor a reestruturar a sua forma de abordagem dos conteúdos, relacionando-os com a realidade dos sujeitos do campo. "A intenção é que as diretrizes possam motivar os professores na observação e aprimoração da riqueza que o campo brasileiro oferece à ampliação dos conhecimentos escolares" (Paraná, 2006).

Para desenvolver a atividade, primeiramente, com auxílio de computadores buscou-se juntamente com os alunos as informações no site da secretaria de agricultura, na sequência montou-se tabelas e gráficos com os dados que os alunos obtiveram. Após isso, os demais conceitos e respectivos cálculos foram realizados.

#### DESENVOLVIMENTO

Após delinear o estudo, com o auxílio de computadores, os alunos foram buscar os dados em relação à produção de feijão preto em Prudentópolis nos anos de 2013 até 2016. Com os dados coletados foram elaboradas as Tabelas 1 e 2 que mostram a produção de feijão preto na safra da seca e na safra das águas, respectivamente.

**Tabela 1:** Produção de feijão preto na safra da seca do município de Prudentópolis-PR no período de 2013-2016

Ano	Área (ha)	Produção (t)	Valor (R\$)
2013	12.800	15.360	40.834.560,00
2014	11.800	17.700	23.635.341,00
2015	13.500	20.250	36.551.250,00
2016	12.600	15.750	65.961.000,00

**Tabela 2:** Produção de feijão preto na safra das águas do município de Prudentópolis-PR no período de 2013-2016

Ano	Área (ha)	Produção (t)	Valor (R\$)
2013	13.900	15.985	39.637.524,00
2014	14.100	23.265	40.031.387,00
2015	12.700	17.145	37.093.207,00
2016	8.400	11.760	34.870.399,00

Com base nos dados das Tabelas 1 e 2 desenvolveu-se os conteúdos de variáveis estatísticas e elaboração de distribuições de frequências e gráficos. Fez-se também a comparação das duas safras ao longo do tempo tanto em relação a área plantada e em relação ao lucro que os produtores obtiveram e mediana nas duas safras e também medidas de dispersão. Além dos estudos propostos pode-se desenvolver outros com essas variáveis.

## CONCLUSÃO

A educação do campo, nas últimas décadas progride nos espaços de pesquisa sobre instituição pública, no empenho de constituição de uma metodologia que de conta dos aspectos relacionadas à esfera rural, dando ênfase às características próprias de cada realidade, para tanto, se faz necessário um esforço de integração entre escola e comunidade, com o objetivo de conhecer a realidade a qual a escola esta imersa.

Com esse trabalho foi possível observar que assunto, quando trata de algo da sua realidade, desperta no aluno o interesse e dessa forma melhora a aprendizagem dos conteúdos propostos. Portanto, para a construção de uma educação dos camponeses, é preciso que o colégio assuma a criticidade, que faça suas próprias questões, e busque, junto ao enfrentamento das condições estruturais de trabalho, refletir, discutir e incidir sobre as decisões dos rumos da educação no país.

## REFERÊNCIAS

- ABRÃO, J. C. Tendências nos Discursos Pedagógicos sobre Educação Rural. Capítulo 9. In: ALVES, Gilberto Luiz. Educação no Campo: recortes no tempo e no espaço. (org.) ? Campinas-SP: Autores Associados, 2009.
- ANTONIO, C. A.; LUCINI, M. Ensinar e Aprender na educação no campo: processos históricos e pedagógicos em relação. Cadernos do Cedes/Centro de Estudos Educação e Sociedade.72. Educação do Campo, 1 Edição, maio/ago. São Paulo, 2007
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei no 9.394/96, Editora do Brasil S/A. Brasília/DF ? 1996.
- PARANÁ. SecretariadeEstadodaEducaçãodoParaná.DiretrizesCurriculares da Educação do campo. Curitiba: SEED, 2006.
- LEITE, Sérgio. C. Escola rural: urbanização e políticas educacionais. São Paulo: Cortez, 1999
- PARANÁ, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, disponível em: [www.agricultura.pr.gov.br](http://www.agricultura.pr.gov.br) acesso em 09/04/2018.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### CONCEITOS DE GEOMETRIA DA EDUCAÇÃO BÁSICA NA INTERAÇÃO COM OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Comachio, Eliziane, [lizicomachio@gmail.com](mailto:lizicomachio@gmail.com)<sup>1</sup>  
Cenci, Danuza, [danuzac@hotmail.com](mailto:danuzac@hotmail.com)<sup>2</sup>  
Scheffer, Nilce Fátima, [nilce.scheffer@uffs.edu.br](mailto:nilce.scheffer@uffs.edu.br)<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Acadêmica de Matemática na Universidade Federal da Fronteira Sul, membro de Grupo de Pesquisa Tecnologias da Informação e Comunicação, Matemática e Educação Matemática

<sup>2</sup>Acadêmica de Matemática na Universidade Federal da Fronteira Sul, membro de Grupo de Pesquisa Tecnologias da Informação e Comunicação, Matemática e Educação Matemática

<sup>3</sup>Prof.<sup>a</sup> Dra. em Educação Matemática na Universidade Federal da Fronteira Sul, Líder do Grupo de Pesquisa Tecnologias da Informação e Comunicação, Matemática e Educação Matemática

**Resumo:** Este trabalho apresenta resultados de um estudo desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa que conta com o financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina – FAPESC na Região Oeste de Santa Catarina. A pesquisa insere-se na perspectiva qualitativa, e contempla o desenvolvimento de objetos virtuais de aprendizagem para o ensino de Matemática, especificamente de Geometria dos anos finais do Ensino Fundamental. O estudo considera a análise de narrativas, argumentações matemáticas dos estudantes e representações geométricas tendo em vista processos de ensino e de aprendizagem. A coleta de dados teve por amostra estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Chapecó – SC, ocorrendo a partir de sessões filmadas, registros escritos e caderno de campo. A organização e a análise dos dados contemplam categorias de conteúdo. Os resultados indicam que os objetos virtuais de aprendizagem utilizados pelos estudantes na maioria das vezes evidenciaram os significados matemáticos construídos na interação com o diálogo e a representação.

**Palavras-chave:** Objetos virtuais de aprendizagem, Educação Básica, Ensino de Geometria.

#### INTRODUÇÃO

Este trabalho tem origem em uma pesquisa voltada para as contribuições de objetos virtuais de aprendizagem e argumentos matemáticos na discussão de conceitos geométricos tendo em vista os processos de compreensão e construção de conceitos e habilidades em situações de ensino e aprendizagem, utiliza-se do software GeoGebra.

O estudo teve início no ano de 2016 e terá término em agosto de 2018, considera a elaboração e aplicação de objetos virtuais de aprendizagem, suas contribuições para o ensino e aprendizagem de conceitos geométricos tais como: linha reta e linha curva, linha aberta e linha fechada, polígonos congruos e não congruos dos anos finais da Educação Básica. Este resumo apresenta uma breve revisão sobre o tema, aspectos metodológicos e organizacionais do estudo.

#### OS OBJETOS VIRTUAIS NO CONTEXTO ESCOLAR

Os ambientes virtuais podem apresentar diferentes possibilidades para o processamento, discussão e análise de informações bem como exploração, experimentação e resolução de problemas no dia a dia da sala de aula de matemática. Desta forma, os ambientes informatizados presentes na escola podem ser explorados e utilizados no ensino tendo em vista a possibilidade de aproveitar os seus recursos na discussão e resolução de problemas geométricos.

Gravina e Basso (2012), apontam que, a variedade de recursos que temos à nossa disposição permite um avanço

na discussão que trata de inserir a escola na cultura do virtual. Concepções dessa natureza traduzem as preocupações quanto ao surgimento de reflexões, estudos e pesquisas que visam redimensionar a educação atual, resgatando para a sala de aula saberes tecnológicos.

É neste contexto de inserção das TIC na escola que surgem os ambientes virtuais, que representam iniciativas tecnológicas para o ensino e aprendizagem na sala de aula em diferentes disciplinas. Hay e Knaack (2007) apontam que estes objetos são considerados meios interativos, baseados na web, que apoiam o aprendizado de conceitos específicos, incrementando, ampliando ou orientando os processos cognitivos. Segundo Miranda (2009) para uma atividade ser considerada como tal, é preciso que tenha a possibilidade de reutilização em outros contextos.

Diante disso, a inserção dos objetos virtuais de aprendizagem pode contribuir para a ressignificação da prática pedagógica, pois o processo de ensino e de aprendizagem beneficia-se de várias linguagens e novos métodos. Assim a exploração de um objeto, utilizado em um contexto de busca de conhecimento, pode servir de mediador e facilitador à produção de um novo saber.

## O ESTUDO

O estudo insere-se na perspectiva qualitativa e tem por amostra estudantes de uma escola da rede pública de ensino do Oeste de Santa Catarina. O ponto de partida foi uma reflexão a respeito de objetos virtuais de aprendizagem no contexto escolar e sua importância na interação estudante-máquina-professor na prática docente. Teve por objetivos, identificar, verificar e analisar narrativas e argumentações construídas na exploração de conceitos geométricos.

A coleta de dados ocorreu a partir de sessões filmadas da interação com os objetos virtuais de aprendizagem, o que, segundo Powell (2015), possibilita ver e rever as atividades no futuro, para potencializar o processo de interpretação dos dados, considerando também anotações em caderno de campo, observações e registros.

A organização dos dados ocorreu a partir da transcrição das sessões filmadas em forma de tabelas de significação que contemplaram a argumentação dos estudantes quanto aos entendimentos obtidos na interação com os objetos, e recorte de episódios relacionados com os questionamentos da pesquisa. A categorização utilizada para organização e análise dos dados pode ser considerada uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação, seguida de um reagrupamento baseado em analogias e critérios definidos (FRANCO, 2008).

As atividades desenvolvidas no ambiente virtual dividiram-se em três blocos, compreendendo: Bloco 1: Linhas curvas e linhas retas, segmentos de reta, segmentos consecutivos e não consecutivos e conceito e formação de ângulos. Bloco 2: Linhas poligonais, polígonos, lados congruos e não congruos. Bloco 3: Ângulos congruos e não congruos, polígonos regulares e irregulares.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização dos objetos de aprendizagem contribuiu para a exploração e utilização de atividades em contexto prático, o que pode servir de mediador e facilitador à formação de novos saberes. Considerando os resultados obtidos, pode-se dizer que estes, contribuíram de forma prática na construção de conceitos e propriedades, compreendidos a partir da dinamicidade promovida na tela do computador.

## REFERÊNCIAS

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. Brasília/DF, 3ª. edição: Liber Livro Editora, 2008.

GRAVINA, M. A.; BASSO, M. V. A. **Mídias digitais na educação matemática**. In: Org. GRAVINA, M. A. et al. Matemática, Mídias Digitais e Didática: tripé para a formação do professor de Matemática. Porto Alegre: Evangraf, 2012. Cáp. 1, p. 4.

HAY, R. H.; KNAACK, L. Evaluating the learning in learning objects. **Open Learning: The Journal of Open and Distance Education**, v. 22, n. 1, p. 5-28, 2007.

MIRANDA, G. M. Concepção de Conteúdos e Curso Online, In:\_\_\_\_\_. **Ensino online e aprendizagem multimídia**. Lisboa: Relógio D'Água, 2009. p. 81-110.

POWELL, A. **Métodos de pesquisa em Educação Matemática: usando a escrita, o vídeo e internet**, Campinas SP: Mercado de Letras, 2015.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### GEOGEBRA E AS FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

Garcia, Fernanda dos Santos, [garciafernandasantos@gmail.com](mailto:garciafernandasantos@gmail.com)<sup>1</sup>  
Lemos Junior, Luiz Carlos, [luizprofmatfurg@gmail.com](mailto:luizprofmatfurg@gmail.com)<sup>2</sup>  
Torres, Tatiane Erling, [tatieneerlingtorres@gmail.com](mailto:tatieneerlingtorres@gmail.com)<sup>3</sup>  
Armão, Tiago Pereira, [eng.tiagoarmao@gmail.com](mailto:eng.tiagoarmao@gmail.com)<sup>4</sup>  
Meneghetti, Cinthya Maria Schneider, [cinthyaschneider@furg.br](mailto:cinthyaschneider@furg.br)<sup>5</sup>

<sup>1, 2, 3, 4 e 5</sup> Universidade Federal do Rio Grande – FURG

**Resumo:** *O propósito deste trabalho é apresentar uma sequência didática para auxiliar os professores no ensino das funções trigonométricas no ensino médio, utilizando o software Geogebra e um dispositivo prático produzido pelos alunos em sala de aula, chamado relógio trigonométrico.*

**Palavras-chave:** *Funções trigonométricas, Geogebra, Relógio Trigonométrico.*

#### INTRODUÇÃO

Ao trabalhar trigonometria no ensino médio, nota-se que os alunos sempre apontam dificuldades nos conceitos de seno, cosseno e tangente e para a construções das funções trigonométricas. A trigonometria é usada para resolver muitos problemas e em diversas áreas como, astronomia, geografia, mecânica, esportes, agricultura, carpintaria e muitos outros. Conforme (OLIVEIRA, 2006) esta disciplina é muito importante para que o aluno aprenda conceitos de física e contribui para aprofundar conceitos de geometria e de funções.

Devido a essa constante dificuldade na aprendizagem da trigonometria resolveu-se propor uma sequência de atividades trabalhando com o software Geogebra no ensino das funções trigonométricas seno, cosseno e tangente e um ciclo trigonométrico (material manipulativo) feito pelos alunos.

#### CONSTRUÇÃO DO RELÓGIO TRIGONOMÉTRICO – MATERIAL MANIPULATIVO

A construção do relógio trigonométrico serve também para fazermos uma sondagem sobre trigonometria na circunferência. Esse dispositivo pode ser visto com mais detalhes em (GIGANTE, 2009).

Materiais necessários: Folha milimetrada, um pedaço de papelão tamanho A4, régua, compasso, transferidor, folha transparência, caneta para retroprojeter, lápis, lápis de cor e um alfinete.

1º passo: Desenhar uma circunferência de raio 10 cm no centro da folha milimetrada, e um plano cartesiano, sendo a origem no centro da circunferência.

2º passo: No plano cartesiano o eixo x será o eixo dos cossenos e o eixo y será o eixo dos senos. Marcar nos eixos, sendo a escala 1: 10 cm, ou seja, de 0,1 em 0,1.

3º passo: Marcar com o transferidor os graus na circunferência de 10 em 10 graus até completar uma volta completa na circunferência totalizando 360° e colocar em radianos. Marcar também os ângulos 45°, 135°, 225° e 315°.

4º passo: Fazer uma reta tangente a circunferência passando pelo ponto (1; 0). Colocar as medidas na reta tangente usando a mesma escala dos eixos dos seno e cossenos, sendo sua origem no ponto (1; 0).

5º passo: Construir uma circunferência de raio 10cm e o plano cartesiano na folha transparência.

6º passo: Colocar o alfinete na origem das duas circunferências.

#### ATIVIDADES PROPOSTAS

1) Usando o relógio trigonométrico construído identifique os valores do seno, cosseno e tangente dos seguintes ângulos.

	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\pi$
Seno								
Cosseno								
Tangente								

Perguntar aos alunos o que aconteceu com os senos, cossenos e tangente desses ângulos.

O objetivo é identificar família do  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  e do  $60^\circ$ , ou seja, identificar os arcos côngruos.

2) Usando folhas quadriculadas e régua, três planos cartesianos e marcar os graus que foi trabalhado na atividade 1 e seus respectivos senos, cossenos e tangentes, fazer um em cada folha. E traçar os gráficos.

Após isso questionar o que está acontecendo em cada gráfico, perguntar o que aconteceria com o gráfico se o ângulo passasse de  $2\pi$ ?

O objetivo dessa atividade é construir os gráficos das funções e identificar a periodicidade e os sinais das funções.

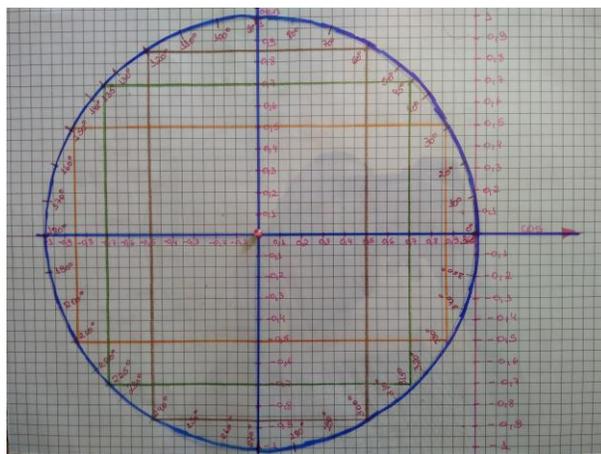
3) Usando o software Geogebra construa os gráficos das seguintes funções, e analise o que acontece com o período, domínio e o conjunto imagem, de cada função em comparação com a letra a:

- $f(x) = \text{sen}(x)$
- $f(x) = \text{sen}(2x)$
- $f(x) = \text{sen}\left(\frac{x}{2}\right)$
- $f(x) = 2\text{sen}(x)$
- $f(x) = 2 + \text{sen}(x)$

O objetivo dessa atividade é analisar o período, domínio, e o conjunto imagem das funções.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi apresentado uma sequência de atividades para melhor trabalhar as funções trigonométricas no ensino médio com base nas habilidades e competências do referencial curricular, as quais já foram aplicadas em alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola privada de Porto Alegre. Esperamos que este trabalho possa ser divulgado para ajudar mais professores a sanar as dúvidas de seus alunos, com atividades diferenciadas.



Relógio Trigonômico construído em aula

### REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, Francisco Canindé de. Dificuldades no processo ensino aprendizagem de trigonometria por meio de atividades. Página:10, 2006. <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/16022/1/FranciscoCanindeO.pdf> acesso em: 26/03/2018.

GIGANTE, Ana Maria Beltrão. SILVA, Maria Regina Ferreira da. SANTOS, Monica Bertonni dos. Referenciais Curriculares do Estado do Rio Grande do Sul: Matemática e suas Tecnologias. Página: 258 – 261, 2009.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Fernandes, Flavio, [flavio.fernandes@ifsc.edu.br](mailto:flavio.fernandes@ifsc.edu.br)<sup>1</sup>

Petry, Vitor José, [vitor.petry@uffs.edu.br](mailto:vitor.petry@uffs.edu.br)<sup>2</sup>

**Resumo:** Neste trabalho é apresentada uma experiência de modelagem matemática desenvolvida com 20 alunos de um curso técnico integrado ao Ensino Médio na modalidade de Proeja. Busca-se identificar possíveis relações entre o desenvolvimento do projeto integrador, a aprendizagem significativa e a modelagem matemática a partir de um trabalho interdisciplinar. A aplicação do projeto permitiu trabalhar diversos conceitos matemáticos a partir das situações surgidas em sala.

**Palavras-chave:** Educação de Jovens e Adultos, Ensino Médio Técnico, Modelagem Matemática, Ensino de Matemática.

#### 1. INTRODUÇÃO

Os Projetos Integradores são propostas que visam desenvolver o ensino e a aprendizagem de maneira interdisciplinar. Ao realizar um projeto integrador, diversos componentes curriculares são explorados a partir de um ou mais tema(s) escolhido(s) pelos alunos, que protagonizam a pesquisa e produção dos trabalhos. Nesta forma de interdisciplinaridade, os professores desenvolvem os conceitos teóricos a partir das situações decorrentes da pesquisa dos alunos, mediando e fundamentando a teoria associada à prática. Neste trabalho, são apresentados resultados obtidos no componente curricular de Matemática pelo desenvolvimento de um Projeto Integrador em um curso de Proeja<sup>3</sup> em Eletromecânica Integrado ao Ensino Médio. Assim, pretende-se evidenciar conexões teóricas associando Projeto Integrador, Modelagem Matemática e a Teoria da Aprendizagem Significativa. Este trabalho foi desenvolvido em uma turma de 20 alunos do 2º módulo de Eletromecânica na modalidade do Proeja. O tema abordado foi “A ciência da Cerveja”, na qual professores de diferentes áreas abordaram assuntos correlacionados e os alunos desenvolveram equipamentos e produziram cerveja artesanal. Apresentam-se aqui, as atividades desenvolvidas associadas ao componente curricular de Matemática envolvendo conteúdos de geometria, medidas de volume e capacidade, proporcionalidade e funções.

#### 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A inclusão do Projeto Integrador como componente curricular no Projeto Político Pedagógico nos cursos técnicos do IF-SC, Campus Chapecó ocorreu após muitos debates, de acordo com Silva e Coser (2014). Essa inclusão surgiu da necessidade de se desenvolverem projetos focados no trabalho coletivo e interdisciplinar. A perspectiva de buscar formas diferenciadas de interligar componentes curriculares no ensino técnico visa evidenciar uma educação voltada para a emancipação do indivíduo de forma que este não seja mero reproduzidor do sistema ou mão-de-obra para o trabalho, segundo Frigotto (2010). Para Moreira (2006), o desenvolvimento da pesquisa promovida pelos projetos integradores valoriza o conhecimento prévio dos alunos incentivando-os a estabelecer um aprendizado significativo associando conhecimentos já estabelecidos e consolidando tais conhecimentos a partir da

<sup>1</sup> Professor de Matemática no Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Chapecó.

<sup>2</sup> Professor de Matemática na Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Chapecó.

<sup>3</sup> Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos.

intervenção dos professores. Para Bassanezi (2015) a modelagem matemática é uma ferramenta pedagógica que organiza, formaliza, testa e valida conceitos de Matemática necessários para a solução de problemas. Tal metodologia compactua com a ideia de Projeto Integrador, bem como com a aprendizagem significativa por diversas afinidades que serão exemplificadas no decorrer deste trabalho.

### 3. DESENVOLVIMENTO

Com a fundamentação do tema “A ciência da cerveja” apresentada pelos professores do Projeto Integrador I, desenvolveu-se conteúdos de Matemática baseados no tema “Matemática da Cerveja”, que se iniciou após a identificação das necessidades de utensílios para a produção da cerveja artesanal. O professor levou para a aula as painéis que seriam utilizadas para a produção da cerveja, barbantes, régua, fita métrica, objetos com formas circulares e jogos de baralho para auxiliar na visualização dos conceitos a serem trabalhados na aula. Com objetivo de valorizar o conhecimento prévio dos alunos e possibilitar a aprendizagem significativa foi solicitado aos alunos que apresentassem uma maneira de calcular a capacidade das painéis. A partir das respostas obtidas, percebeu-se conhecimento fragmentado do processo, pois eles alegavam que a capacidade se daria “multiplicando o diâmetro pela altura da painela”. Deste fato, surgiu a necessidade de falar sobre os elementos que compõem uma circunferência (raio, diâmetro, corda, centro e comprimento). Utilizando os materiais levados para a aula, os alunos descobriram a relação que envolve o número irracional  $\pi$  através da razão dos comprimentos das circunferências pelos respectivos diâmetros, que resultava aproximadamente em 3,14. Desta razão, compreenderam o que seria o comprimento de uma circunferência e como este poderia ser calculado ( $C = 2\pi r$ , onde C representa o comprimento, r o raio e  $\pi$  o número irracional, que se convencionou na aula, seria aproximado com duas casas decimais para 3,14). Através de um vídeo, eles acompanharam o processo de construção geométrica que fundamenta a área de um círculo através da divisão deste círculo em n setores que ordenados de forma adequada, aproximam um retângulo de base  $\pi r$  (metade do comprimento da circunferência) e altura r, o que conclui que a área do círculo ( $A_b$ ) se dá pela fórmula  $A_b = \pi r^2$ .

Foram apresentados o Princípio de Cavalieri e o significado de volume associado a ideia geométrica de cubos de aresta unitária (exemplificado com material dourado). Neste momento, além das relações visualizadas em slides pautadas em prismas quadrangulares regulares, os alunos visualizaram no empilhamento de dois baralhos de mesmas quantidades de cartas, a relação entre seus volumes, quando empilhados de forma reta ou de forma irregular, constatando a igualdade nos volumes. Transferindo estes conceitos para um cilindro com áreas de secções horizontais iguais às áreas das secções do prisma quadrangular regular, concluiu-se a relação do volume do cilindro ( $V = A_b \cdot h$ , onde V é o volume do cilindro,  $A_b$  é a área do círculo e h é a altura do cilindro). Com base nesta formulação, a validação ocorreu através de outro problema: Solicitou-se aos alunos a marcação os volumes nas painéis, correspondentes a 10cm, 20cm e 30 cm. Com este problema alguns alunos usaram a fórmula encontrada e outros utilizaram regra de três. Com a solução apresentada, formalizou-se a ideia de proporcionalidade e pôde-se explorar conceitos associados à função linear (fixando o raio e variando a altura) e função quadrática (fixando o a altura e variando o raio).

### CONCLUSÕES

Concluído o trabalho desenvolvido, percebe-se que o Projeto Integrador aplicado no curso de Proeja é um campo propício para o desenvolvimento da aprendizagem significativa através da modelagem matemática.

### REFERÊNCIAS

- BASSANEZI, R. C. Modelagem Matemática: teoria e prática. São Paulo: Editora contexto, 2015.
- FRIGOTTO, G. A relação da educação profissional e tecnológica com a universalização da educação básica in Educação Profissional e Tecnológica no Brasil Contemporâneo: desafios, tensões e possibilidades. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- MOREIRA, M. A. A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula. Brasília: Unb, 2006.
- SILVA, A. L.; COSER, J. A experiência do Projeto Integrador I no Curso de PROEJA Eletromecânica do IF-SC Campus Chapecó. In Revista Eletrônica Técnico-Científica do IF-SC N. 5. ISSN IMPRESSO – 2175-5302. 2014.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### ALUNO COMO AGENTE ATIVO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Rother, Francisco, francisco\_rother@outlook.com

UCEFF Itapiranga

**Resumo:** Atualmente, em sua maioria, os alunos apresentam grande dificuldade e desgosto para com a matemática, principalmente pelo fato do aluno ser um agente passivo na construção do conhecimento. Diante desses casos, surge a necessidade das novas formas de realizar o processo de ensino aprendizagem na matemática. Diante dessas formas, é fundamental que elas tenham o aluno como agente ativo na construção do conhecimento. Essa “ativação” pode ser realizada através da inclusão de atividades simples e criativas que visam maior interesse do aluno para o processo de ensino aprendizagem. No entanto, por mais que o aluno seja ativo, é necessário que os exercícios o façam refletir, ao invés de serem repetitivos. Primeiramente, pode-se dizer que, ao realizar essa metodologia, professor e aluno deverão que se desacomodar da metodologia tradicional, uma vez que ocorre uma mudança na postura dos mesmos. Por outro lado, as aulas se tornam mais interativas e atrativas ao aluno, e, como o mesmo se interessa mais pelo conteúdo, passa a entender mais facilmente os conteúdos. Assim, para verificar a possibilidade de ensino por meio dessa metodologia, aplicou-se a mesma no estágio supervisionado, realizado no Ensino Médio, na Escola de Educação Básica Padre Vendelino Seidel. Após a realização do mesmo, foi possível perceber que os desafios realmente desenvolvem o raciocínio lógico dos alunos. Além disso, o fato de não ter ocorrido uma explicação efetiva no quadro, encadeou na dificuldade em entender o conteúdo. Assim, podemos sugerir que a metodologia adotada pelo professor não precisa ser totalmente substituída, mas sim melhorada.

**Palavras-chave:** Metodologia Ativa, Resolução de Problemas, Postura, Raciocínio.

#### INTRODUÇÃO

Para a realização da prática docente do estágio escolheu-se a Escola de Educação Básica Padre Vendelino Seidel, em função da proximidade da escola e do conhecimento da professora. Durante o período de observação, percebeu-se a boa relação aluno-aluno e professor aluno, havendo respeito e interatividade e o bom rendimento dessa turma, bem como, a boa participação nas atividades. Também constatou-se o excesso de conversas em alguns momentos. Por outro lado, essas conversas, muitas vezes, permite que os alunos esclareçam algumas dúvidas entre eles, e quando necessário, procuram esclarecer a mesma com a professora.

A adolescência pode adquirir conceitos e valores diferentes para cada pessoa, no entanto, pode-se dizer que, segundo Michaelis (2008) e Rogoff (2005), a adolescência é uma fase que se estende dos 12 aos 18 anos, na qual compreende ao período da puberdade até a idade adulta ou, em alguns casos, até o casamento. Além disso, esse período pode se caracterizar como um momento de construção da sua responsabilidade.

Nessa fase, o adolescente realiza reflexões referentes ao futuro e aos sonhos, assim como também estabelecem as metas, reconhecem a profissão pelo qual se pretende atuar, quais estudos serão necessários para isso, entre outros. Nesse contexto, a educação/estudos se apresenta como um dos fatores mais influenciadores, visto que os mesmos possibilitam ao adolescente a construção de conhecimentos que servirão de pilares para a atuação na profissão desejada.

Durante o período de observação, percebeu-se que os alunos possuem pouca participação na construção do conhecimento em sala de aula. Por mais que esse fato tenha sido evidenciado nessa turma, nota-se, mediante uma reflexão, que esse fato é uma realidade para a grande maioria das escolas. A falta de participação ativa do aluno na sala de aula faz com que grande parte deles perca o interesse pela matemática, fazendo com que o aluno crie a falsa

ideia de que a matemática não possui aplicação no dia a dia. Contudo, a matemática está amplamente presente no dia a dia de todo ser humano, porém, muitas vezes, de forma implícita.

Essa falsa ideia da inaplicabilidade da matemática consiste no fato de que o aluno, no momento em que é necessário, não se lembra do que deveria ter aprendido, pois não aconteceu a aprendizagem significativa, o que realmente ocorreu foi a memorização do conteúdo, fato que o leva a esquecê-lo. Com isso, torna-se crucial procurar novas formas de realizar o processo de ensino aprendizagem da matemática que tenham o aluno como o principal agente construtor do conhecimento, entre elas, destaca-se a metodologia ativa e para melhor fixação do conhecimento construído, a prática de resolução de problemas mostra-se essencial. Assim, realizou-se a prática docente no estágio com vista no aluno como agente ativo, buscando reconhecer a importância da participação do aluno na construção do conhecimento matemático.

### ANÁLISE DA PRÁTICA DOCENTE

Na educação tradicional, aprender é meramente transferência ou aquisição de conhecimentos, porém, hoje, sabe-se da necessidade do aluno se tornar mais ativo na sala de aula. Assim abordou-se na docência do estágio o conteúdo do estudo das pirâmides, contemplando os elementos e a classificação, as superfícies e o volume da mesma. Para a sua explanação, foram utilizados, principalmente, o papel duplex, um prisma e uma pirâmide de acrílico e água. O fato de o conteúdo possibilitar atividades mais práticas auxiliou na participação do aluno na construção do conhecimento.

Outro fato que auxiliou no envolvimento dos alunos foi a possibilidade de propor desafios aos mesmos, pois, por meio desses, eles demonstram mais interesse para a aula, logo, o aluno se envolve mais, além de desenvolver o raciocínio lógico. Desta forma, durante a realização do estágio, procurou-se instigar os alunos para a construção do conhecimento. O primeiro desafio consistiu na construção de algumas pirâmides, após da explanação dos elementos e da classificação. Por mais que os alunos já haviam construído algumas pirâmides, muitos apresentaram dificuldade no processo de construção.

Outro desafio realizado pelos alunos consistiu em uma simples situação-problema, na qual, no enunciado, uma pessoa pretende dar um presente, mas não em pacote qualquer, sendo este um dos “pacotes” que os alunos construíram (as pirâmides). E como essa pessoa é economista, quer saber qual das pirâmides escolheria e quanto papel iria gastar para revestir a mesma.

Nesta atividade os alunos calcularam a superfície total das pirâmides para encontrar a solução do problema proposto. Ao desenvolver tal problema, esperou-se que os alunos tivessem dificuldade em perceber o algoritmo, o que não ocorreu. A facilidade dos alunos para resolver o caso pode ser em função da simplicidade da linguagem do mesmo, visto que não possuía muita linguagem matemática.

Posteriormente realizou-se uma experiência utilizando os vidros de acrílico e água para a demonstração do volume da pirâmide. Ao realizar a mesma, muitos alunos já sabiam a fórmula, mesmo que simbolicamente, mas não havia certeza. Logo, a atividade se tornou mais uma confirmação do que propriamente uma explicação. Essa facilidade continuou com o cálculo do volume das pirâmides construídas, porém, surgiram muitos resultados diferentes em função da troca dos valores do apótema da pirâmide com a sua altura.

Quanto aos exercícios, percebeu-se duas questões relevantes. Uma questão foi a percepção da importância de os alunos realizarem parte dos exercícios propostos na sala de aula, pois dessa forma, o professor consegue identificar o nível de entendimento, facilitando o planejamento das próximas aulas. A outra questão consiste na quantidade e no tipo de questões que são propostos, afinal, para entender a matemática é fundamental que os alunos pratiquem exercícios. No entanto, muitos professores elaboram os exercícios de forma repetitiva, ou seja, o algoritmo dos exercícios sempre é o mesmo, o que muda são os valores. Por mais que esses exercícios são necessários, estes não podem ser únicos.

Assim, durante a prática docente do estágio, poderia ter disponibilizado um tempo maior em sala de aula para a realização das atividades, bem como o desenvolvimento de mais exercícios, desde que envolvessem o raciocínio lógico e apresentassem situações novas em cada questão. Assim como em qualquer planejamento, durante a docência do estágio, bem como o reconhecimento da responsabilidade dos alunos, pois em um desses imprevistos, grande parte dos mesmos não havia retornado à escola após as fotos para a formatura. Como o conteúdo proposto para esse dia era a base para entender o cálculo das Superfícies e do Volume, alguns alunos demonstraram muita dificuldade para entender ambos os conteúdos.

Por outro lado, essa dificuldade pode ser dada também pela falta de conhecimento quanto à melhor forma de aprendizagem dos alunos e pela pouca explicação efetiva do conteúdo no quadro (explanação da fórmula e desenvolvimento de um exemplo). Por mais que alguns alunos não apreciem as explicações do quadro e que o tema

do projeto do estágio buscou a construção do conhecimento com a mediação do professor, as explicações com exemplos no quadro se tornaram fundamental para o entendimento do conteúdo.

Se por um lado alguns alunos não entenderam o conteúdo devido a diversos motivos, pode-se dizer que a maioria entendeu devido à realização dos temas, proposto aos mesmos, uma vez que é nesse momento que o aprendizado realmente ocorre, tornando-se assim, fundamental para a compreensão do conteúdo.

Outro fato que pode ter contribuído para o aprendizado, é, segundo a professora titular da turma, o estudo em conjunto realizado entre alguns alunos, na qual se reúnem para estudar.

## CONCLUSÕES

Inicialmente, foi possível perceber que com a imposição de fórmulas, na qual se baseia a metodologia tradicional, os alunos se tornam passivos e pouco críticos. Essa situação se agrava ainda mais quando os exercícios são repetitivos, sempre com o mesmo algoritmo, assim, o aluno não necessita refletir sobre a questão, ou seja, não necessita desenvolver o raciocínio lógico. Sabendo disso, procurou-se praticar uma metodologia que soluciona-se a situação, assim surgiu o tema “aluno como agente ativo na construção do conhecimento”.

Primeiramente, conceituou-se metodologia ativa e exercícios problemas, na qual podemos defini-los como atividades simples e criativas que visam desenvolver a capacidade lógica do aluno. Quanto aos desafios e benefícios em ter alunos ativos, identificou-os principalmente na teoria, visto que no período de estágio, os alunos não tiveram tanta dificuldade quanto esperado, e quando surgia algum, o desempenho dos alunos se mostrava suficiente.

Outro fato interessante que merece destaque, é que a matemática permite aulas amplamente interativas e práticas, uma vez que todos os conteúdos possuem aplicação no dia a dia. Logo, o ideal é trabalhar a metodologia ativa em conjunto com a resolução de problemas, ao invés de utiliza-las para a explanação do conteúdo e para os exercícios respectivamente. Em relação aos exercícios, objetivou-se fixar os conhecimentos construídos por meio de exercícios problemas que estimulassem o raciocínio lógico. Porém, os exercícios não devem ser unicamente só problemas, assim como também não somente os exercícios repetitivos, mas sim, interligados.

Em síntese, considera-se que a metodologia tradicional não é totalmente adequada para a Educação Básica, mas também não é ideal substituí-la totalmente, mas sim, adaptá-la e melhorá-la, e é nesse ponto que a metodologia ativa e a resolução de problemas se mostram eficazes.

## REFERÊNCIAS

MICHAELIS: **dicionário prático da língua portuguesa**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2008.

ROGOFF, Barbara. **A natureza cultural do desenvolvimento humano**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

### III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

## O USO DA PLANILHA ELETRÔNICA PARA ESTUDAR NÚMEROS COMPLEXOS.

Pereira, Gabriela, ggimenespereira@gmail.com<sup>1</sup>

Poffal, Cristiana, poffal@gmail.com<sup>2</sup>

Meneghetti, Cinthya, cinthyaschneider@furg.com<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Governo do Estado do Rio Grande do Sul

<sup>2,3</sup>Universidade Federal do Rio

**Resumo:** Este trabalho apresenta uma atividade envolvendo números complexos e funções com variável complexa. O exercício proposto utiliza o software *GeoGebra* e sua planilha eletrônica, explorando as transformações que as funções complexas realizam em regiões construídas no plano de Argand-Gauss. Será apresentada a importância do ensino dos números complexos e do uso de tecnologias, além de uma atividade com sua resolução. A mesma faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (*PROFMAT*) da Universidade Federal do Rio Grande (*FURG*) e foi aplicada em uma turma de segundo ano do Ensino Médio de uma escola estadual.

**Palavras-chave:** Matemática, Ensino Médio, Números Complexos, Funções Complexas, GeoGebra.

### INTRODUÇÃO

Este pôster apresenta a proposta de uma atividade abordando funções cujo domínio está contido no conjunto dos números complexos. Sua finalidade é destacar a importância deste conteúdo, que é possível introduzir esse conjunto de funções e suas transformações no Ensino Médio, além da importância do uso de tecnologias, como a planilha eletrônica. A atividade apresentada foi realizada em uma turma de segundo ano do Ensino Médio Politécnico, porém podem ser aplicadas em qualquer série do Ensino Médio tendo como pré requisito o conteúdo de números complexos.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 2000) pode-se ler que o conteúdo dos números complexos é tratado como parte flexível do currículo podendo ser ou não trabalhado nas escolas, pois o conteúdo é visto erroneamente apenas como resolução de equações polinomiais. Porém não se pode deixar de destacar a grande contribuição destes números para várias áreas, como para a Dinâmica dos Fluidos e Aerodinâmica, onde em (SOUZA, 2013) destaca-se que Nikolai Joukowski desenvolveu um método que possibilitou que engenheiros aeronáuticos fizessem estudos sobre aerofólios e sua influência na sustentação de aviões (construção das asas). Na Engenharia Elétrica, segundo (DANTE, 2011), esses números estão presentes em circuitos de corrente alternada, como as instalações elétricas residenciais. Outra aplicação dos números complexos são os Fractais, não apenas belas imagens, eles também são muito utilizados para descrever eventos caóticos, explicar fenômenos da natureza como o formato das nuvens, nos estudos de correntes e análises de impulsos elétricos nos nervos, tendões e demais regiões do corpo, entre outros.

Além disso, segundo (BRASIL, 2000), o estudante deve identificar em dada situação-problema as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-la. Logo, se o aluno possuir conhecimento das três formas de representação destes números (algébrica, geométrica e trigonométrica) poderá escolher qual a melhor opção para a resolução do seu problema.

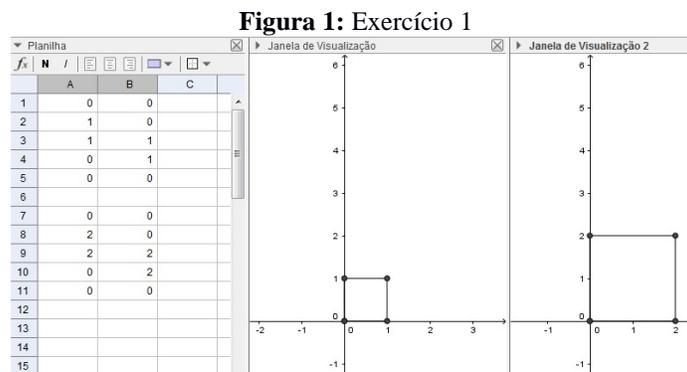
Além da relação com Geometria Analítica e Funções, a atividade proposta apresenta-se como uma alternativa para ser desenvolvida com os alunos, aprofundando o conteúdo de números complexos através do estudo das funções e suas transformações, a fim de que os estudantes obtenham conclusões para casos mais gerais. Também deseja-se

destacar o uso de atividades alternativas e que as mesmas podem tornar assim as aulas mais atrativas e ampliar os conhecimentos e tomadas de decisões dos estudantes.

### NÚMEROS COMPLEXOS E O SOFTWARE GEOGEBRA COM O USO DE PLANILHAS

No software GeoGebra, usa a opção Planilha e a Janela de Visualização 2, propõe-se um exercício em que o estudante deve escrever os números complexos na forma de par ordenado e identifica na Planilha do software a parte real e imaginária. Em seguida os estudantes são convidados a construir um gráfico com os dados inseridos usando a ferramenta Caminho Poligonal.

Observando o tamanho dos lados da figura formada na Janela de Visualização, questiona-se qual o tamanho dos lados da figura formada. Em seguida, aplica-se a função  $f(z) = 3z + 1$ , onde  $z = x + iy$  e os termos  $u = 3x + 1$  e  $v = 3y$  são as coordenadas dos pontos no plano Omega. Quando a função  $f(z)$  é aplicada ao ponto  $(x, y)$  gera como imagem no plano Omega o ponto  $(u, v)$ . Separando as partes real e imaginária, novamente constrói-se um Caminho Poligonal. Observando os lados do novo polígono, questiona-se o que acontece com o tamanho dos lados da nova figura. Na Figura 1, tem-se uma ilustração do exercício.



### CONCLUSÕES

Esta proposta pretende incentivar professores e alunos a dedicar-se ao ensino e aprendizado dos números complexos. O desejo é de destacar a importância deste conteúdo, suas aplicações e mostrar como é possível aprofundar-se neste assunto utilizando uma atividade alternativa. Além disso, destacar a importância do uso de tecnologias no ensino de matemática e a possibilidade de introduzir funções com variável complexa no ensino médio. A utilização de atividades como esta podem permitir o aprofundamento da teoria de números complexos, além do uso de uma tecnologia (GeoGebra), o que torna o aprendizado mais atraente.

### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio - Parte III. Brasília, 2000. 58 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 28.02.2018.
- BRASIL. PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares ao Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 2000a. 9, 122 p.
- DANTE, L. R. *Matemática Contexto & Aplicações*. São Paulo: Ática, 2011. v. 1
- SOUZA, J. R. de. *Matemática: Novo Olhar*. São Paulo: FTD, 2013. v. 2.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### ESTUDO DE CÔNICAS UTILIZANDO O SOFTWARE GEOGEBRA

Bérti, Gustavo Camargo, [gustavo.beriti@ifsc.edu.br](mailto:gustavo.beriti@ifsc.edu.br)<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Criciúma

**Resumo:** *Este trabalho consiste em uma proposta de abordagem para o estudo das curvas cônicas no Ensino Superior ou, mediante a adaptações, no Ensino Médio. Tal proposta é motivada pela constatação do autor, da significativa dificuldade dos alunos em compreender a relação entre equação e representação gráfica das curvas após ministrar a unidade curricular de Geometria Analítica no curso de graduação em Engenharia Mecatrônica do IFSC – Campus Criciúma. Apresenta-se aqui uma atividade realizada que vai ao encontro de tais dificuldades, objetivando a obtenção de equações de cônicas que satisfaçam condições dadas, e posteriormente, utilizar o software de geometria dinâmica GeoGebra para visualização da representação gráfica, constatação do atendimento as solicitações e verificação das propriedades das curvas.*

**Palavras-chave:** *curvas cônicas, equações, visualização, verificação, software GeoGebra.*

#### INTRODUÇÃO

O estudo das curvas cônicas exige uma ampla compreensão da relação entre a definição, a construção geométrica e a equação obtida para cada tipo de curva (elipse, hipérbole e parábola). O plano cartesiano é o ambiente em que tais relações se evidenciam. Essa ampla rede de relações matemáticas pode fazer com que o estudante tenha dificuldades de compreensão dos conceitos relativos a tal assunto quando não consegue perceber, visualizar e comprovar essas ligações. De acordo com Dallemole (2010), a articulação entre os registros gráficos e algébricos exige que o docente promova atividades que estimulem a conversão entre tais registros.

Para Gravina e Basso In: Gravina et. al (2012), a utilização de software é uma boa alternativa para a construção de conceitos significativos, em especial neste assunto para o estabelecimento de relações: “Temos na tecnologia digital a ampliação das possibilidades para ‘experimentos de pensamento’, quando as comparamos com aquelas que se consegue com o suporte dado pelo texto e desenho estático” (p. 12).

Quando se faz o uso de tecnologia, ocorre uma inversão na ordem de exposição da teoria, no sentido de que primeira acontece a experimentação para depois se dar a construção de conjecturas e conceitos (SCHEFFER; SACHET, 2010). Neste trabalho os conceitos foram apresentados antes do uso do software, porém este serviu para que mediante a experimentação, se pudesse verificar propriedades e efetivamente visualizar graficamente tais conceitos.

#### A PROPOSTA DE ATIVIDADE

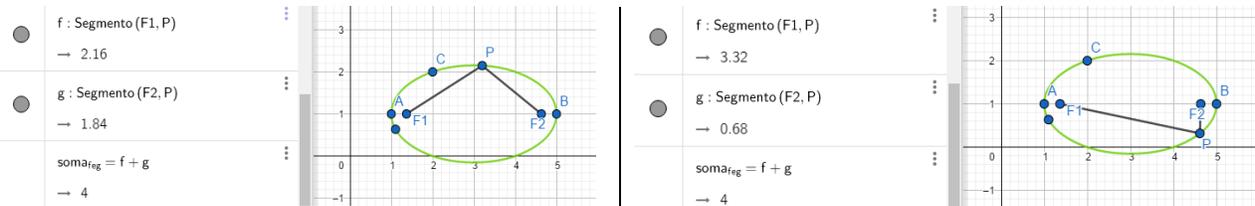
Cada estudante recebeu pontos com coordenadas dadas e uma lista com curvas que deveriam atender a algumas solicitações. Num primeiro momento deveria ser obtida a equação de cada curva para posteriormente verificar o atendimento ao que foi solicitado mediante a representação gráfica da curva no software GeoGebra. Seguem alguns exemplos de desenvolvimento da atividade.

Exemplo 1: Elipse que contém o ponto  $C = (2, 2)$  e cujos vértices no eixo maior são  $A = (1, 1)$  e  $B = (5, 1)$  com vértices no eixo maior A e B.

Do enunciado, percebe-se que o ponto  $(3, 1)$  é o centro em razão de ser o ponto médio dos vértices, e que a distância do centro ao vértice no eixo maior é 2. Utilizando o ponto C na equação de tal elipse, tendo o parâmetro b (distância entre o centro e o vértice no eixo menor) como incógnita conclui-se que  $b^2 = 4/3$ , e por conseguinte, que a equação de tal curva é  $(x - 3)^2/4 + (y - 1)^2/(4/3) = 1$ . A partir da relação  $a^2 = b^2 + c^2$  (a, b, c são as distâncias do

centro aos vértices nos eixos maior e menor e a um dos focos, respectivamente) é possível obter os focos, e utilizando o software GeoGebra concluir que as solicitações do enunciado foram atendidas, além da definição de elipse, uma vez que a soma das distâncias de qualquer ponto da curva a cada um dos focos sempre é constante conforme pode se perceber na Figura 1.

Figura 1

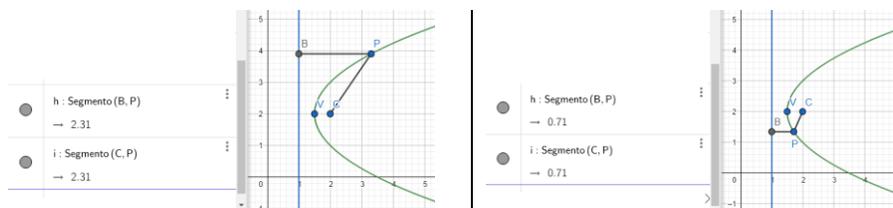


Fonte: O autor.

Exemplo 2: Parábola com foco no ponto  $C = (2, 2)$  e diretriz  $d: x = 1$ .

Do enunciado, percebe-se que trata-se de uma parábola com a concavidade voltada para direita com vértice no ponto  $(1,5; 2)$ , cuja distância do vértice ao foco é 0,5, e por conseguinte é a representação gráfica da equação  $(y - 2)^2 = 2(x - 1,5)$ . No software GeoGebra observa-se a satisfação das condições do enunciado, bem como da definição de parábola, uma vez que há igualdade das distâncias entre qualquer ponto P da curva ao foco e à reta diretriz, como se observa na Figura 2,.

Figura 2



Fonte: O autor.

## CONCLUSÕES

Com este trabalho pode-se perceber que os estudantes conseguiram ter maior clareza da relação entre os parâmetros nas equações das cônicas e as implicações na representações gráficas de tais curvas. A utilização do software mostrou-se benéfica no sentido de permitir ao educando verificar se a equação obtida realmente satisfaz as condições apresentadas, e em caso negativo, buscar os erros ao longo do procedimento algébrico, bem como observar a aplicabilidade da definição de cada curva cônica por meio de distâncias na respectiva representação gráfica. Ressalta-se aqui que a aplicação deste tipo de proposta requer levar em consideração que o uso do software implica na possibilidade de uso do computador em casa, na instituição de ensino ou via aplicativo GeoGebra em smartphones.

## REFERÊNCIAS

GRAVINA, M. A. et al. **Matemática, Mídias Digitais e Didática**: tripé para a formação do professor de Matemática. Porto Alegre: Evangraf, 2012. cap. 1. p. 12. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/tri/sead/publicacoes/documentos/livro-matematica-midias>>. Acesso em: 25 mar. 2018.

DALLEMOLE, J. J. **Registros de representação semiótica e Geometria Analítica**: uma experiência com o ambiente virtual Siena. 2010. 173f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas. Disponível em: <<http://ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/135/129>>. Acesso em: 22 mar. 2018.

SCHEFFER, N. F.; SACHET, R. Softwares matemáticos: investigação, conjecturas e conhecimentos. **Revista Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 17, jan. 2010. Disponível em: <<http://www.revista.unisal.br/sj/index.php/123/article/view/49>>. Acesso em: 21 mar. 2018.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### 1º SEMINÁRIO DE INCLUSÃO E MATEMÁTICA DO IFRS – CAMPUS CANOAS: SÍNTESE GERAL E BREVE RELATO

Fiorotti, Ivan de Almeida, ivan.fiorotti@hotmail.com<sup>1</sup>  
Velasco, Bárbara Gonçalves Fenille, barbaragfv@gmail.com<sup>2</sup>  
Nemos, Camila Labres, camilanemos@gmail.com<sup>3</sup>  
Fontana, Milena da Silva, milena.fontana1997@gmail.com<sup>4</sup>  
Duro, Mariana Lima, mariana.duro@canoas.ifrs.edu.br<sup>5</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Discentes do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Canoas, RS.

<sup>5</sup> Docente do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Canoas, RS.

**Resumo:** Para que uma aprendizagem sem lacunas e acessível a todos os alunos seja possível, é necessário que os profissionais da educação estejam preparados e dispostos a garantir a inclusão. A partir dessa ideia, já debatida por docentes e discentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Canoas no projeto de ensino Matemática e Inclusão: licenciandos em aprendizagem colaborativa, originou-se o 1º Seminário de Inclusão e Matemática. O seminário visou compartilhar conhecimentos sobre a inclusão, possibilitando a interação e troca de experiências entre os participantes, principalmente no que se refere aos materiais diferenciados e adaptados que favorecem a aprendizagem de pessoas com necessidades.

**Palavras-chave:** inclusão, matemática, experiências, práticas pedagógicas, aprendizagem

#### INTRODUÇÃO

A inclusão de pessoas com deficiências ou necessidades específicas possui grande destaque em debates relacionados à educação e a instrumentos utilizados no processo de aprendizagem. Personagem ativo neste desafio, o professor “[...] tem a oportunidade de exercitar um ensino democrático, necessário para garantir acesso e permanência dos alunos nas escolas e para assegurar a inclusão, o ensino de qualidade e a consideração das diferenças dos alunos nas salas de aula” (ROPOLI et al., 2010, p. 12). Porém, ainda existem dificuldades a serem superadas, como a insegurança do professor do ensino regular em realizar a inclusão desses alunos da maneira correta, conforme Mantoan (2003).

Por conta das dificuldades dos docentes em realizar a inclusão, o projeto Matemática e Inclusão: licenciandos em aprendizagem colaborativa elaborado e executado no IFRS – Campus Canoas realizou, durante o período de três anos, monitorias extraclasse para resgate da aprendizagem de conceitos matemáticos no ensino superior voltadas para alunos cegos e surdos. A partir desse projeto, uma nova ação em prol da inclusão foi introduzida no IFRS – Campus Canoas: o 1º Seminário de Inclusão e Matemática.

O seminário teve como público-alvo professores da rede pública municipal e licenciandos do IFRS de todas as áreas. Como objetivos, buscou proporcionar momentos de diálogo, reflexão e aprendizagem e possibilitar o desenvolvimento de instrumentos pedagógicos relacionados com a inclusão. Durante o seminário, houveram trocas de experiências e debates sobre as necessidades educacionais especiais, juntamente com a análise da viabilidade de criação de novos materiais pedagógicos adaptados.

#### 1 1º SEMINÁRIO DE INCLUSÃO E MATEMÁTICA

No ano de 2017, na cidade de Canoas, ocorreu o 1º Seminário de Inclusão e Matemática, apresentado por docentes, discentes e intérprete de Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) do IFRS – Campus Canoas, professora da Associação de Cegos do Rio Grande do Sul (ACERGS). O evento contou com a presença de aproximadamente 60 pessoas e durou cerca de 10 horas.

As atividades do seminário tiveram início com uma breve apresentação do evento, seguida de um cine-debate a partir do filme *Black (2005)*, que proporcionou uma consistente discussão acerca do papel do professor na inclusão. Após, os bolsistas relataram suas experiências com os projetos *Matemática para deficientes visuais* e *Matemática e Inclusão: licenciandos em aprendizagem colaborativa* e ministraram uma oficina de produção de materiais táteis para utilização durante aulas de Matemática; a professora da ACERGS apresentou suas considerações sobre a docência sob a perspectiva de uma pessoa cega, visto que ela enfrenta essa dificuldade; e uma professora e a intérprete de LIBRAS do IFRS – Campus Canoas expuseram as conquistas comemoradas pela comunidade surda durante o mês de setembro, denominado Setembro Azul.

Durante as atividades, pode-se perceber grande interesse por parte dos participantes, que interagiram em todos os momentos abertos a críticas, objeções e debates. Também foi possível observar a importância do evento para o esclarecimento de dúvidas relacionadas à inclusão.

## CONCLUSÕES

O seminário possibilitou o compartilhamento de informações relacionadas à inclusão e alcançou resultados efetivos, contribuindo com a formação dos professores e licenciandos presentes. O evento proporcionou momentos e espaços para reflexão, diálogo e debates acerca da inclusão de alunos com deficiência no ambiente escolar e sobre métodos e instrumentos pedagógicos adaptados a esse público. O 2º Seminário de Inclusão e Matemática está previsto para o ano de 2018.

## REFERÊNCIAS

MANTOAN, Maria Tereza Eglér. **Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?.** São Paulo: Moderna, 2003.

ROPOLI, Edilene Aparecida et al. **A educação especial na perspectiva da inclusão escolar: a escola comum inclusiva.** Brasília: Ministério da Educação, 2010.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### A GEOMETRIA NA VILA OLÍMPICA : UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE DE GEOMETRIA PLANA NO ENSINO MÉDIO

Santos, Jader S. ,jadersoares@yahoo.com.br<sup>1</sup>  
Soares, Rodrigo B., rodrigosoares@furg.br<sup>2</sup>  
Meneghetti, Cinthya M. S., cinthyaschneider@furg.br<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Osório- IFRS

<sup>2,3</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul - FURG

**Resumo:** Neste trabalho, é apresentado uma atividade contendo dois problemas envolvendo um Complexo Esportivo da cidade de Osório. Os problemas englobam os conceitos fundamentais da Geometria Plana e suas resoluções são obtidas com o auxílio do software GeoGebra. A atividade foi desenvolvida com duas turmas do curso técnico em informática do Instituto Federal de Osório, durante duas semanas. Os objetivos principais são tornar os conceitos geométricos de perímetro no triângulo e em outras figuras geométricas planas, mais compreensíveis através das construções na janela de visualização.

**Palavras-chave:** Geometria Plana. Triângulos. Escala. Perímetro

#### INTRODUÇÃO

Este trabalho contém uma proposta de ensino de Geometria Plana, em particular, o estudo de perímetro de figuras geométricas planas. A proposta consiste de, através de um problema envolvendo um espaço da cidade que os alunos conhecem e utilizam em algumas aulas, estudar os problemas que envolvem os conceitos fundamentais de geometria plana através do software educacional GeoGebra. Além disso, apresenta-se o relato da aplicação dessa atividade desenvolvida juntamente com algumas impressões dos alunos e do professor sobre o trabalho proposto.

#### ATIVIDADE PROPOSTA

Inicialmente foi feita em sala de aula, utilizando um projetor e um notebook, uma pesquisa no Google Maps (na opção satélite) da imagem da Vila Olímpica e, a partir dela, observou-se que a forma geométrica desse terreno é um triângulo.

**Problema 1.** A Prefeitura de Osório deseja cercar a Vila Olímpica e no projeto está definido que haverá um mourão de concreto a cada 3 metros um do outro para que a tela fique bem esticada. Sabendo que um rolo de 25 metros de tela custa R\$ 630, 00 e cada mourão R\$ 23, 50 determine quanto custará a compra dos mourões e da tela?

Para resolver este problema, cada aluno deverá abrir o arquivo Vila.ggb (fornecido pelo professor) no GeoGebra em seu computador e após seguir os passos indicados no roteiro de trabalho e modelar o terreno conforme figura 1.

**Figura 1:** Imagem da Vila Olímpica com os pontos indicados



**Fonte:** elaborada pelo autor

**Problema 2.** Utilizando o projeto anterior, calcule quantos metros (aproximadamente) percorre uma pessoa que complete 10 voltas na pista de corrida da Vila Olímpica.

Para resolver este problema, cada aluno deverá seguir os passos indicados no roteiro de trabalho e modelar a pista conforme figura 2.

**Figura 2:** Imagem do quadrado FGHI e das semicircunferências FG e HI



**Fonte:** elaborada pelo autor

## RELATO GERAL DA ATIVIDADE

Nesta proposta foi possível orientar os alunos quanto a participação, a troca, a colaboração, a criação e a crítica fazendo com que eles se tornem sujeitos de sua aprendizagem na aquisição do conhecimento. Quando as atividades foram realizadas de forma colaborativa no laboratório de informática, percebe-se que mais facilmente se discutem e explicam ideias, se expõem, avaliam e debatem pontos de vista, argumentos e resoluções, ou seja, criam-se oportunidades de enriquecer o poder matemático dos alunos. Como cada um dos parceiros está envolvido na procura da resolução para a tarefa que têm em mãos, permite-se que esta forma de trabalhar gere mais valia para os alunos (Figura 3).

**Figura 3:** Alunos trabalhando colaborativamente



**Fonte:** elaborada pelo autor

## CONCLUSÕES

O desenvolvimento deste trabalho permitiu analisar a importância de uma proposta contextualizada em conjunto com as novas tecnologias na sala de aula. Além disso, mostrou o quanto se pode ampliar o envolvimento dos alunos através de atividades que tratem de uma situação real, que estimulem a pensar e despertem a curiosidade. Desta forma, verifica-se que foi fundamental despertar o interesse dos alunos de forma que eles se sintam atraídos a participar das atividades em sala de aula e consigam aprender de uma forma prazerosa sentindo-se sujeitos da aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- BETTEGA, M. H. S. *Educação continuada na era digital*. São Paulo: Cortez, 2010. v. 2.
- BORBA, M. G. P. M. C. *Informática e Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília, 1998. 27
- DANTE, L. R. *Didática da resolução de problemas de matemática*. São Paulo: Ática, 1991.

## A UTILIZAÇÃO DO JOGO “TRUNFO” NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Loterio, Janilson, janilson.loterio@ifsc.edu.br  
IFSC Instituto Federal de Santa Catarina, Janilson Loterio

**Resumo:** O trabalho pretende discutir e apresentar uma investigação matemática usando o jogo trunfo nos diversos níveis de ensino. O jogo apresenta informações matemáticas relacionadas a diversos temas; carros, times, animais, países, etc. Isso permite aos alunos uma ampla pesquisa repleta de dados matemáticos. Também proporciona que os alunos, ao jogarem, pesquisem e façam uma investigação matemática simultaneamente. Foram explorados conteúdos matemáticos, como frações, gráficos, razão, proporção, matrizes e estatística descritiva. Resultados alcançados até o momento demonstram que com o uso do jogo, desenvolve-se um cenário de investigação onde os alunos atuam de forma investigativa, compreendendo como a matemática interage nas diversas áreas do conhecimento e no seu dia a dia.

**Palavras-chave:** Jogos, Investigação Matemática, metodologia

### INTRODUÇÃO

Com as novas tecnologias existentes, principalmente celulares, nossos alunos vivem num mundo repleto de informações e muitas vezes não sabem fazer bom uso delas. Isso beira à um caos. Para Baier (2005), na concepção de mundo contemporânea, desordem e instabilidade são entendidas como fonte de novos modos de organização. Surgem novas situações e novos conteúdos imprevistos, que levam o professor a repensar sua postura pedagógica. É um contexto desafiante. Os desafios geralmente fazem com que caminhemos na busca de uma ligação mais ampla entre o contexto social e o sujeito, que no nosso trabalho, é o aluno. A matemática assim necessita ser mais do que resolver cálculos pura e simplesmente, mas precisa refletir sobre os valores sociais que permeiam o seu uso. Para Skovsmose (2000), a matemática deve assumir uma postura crítica, que não se refere apenas às habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política, estruturada pela matemática. A investigação matemática se apresenta como um caminho, pois envolve; a produção, a análise e o refinamento de conjunturas sobre essas mesmas questões. Um processo, que conforme o trabalho se desenvolve, novos rumos são definidos. Para Ponte (2015, p.15), “investigar” consiste em procurar compreender algo de modo aprofundado, tentar encontrar soluções adequadas para os problemas com que nos deparamos. Ponte, Brocardo e Oliveira (2009, p.23), definem que as investigações matemáticas constituem-se em atividades que os alunos podem realizar, mas com um grau de complexidade maior, por serem abertas. O sentido de aberta está relacionado às respostas que se podem obter; nos exercícios e nos problemas tem-se uma resposta pré-determinada, nas investigações produzem-se vários resultados, alguns imprevisíveis.

Percebemos que o jogo trunfo é um meio de trabalhar com os alunos nas diversas áreas dos conhecimentos, reproduzindo um cenário semelhante ao que conhecem com seus celulares, um cenário que beira ao caos, mas um “caos controlado”, permitindo mesmo com algumas limitações, usar a matemática de forma investigativa, direcionada a um conteúdo específico.

### As aplicações

O “Trunfo”, apresenta informações matemáticas relacionadas a diversos temas; carros, times, animais, países, etc. Isso permite proporcionar aos alunos uma pesquisa repleta de dados matemáticos. Ao jogarem, estão pesquisando e ainda, se assim desejarem, podem mudar seus temas rapidamente trocando o conjunto de cartas. Em um momento pesquisam dinossauros e alguns minutos depois estudam sobre tanques de guerras. Essa possibilidade permite encontrar mais rapidamente um tema de seu interesse. Logo, temos uma valorosa fonte de pesquisa. Delimitando o conteúdo a ser trabalhado, temos um “caos controlado”. Com os anos iniciais, por exemplo, pode-se explorar a construção de gráficos e tabelas, para expor as informações de seu tema, e na graduação, o uso da estatística descritiva e probabilidades; se encaixa com facilidade. Temos o que consideramos um cenário de investigação.

A metodologia usada, independente dos seus níveis, inicia-se com o que definimos como apropriação do objeto de estudo. Nessa etapa dividimos os alunos em grupos de 3 a 4 membros e distribuímos os jogos. Pede-se que façam o rodízio de no mínimo três temas diferentes por grupo, e ensina-se a jogar, que basicamente se resume em comparar uma característica escolhida por um dos membros dos grupos, e compará-la com as cartas dos outros. Quem tiver a carta mais forte escolhida ganha todas as cartas de seus oponentes, e segue assim até um dos jogadores ficar sem nenhuma carta. Vencerá a etapa quem obtiver o maior número delas. Em todos os níveis aplicados, é um momento de descontração e apropriação, onde o aluno não percebe que jogando está, ao mesmo tempo, pesquisando, quando faz as relações matemáticas de comparação e se divertindo ao mesmo tempo.

Num segundo momento, pede-se para que o grupo defina um ou dois temas de seus interesses, onde os dados das cartas serão explorados. De acordo com a turma, as atividades podem ter maior ou menor grau de dificuldade, isso depende do momento e do critério do professor ao definir as possibilidades das investigações. Os dados coletados, como os gráficos, podem ser usados com intuito de analisar a relação entre os dinossauros e outras espécies de animais, afim

de explicar porque hoje seria quase impossível a convivência entre eles, ou usando os dados do tema "países", debater as relações entre renda per capita, área e população. Os dados, podem ser usados para calcular as comparações entre as cartas, entre suas categorias ou entre grupos diferentes. Nas diversas oportunidades já foram explorados além da construção de gráficos, operações com números racionais, matrizes, cálculos percentuais, razão, proporção, estatística descritiva e probabilidades. Numa última etapa, os dados são socializados com a turma e novos caminhos são definidos.

Figura 1 e 2: Alunos tabulando os dados pesquisados



Fonte: O autor

### Conclusão

Resultados alcançados até o momento demonstram que com o uso do jogo, os alunos atuam de forma investigativa, compreendendo como a matemática interage nas diversas áreas do conhecimento e no seu dia a dia, trabalhando conteúdos matemáticos variados. O uso do jogo proporciona um ambiente inicial de investigação matemática muito interessante que possibilita ao professor e aos alunos definirem novos caminhos para novas pesquisas a serem investigadas.

### REFERENCIAS

BAIER, T. O nexó "Geometria Fractal – Produção da Ciência contemporânea" tomado como núcleo do Currículo de Matemática do Ensino Básico". 2005. Unesp, IGCE – Rio Claro. Tese de doutorado.

SKOVSMOSE ,O. Cenários para investigação Bolema, nº 14, pp. 66 a 91, 2000

PONTE, J.P; BRCARDO, J. e OLIVEIRA, H. Investigação matemáticas na sala de aula. 2ª ed. - Belo Horizonte: Autentica Editora, 2009.

PONTE, J. P. Explorar e investigar em matemática: uma actividade fundamental no ensino e na aprendizagem. Revista Iberoamericana de Educación Matemática,, n. 21, p. 14, marzo 2010.Disponível em : <<http://www.fisem.org/paginas/union/revista.php?id=45#indice>>. Acesso em 13 jul. 2010

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### UM ESTUDO SOBRE OS CONTEÚDOS ABORDADOS NOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DO PROFMAT DA UTFPR

Lusitani, Klara Granetto, kgranetto@gmail.com<sup>1</sup>  
Colombo, Janecler Aparecida Amorin, janecler.aac@gmail.com<sup>2</sup>  
Zarpelon, Edinéia, ezarpelon@gmail.com<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Pato Branco

**Resumo:** *Uma das atividades desenvolvidas pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência subprojeto PIBID Matemática Pato Branco é a inserção na pesquisa, sendo estas orientadas por professores da área. Durante os anos de 2015 e 2016 desenvolveu-se uma pesquisa com foco nas dissertações do PROFMAT, a qual surge como ideia principal para este trabalho. Assim, este texto apresenta considerações feitas a partir do estudo dos conteúdos abordados nos trabalhos de conclusão do PROFMAT de três Câmpus da UTFPR defendidos entre os anos de 2013 e 2017. Almeja-se verificar se os mesmos estão de acordo com o regulamento do programa, o qual prevê que os trabalhos devem tratar de temas pertinentes ao currículo de matemática, e identificar quais temas aparecem com maior frequência. A classificação dos objetos matemáticos foi realizada com base nos conteúdos estruturantes, descritos nas Diretrizes do Estado do Paraná (2008), sendo que os 17,33% dos trabalhos que não se enquadravam nestas categorias, foram alocados na categoria “Outros”. Assim, há indicativos de que a maioria dos trabalhos segue as orientações propostas, sendo que os objetos matemáticos mais pesquisados são “Geometria”, com 29,33% do total de pesquisas e “Números e Álgebra”, com 24%.*

**Palavras-chave:** *Dissertações, PROFMAT, Paraná, Objetos matemáticos.*

#### INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) visa uma melhor atuação docente dos futuros professores. Neste sentido, uma das ações do PIBID Matemática Pato Branco, insere a pesquisa na vida acadêmica dos alunos, onde juntamente com professores orientadores do curso de Licenciatura em Matemática são desenvolvidas investigações nas diversas áreas da matemática.

Diante deste contexto, a ideia para este trabalho surge da pesquisa “PROFMAT em foco: estado da arte das dissertações produzidas no PROFMAT do Estado do Paraná no período de 2012 a 2015”. Com base em tal pesquisa, a presente investigação busca retratar se os trabalhos de conclusão do PROFMAT da Universidade Tecnológica Federal do Paraná estão tratando de temas pertinentes ao currículo da educação básica.

#### 1. MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

O Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) visa atender preferencialmente professores de matemática atuantes na rede pública de educação básica, sendo ele um programa de mestrado semipresencial com abrangência nacional. Na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), o PROFMAT teve início no ano de 2011 no câmpus de Curitiba ofertando 30 vagas. Nos sete anos de programa, foram disponibilizadas 390 vagas nos câmpus de Cornélio Procópio, Curitiba e Pato Branco.

Cabe mencionar ainda que o fato do corpo discente ser composto por alunos provenientes de diferentes regiões do Paraná, pode ser considerado como um retrato das preocupações que ocorrem sobre o ensino de conteúdos de matemática do estado.

Dentre os requisitos exigidos para o aluno se graduar mestre em matemática é necessário o trabalho de conclusão que, segundo o regulamento do programa (2016), poderá ser apresentado em diferentes formatos, como uma revisão aprofundada de literatura, artigo, desenvolvimento de materiais didáticos, projeto de aplicação ou adequação tecnológica, entre outras configurações. Porém, independente do formato, devem tratar sobre temas pertinentes ao currículo de matemática da educação básica e que tenham impacto na prática didática.

#### 2. COLETA E CLASSIFICAÇÃO DOS DADOS

A coleta de dados ocorreu por meio de consulta à página eletrônica do PROFMAT. Nela existe uma aba denominada “Dissertações”, onde todos os trabalhos defendidos desde 2013 se encontram. Para levantar o objeto matemático presente em cada trabalho, analisou-se do resumo dos mesmos. Caso a informação não estivesse presente no resumo, uma leitura flutuante era realizada para detectar tal objeto.

Após tal levantamento, os objetos matemáticos foram classificados segundo os conteúdos estruturantes presentes nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná (2008), da disciplina de Matemática. Os temas matemáticos que não se enquadravam nos citados itens, foram alocados na categoria “Outros”.

Assim, a distribuição dos trabalhos de conclusão defendidos no PROFMAT da UTFPR, no período 2013-2017, segundo os conteúdos estruturantes segue apresentada por meio do quadro 1.

**Quadro 1:** Distribuição dos trabalhos de conclusão segundo os conteúdos estruturantes

Conteúdo Estruturante	Desdobramentos dos conteúdos estruturantes	Quantidade de Trabalhos
Números e álgebra	Circunferência e números irracionais, congruências e polinômios, equações algébricas, equações, inequações e sistemas de equações do primeiro grau, logaritmos, matrizes, números complexos, números inteiros, números primos, números racionais, operações fundamentais da aritmética, problema de Basileia e equações de recorrência	18
Grandezas e medidas	Trigonometria.	3
Geometria	Anamorfose, área e volume, cônicas e curvas de Cassini, construções geométricas, geometria, geometria analítica e plana, geometria esférica, geometria euclidiana, geometria fractal, geometria hiperbólica, geometria hiperbólica e elíptica, geometria projetiva, hipótese de Riemann, polígonos, teoremas de Pappus e sólidos de revolução, teoremas de Stewart e de Heron, poliedros regulares e teorema de Tales.	22
Funções	Funções, função exponencial, funções exponenciais e logarítmicas, funções do primeiro grau, função quadrática, progressão e funções logarítmica e exponencial, sequências e progressão aritmética, geométrica e harmônica.	8
Tratamento da informação	Análise combinatória, estatística, matemática financeira e matemática intervalar.	11
Outros	Demonstrações matemáticas, equações de diferenças, lógica, programação linear, etnomatemática, resolução de problemas e modelagem matemática, estrutura a termo de taxas de juros, tecnologia educacional, indeterminações matemáticas e outros	13
Total		75

**Fonte:** Autoria própria (2018)

Cabe mencionar que até o presente momento, o banco de dissertações consiste de 76 trabalhos da UTFPR, sendo que não foi possível ter acesso a um dos trabalhos defendidos. Portanto, o mesmo não foi contabilizado no quadro acima.

## CONCLUSÕES

Autores como Pavanello (1993), Caldato e Pavanello (2015) entre outros, trazem à tona uma realidade onde a geometria é muitas vezes ignorada em sala de aula, mesmo estando presente no currículo. O presente estudo traz indicativos que no âmbito do PROFMAT os professores estão procurando mudar tal realidade, pois o conteúdo “Geometria” foi o mais trabalhado, com 29,33%, como pode-se verificar no quadro anterior. Outro tema com grande abordagem foi “Números e Álgebra”, com 24% do total.

Mesmo havendo objetos matemáticos na categoria “Outros” que não se enquadram ao currículo da educação básica, tal estudo mostra que se trata de apenas 17,33% das dissertações defendidas. Além disso, nesta categoria aparece também a abordagem de temas envolvendo diferentes metodologias de ensino, o que pode indicar a preocupação crescente com os conteúdos e a forma com que a matemática está sendo ensinada no Paraná. O que nos leva a concluir em primeira instância que, ao menos os temas matemáticos desenvolvidos nas dissertações do PROFMAT no estado do Paraná, seguem o que é proposto pelo regulamento do programa e atendem as necessidades presentes na educação paranaense.

## REFERÊNCIAS

CALDATO, M. E.; PAVANELLO, R. M. . Um panorama histórico do ensino de geometria no Brasil: de 1500 até os dias atuais. Quadrante (Lisboa), v. 24, p. 103-128, 2015.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática. Curitiba, 2008.

PAVANELLO, R. M. . O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e conseqüências. Revista Zetetike, v. 1, p. 7-17, 1993.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA. Regimento do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Rio de Janeiro, 2016.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### O USO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA EM PRÉ-UNIVERSITÁRIO POPULAR

Castro, Laura Tiemme de, [laura-ufsm@outlook.com](mailto:laura-ufsm@outlook.com)<sup>1</sup>  
Santarosa, Maria Cecília Pereira, [mcpsrosa@gmail.com](mailto:mcpsrosa@gmail.com)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluna de graduação em Matemática Licenciatura na Universidade Federal de Santa Maria

<sup>2</sup>Professora do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Santa Maria

**Resumo:** *A experiência da acadêmica pesquisadora em atividades de extensão no Curso Pré-Universitário Popular Alternativa (PUPA), ministrando aulas de matemática, aponta para a problemática característica da aprendizagem matemática: fórmulas memorizadas, sem atribuição de significados por parte do aprendiz. Assim surge a proposta desse trabalho, fomentado pela professora orientadora, pesquisadora da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Trata-se da utilização de mapas conceituais no processo de ensino, como instrumento facilitador de aprendizagens significativas. Os tópicos matemáticos abordados são: conjuntos e funções. Apesar de serem instrumentos idiossincráticos, é possível perceber, nas relações conceituais apresentadas pelos estudantes, se são ou não cientificamente aceitas na matéria de ensino. Com esse trabalho foi possível auxiliar os educandos no processo de atribuição de significados dos conteúdos matemáticos trabalhados, identificando indícios de aprendizagem significativa.*

**Palavras-chave:** *aprendizagem significativa, mapas conceituais, pré-universitário popular.*

#### INTRODUÇÃO

O Pré-Universitário Popular Alternativa (PUPA) é um projeto de extensão da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), que tem como público alvo pessoas em situação de vulnerabilidade social com dificuldades no ingresso ao ensino superior. Nele os educadores, que são estudantes de instituições de ensino superior, ministram aulas semanais que englobam os temas relacionados ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e são desenvolvidas práticas pedagógicas que auxiliam os educandos e educadores na formação de sua cidadania.

De acordo com Moreira (2005), a aprendizagem em todos os níveis de Ensino é mecânica e tecnicista, fundamentada apenas na operacionalidade momentânea da matemática, sem significado para o aluno. No Ensino Fundamental o aluno é “podado” de externalizar seus pensamentos, sentimentos e ações, fundamentais para o sucesso da aprendizagem (NOVAK, 1984). No Ensino Médio, inicia a preparação automática por uma vaga na academia, mesmo que, após o ingresso, todo o conhecimento prévio adquirido se transforme em um “vazio cognitivo”. No Ensino Superior o ciclo de repete. Formamos aplicadores, e não geradores de conhecimentos. Aqueles que criam conhecimento são os autodidatas, que o fazem por conta própria (MOREIRA, 2015). A consequência mais grave deste processo é a formação profissional ineficiente, em termos de capacidade crítica e auto reflexiva diante das situações com as quais se deparam na sua vida profissional e diária (SANTAROSA, 2016). Além do que, aprendizagens mecânicas não favorecem a transferência de conhecimentos para outras áreas.

Pensando nisso, esta pesquisa utilizou mapas conceituais como recurso didático e meta-cognitivo para auxiliar os alunos do Pré-Universitário Popular Alternativa na aprendizagem significativa em tópicos onde a autora percebeu que os educandos da turma do ano de 2016 tiveram mais dificuldade de aprendizagem, foram eles: conjuntos e funções.

#### METODOLOGIA

Os fundamentos teóricos e metodológicos deste estudo foram construídos a partir das discussões entre graduanda e orientadora, em encontros semanais. O ponto de partida foi a apresentação de um seminário sobre mapas conceituais, pela professora orientadora, no primeiro semestre de 2016. Na ocasião, os participantes elaboraram um mapa conceitual, relacionando conceitos de sua área de formação. No segundo semestre de 2017, deu-se a inserção da acadêmica no contexto Pré-Universitário. Nos encontros com os educandos foi apresentado primeiramente como se daria a pesquisa e seus objetivos. Após foi aplicado um questionário que visava conhecer melhor cada educando, onde foi perguntado: idade, se já havia terminado o Ensino Médio, se gostava de Matemática, se há alguma dificuldade com a Matemática, a expectativa com a Matemática no PUPA, o que entendeu por Aprendizagem Significativa e Mapas Conceituais, e quais são as expectativas com o projeto. Por fim, os educandos produziram Mapas Conceituais sobre conjuntos e funções e, com o auxílio desses, resolveram situações problemas propostas em sala de aula.

### **A atividade**

Durante a atividade a aluna pesquisadora junto aos educandos produziram um Mapa Conceitual sobre o PUPA, com o objetivo de mostrar aos educandos uma maneira de construir um Mapa Conceitual. Após, em duplas, foram produzidos Mapas sobre os conteúdos de Conjuntos, Funções, Equação de Primeiro e Segundo Grau, Equação Logarítmica e Exponencial. Com o auxílio dos Mapas produzidos os alunos começaram a resolução de uma lista de exercícios proposta pela acadêmica.

### **CONCLUSÕES**

Com essa atividade podemos perceber que os alunos, em um primeiro momento, não compreenderam o que era um Mapa Conceitual, pois acabaram fazendo esquemas sobre os conteúdos. Porém com a nova explicação e com a atividade de fazer um Mapa com todo o grupo percebemos uma melhora quanto ao entendimento do que é um Mapa Conceitual.

Pelo questionário podemos perceber que alguns alunos ainda não haviam compreendido o que é a aprendizagem significativa, porém a maioria entendeu que tal aprendizagem deve surgir da atribuição e compartilhamento de novas ideias e experiências.

Vale ressaltar que a pesquisa irá continuar até a aluna pesquisadora concluir a graduação e, para uma próxima edição, novas situações problemas serão aplicadas

### **REFERÊNCIAS**

- MOREIRA, M. A. Teorias de Aprendizagem. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária (E.P.U), 2015.
- MOREIRA, M. A. A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação em sala de aula. Editora UnB, 2006.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa Crítica. Porto Alegre, 2015.
- NOVAK, J. D. e GOWIN, D. B. Aprender a aprender. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 1984.
- PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO. Projeto político pedagógico do Pré-Universitário Popular Alternativa. 2014. Disponível em: < <https://goo.gl/AThd87> >. Acesso em: 12 jul. 2017.
- SANTAROSA, M. C. P. *Ensaio sobre a aprendizagem significativa no ensino de matemática*. Aprendizagem Significativa em Revista, v6(3), pp. 57- 69, 2016.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: O GEOGEBRA COMO INSTRUMENTO PARA APRENDIZAGEM

Schwendler, Denise, denise.schwendler@hotmail.com<sup>1</sup>

Benedetti Preto, Laura Ester, laura.benedetti.ll@gmail.com<sup>2</sup>

Scheffer, Nilce Fátima, nilce.scheffer@uffs.edu.br<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

<sup>2</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS

<sup>3</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

**Resumo:** O propósito deste trabalho é relatar uma experiência prática com o software Geogebra para o ensino de matemática. O relato apresenta atividades dinâmicas que foram desenvolvidas com o software e se constituem em sugestões para a sala de aula.

**Palavras-chave:** Tecnologias, Aprendizagem matemática, Geogebra, Pontos notáveis.

#### INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos as tecnologias se incidem no cotidiano dos seres humanos, sendo que os jovens principalmente têm recebido uma influência direta desta interação nos dias atuais. Da mesma forma que evoluem as gerações de celulares, os meios para efetivar os processos de ensino/aprendizagem devem progredir também no sentido de utilizar-se desses recursos na escola. Com este pensamento criou-se a possibilidade da introdução das tecnologias no meio escolar. A oficina proposta volta-se para o público do terceiro ano do Ensino Médio, e seus temas tratam especificadamente do estudo do triângulo e seus pontos notáveis: Incentro, Baricentro, Circuncentro e Ortocentro. A exploração do conteúdo relacionado a conceitos de geometria analítica é o tema principal deste estudo. Acredita-se que com essas inovações a atenção e a curiosidade do aluno serão alcançadas com níveis altíssimos, assim auxiliando na compreensão e no desenvolvimento de seu raciocínio matemático dentro da sala de aula.

#### O SOFTWARE GEOGEBRA

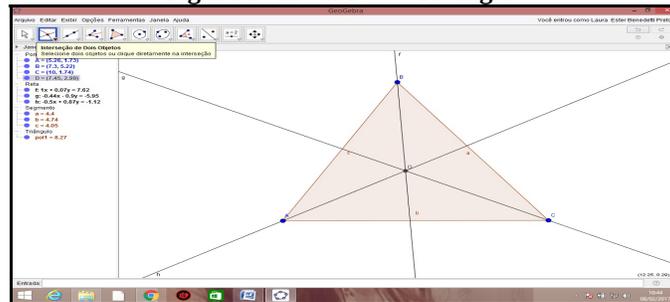
Este software é um aplicativo de matemática dinâmica que combina conceitos de geometria e álgebra. O projeto do software teve início em 2001 e ainda está em desenvolvimento sofrendo algumas mudanças, foi criado com objetivo de ser implantado e utilizado dentro da sala de aula o programa permite realizar construções geométricas com a utilização de pontos, retas, segmentos de reta, polígonos, entre outros, assim como a inserção de funções, e a alteração dinamicamente de todos os objetos após estarem construídos. Portanto o Geogebra é capaz de lidar com variáveis para números, pontos, vetores e ainda oferecer comandos para encontrar raízes e pontos extremos. Com isso o programa apresenta uma vantagem didática de representar e apresentar em um ambiente virtual, várias características geométricas e algébricas em até mesmo três dimensões (3D), com uma dinamicidade válida para estudos exploratórios de matemática.

#### A OFICINA

Uma das grandes dificuldades encontradas pelos professores dentro das salas de aula nos dias atuais, está no desenvolvimento de aulas que cativem o interesse do aluno. O desafio é tornar o ensino escolar tão desejável e vigoroso quanto os outros ensinamentos que estão na vida dos alunos. Diante disso, o uso de tecnologias pode ser uma ótima opção, pois usa-se ferramentas do dia a dia dos educandos, que inclusive possuem maiores aptidões por tais instrumentos. Nesta oficina, os conteúdos apresentados serão estudados, analisados e comentados com o auxílio do software Geogebra. Acredita-se que haverá uma melhor compreensão dos mesmos, por torná-lo mais visível e concreto, além de trabalhar a relação teorema e objeto.

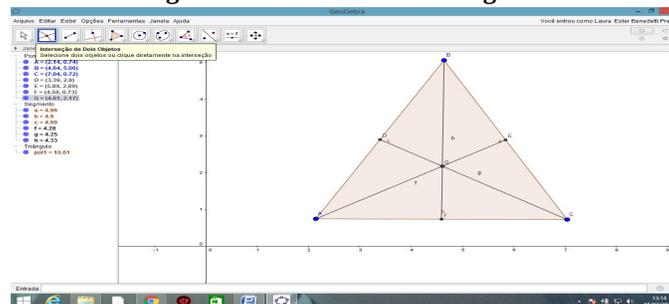
Uma das metas a serem alcançadas é a definição e apresentação dos pontos notáveis do triângulo. O Incentro (fig. 1) é o ponto de intersecção das três bissetrizes internas de um triângulo, essas que estão a uma distância igual dos lados do triângulo. O Baricentro (fig. 2) é o ponto de intersecção das três medianas do triângulo. Do mesmo modo pode-se encontrar o Circuncentro que é o ponto de intersecção das mediatrizes dos lados de um triângulo e o Ortocentro que é o ponto de intersecção das três retas suportes das alturas de um triângulo.

**Figura 1: Incentro do Triângulo**



Fonte: Elaborado pelas autoras

**Figura 2: Baricentro do Triângulo**



Fonte: Elaborado pelas autoras

## CONCLUSÕES

Com este exemplo de atividade que foi construída na disciplina de Tecnologias na Educação Matemática, no curso de Licenciatura em Matemática da UFFS, torna-se concreta a importância das tecnologias informáticas na sala de aula de matemática. Nesta oficina destacamos os conceitos matemáticos sobre pontos notáveis no triângulo e apresentamos através desta atividade, que é possível gerar interação professor-aluno-tecnologia informática.

## REFERÊNCIAS

DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. **Fundamentos da Matemática Elementar: Geometria Plana**. Vol. 9, Atual Editora, 8 ed, 451 p., 2005. ISBN: 853.570.55-2X.

GEOGEBRA. Download disponível em <[www.geogebra.org.br](http://www.geogebra.org.br)>. Acesso dia 20/02/2018

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### TENDO A MATEMÁTICA O TEMPO TODO À MÃO

MEDEIROS, Lícia Giesta Ferreira, liciagiesta@yahoo.com.br<sup>1</sup>  
MEDEIROS, Antonio Paulo Mucillo, apmucillo@gmail.com<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Professora do CEFET-RJ – Campus Valença

<sup>2</sup>Professor do IFRJ – Campus Pinheiral

**Resumo:** *Esse trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta de pôster sobre um projeto de extensão referente ao uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle na preparação de uma sala de aula virtual que complemente as aulas presenciais de Matemática ministradas em Cursos Técnicos Integrados em Alimentos e Química no CEFET campus Valença/RJ.*

**Palavras-chave:** *Moodle, TIC, ensino de Matemática.*

#### INTRODUÇÃO

A prática docente dos professores de Matemática do CEFET/RJ, *campus* Valença, indica que muitos alunos enfrentam dificuldades com o aprendizado da disciplina. Ela também revela que boa parte desses obstáculos epistemológicos derivam da falta de conhecimento de conceitos matemáticos fundamentais, que deveriam ter sido construídos pelos estudantes nos ensinamentos fundamental e médio.

De fato, essa carência na formação de nossos educandos pode ser constatada não apenas nos cursos técnicos integrados, mas também nos cursos superiores oferecidos pela Instituição.

Uma possível solução seria ministrar aulas de reforço no contra-turno, porém, no *Campus* Valença não há salas vagas para esta finalidade. Em consequência, é necessário desenvolver uma metodologia que permita aos estudantes adquirir conhecimento fora de seu horário de aula, como preconizam os teóricos da Educação Ubíqua. Para atingir esse objetivo, propusemos trabalhar através do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle.

Um AVA é um aplicativo (*software*) desenvolvido para ser executado num navegador (*browser*) e ser acessado por alunos e professores de um curso/disciplina a distância via *Internet/Intranet*.

Nesse ambiente estão disponíveis todos os serviços básicos da *Internet*. Ele permite a interação entre seus usuários disponibilizando espaços de conversa (de comunicação síncrona), espaços de discussão (de comunicação assíncrona), armazenamento de textos, imagens, vídeo aulas, filmes etc.

Nesta plataforma, pode-se ainda aplicar testes de avaliação, compartilhar pesquisas de opinião, coletar e revisar tarefas, registrar notas e guardar o histórico das comunicações entre seus usuários.

O AVA que vem sendo mais utilizado pelas instituições de ensino brasileiras é o Moodle, que adota o Construtivismo Social como estrutura pedagógica. Segundo Pulino Filho (2009, p.43), o construtivismo social baseia-se na ideia de que pessoas aprendem melhor quando engajadas em um processo social de construção do conhecimento pelo ato de criar alguma coisa para outro.

São objetivos desse projeto:

- ✓ criar um ambiente virtual de apoio à prática de sala de aula, onde os alunos possam construir coletivamente seu conhecimento, com a mediação do professor;
- ✓ permitir o acesso dos alunos ao ambiente virtual 24 horas por dia, através de qualquer dispositivo com acesso à Internet;
- ✓ apresentar aos alunos as TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), de forma que possam usufruir da melhor maneira os recursos de ensino-aprendizagem disponíveis através da Internet;

- ✓ estimular a autonomia, responsabilidade e o trabalho coletivo nos alunos, preparando-os para atuar melhor na sua vida acadêmica ou no mercado de trabalho;
- ✓ oferecer boas ferramentas tais como banco de questões, livros paradidáticos, materiais manipuláveis, jogos, filmes etc. para desenvolver nos alunos o gosto pelo estudo da Matemática e
- ✓ ministrar cursos para professores de escolas públicas para que possam se utilizar dessa ferramenta.

## CONCLUSÕES

Pudemos comprovar que a flexibilidade oferecida pela plataforma educativa permite que os alunos acessem os conteúdos e informem dúvidas a qualquer hora do dia, sete dias por semana. Torna-se rotina a troca de mensagens entre professores e alunos fora do horário de aulas e durante dias não letivos, como finais de semana e feriados.

Verificamos também que esse acesso permanente aos conteúdos e aos docentes faz com que muitos alunos tenham uma postura mais pró-ativa em relação ao estudo de Matemática, vencendo a timidez e a tradicional atitude de não gostar dessa matéria.

Outro ponto a destacar foi verificar na prática o efeito do Construcionismo Social em uma sala de aula virtual. Muitas vezes dúvidas de um aluno foram sanadas por outros alunos, sem necessidade de intervenção dos professores. E em alguns casos alunos apresentaram materiais didáticos digitais tão relevantes que foram incorporados ao acervo das disciplinas.

## REFERÊNCIAS

GEOGEBRA. Sobre o GeoGebra. Disponível em <<https://www.geogebra.org/about>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

PULINO FILHO, A. R. Moodle - Um sistema de gerenciamento de cursos. Localizado em [http://www.ufrgs.br/nucleoad/download/livro\\_moodle.pdf](http://www.ufrgs.br/nucleoad/download/livro_moodle.pdf). Acessado em 18 fev. 2015.

SILVA, Robson S. da. Moodle para autores e tutores. 3 ed. São Paulo: Novatec Editora, 2013.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### A ETNOMATEMÁTICA E O ENSINO DE GEOMETRIA NA ESCOLA DO CAMPO EM INTERAÇÃO COM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO

Deoti, Lilian Matté Lise, [lilian.lise@hotmail.com](mailto:lilian.lise@hotmail.com)<sup>1</sup>  
Scheffer, Nilce Fátima, [nilce.scheffer@uffs.edu.br](mailto:nilce.scheffer@uffs.edu.br)

<sup>1</sup> Universidade Federal Fronteira Sul – Chapecó/SC

<sup>2</sup> Universidade Federal Fronteira Sul – Chapecó/SC

#### **Resumo:**

*Este trabalho tem por objetivo apresentar possibilidades para ensinar geometria a alunos do Ensino Fundamental de uma escola do campo, considerando o programa de Etnomatemática como base para o processo de ensino e de aprendizagem. Para contribuir a este propósito, fez-se uso das tecnologias da informação e comunicação, importantes aliadas no desenvolvimento de habilidades dos estudantes. No trabalho se faz uma revisão teórica sobre a matemática na Educação do Campo, o Ensino de Geometria, a Etnomatemática e a influência das Tecnologias da Informação e Comunicação na área da Educação Matemática. Para a obtenção de dados, a pesquisa qualitativa utilizou-se de questionários, aplicados a uma turma multisseriada, com estudantes de 6º e 7º anos de uma escola de comunidade rural, visando a compreensão da interação entre cultura e sociedade, sob o aspecto da Etnomatemática. Os dados foram organizados e analisados a partir de categorias, estabelecendo um elo entre o referencial teórico e os dados obtidos. A pesquisa revelou a constante presença da matemática na vida no campo, e que é possível interligar esta matemática com aquela da sala de aula, fortalecendo também o vínculo entre família e escola, e incentivando os estudantes através de demonstrações práticas da utilização da disciplina. As discussões e a pesquisa geraram como resultado uma proposta pedagógica, cujo objetivo é apresentar possibilidades de como a Etnomatemática pode contribuir para o ensino de geometria em uma escola do campo, destacando o uso do programa Google Earth. As atividades propostas foram elaboradas a partir do cotidiano dos estudantes e visam pela aproximação da escola com o seu contexto.*

**Palavras-chave:** Escola do campo. Etnomatemática. Geometria. Tecnologias da Informação e Comunicação.

#### **INTRODUÇÃO**

Considerando a importância de uma prática pedagógica em matemática, que contemple a realidade em que a escola está inserida, apresentando diferentes possibilidades práticas e exploratórias para a sala de aula, apresentamos neste trabalho um breve relato de pesquisa desenvolvida em uma Escola do Campo.

Com o intuito de investigar possibilidades para ensinar geometria a estudantes de 6º a 9º anos do Ensino Fundamental desta escola, o trabalho considerou o Programa da Etnomatemática como possibilidade de ensino e de aprendizagem, com a utilização de tecnologias da informação e comunicação, que foram úteis na obtenção de dados e análise de resultados. Para essa prática, construímos uma Proposta Pedagógica que considerou atividades exploratórias de geometria.

Este trabalho descreve os aspectos metodológicos e apresenta dados e resultados do estudo.

## METODOLOGIA

A pesquisa desenvolveu-se em uma Escola do Município de Barão de Cotegipe – RS, onde participaram da pesquisa 13 estudantes de 6º e 7º anos, que responderam juntamente a seus pais, um instrumento descritivo, que tinha por objetivo investigar a presença da matemática em práticas cotidianas das famílias da zona rural. As questões envolviam desde o cálculo de áreas irregulares de terra, o tamanho das propriedades, a matemática envolvida na venda de madeira e o cálculo da capacidade de caixas d'água. Além disso, foram colocadas perguntas abertas, possibilitando a descrição da utilização e a necessidade da matemática no dia-a-dia, e o que os pais consideram importante, para que seus filhos aprendam na escola. Os dados foram organizados em categorias (Bardin, 2011) e a análise foi feita tendo em vista os princípios do Programa de Etnomatemática e a presença das Tecnologias da Informação e Comunicação na sala de aula do campo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados pode-se observar a constante presença da matemática na vida no Campo, e que podemos interligar esta matemática com aquela matemática escolar da sala de aula, fortalecendo aí o vínculo entre a família e a escola, e incentivando os estudantes e fortalecendo o trabalho de sala de aula através de demonstrações práticas da disciplina bem como, de suas aplicações.

Sob a perspectiva da Etnomatemática, buscando compreender a matemática presente na vida dos estudantes do campo, vale considerar a afirmação de Altemburg (2016, p. 3), quando nos diz que “Cada sujeito passa algum tempo para adquirir suas origens e aprimora as mesmas quando chega à escola, e como um encaixe, a Etnomatemática verte para reconhecer e respeitar as raízes dos indivíduos”.

A partir dos dados, desenvolveu-se uma Proposta Pedagógica, buscando estabelecer vínculos entre a matemática do cotidiano do Campo e a de sala de aula. O tema explorado foi o cálculo de áreas de figuras planas regulares e irregulares, conversão de unidades de medida e medidas agrárias, e a exploração de imagens das propriedades rurais dos estudantes, obtidas através do Programa Google Earth.

Assim, como resultado do estudo apresenta-se possibilidades para o ensino de geometria, destacando o papel do ambiente e contexto em que vivem os estudantes como base para o trabalho desenvolvido na escola. Além disso, apresentam-se também possibilidades de utilizar e aplicar tecnologias da informação e comunicação no ensino de matemática mais especificamente, na exploração do tema áreas de figuras regulares e irregulares, e unidades de medidas agrárias.

## CONCLUSÕES

Realizou-se uma pesquisa qualitativa, contemplando a Tendência da Etnomatemática na Educação Matemática, e as TIC, através do programa, Google Earth, que permitiu unir a tecnologia à realidade da escola do campo, através das imagens de satélite da comunidade local. O fato de utilizar dados reais constituiu-se em um estímulo à aprendizagem, pois as áreas geométricas observadas com o programa eram reais, aproximando matemática e tecnologia do contexto local.

A proposta apresentada contribuiu para a exploração do tema em questão, pois apresentou técnicas de como trabalhar com o ambiente natural do estudante, promovendo a construção do conhecimento matemático de forma mais clara e concreta. Também destaca a necessidade de repensar as práticas de sala de aula e valorizar a cultura em que a escola está inserida para ensinar a matemática escolar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTEMBURG, Gerson S. **Cultura, Tecnologia e Matemática: Um estudo Etnomatemático para o ensino de Geometria.** 2016. Disponível em [http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd16\\_gerson\\_altemburg.pdf](http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd16_gerson_altemburg.pdf). Acesso em 10 maio 2017.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.

DEOTI, Lilian M. L. **A Etnomatemática e o ensino de geometria na escola do campo em interação com Tecnologias da Informação e Comunicação.** Universidade Federal Fronteira Sul, Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT). Chapecó-SC.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### AVALIAÇÃO POR PORTFÓLIO

Maciel, Lucas, luks.maciel@gmail.com<sup>1</sup>  
Schneider, Cintia, cintiarschneider.com<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria - RS

<sup>2</sup>Universidade Luterana do Brasil – ULBRA – Cachoeira do Sul – RS

**Resumo:** Este trabalho, refere-se aos tipos de avaliação escolar usado atualmente pelos professores, para verificar o nível de aprendizagem do aluno. O tema proposto aborda assuntos sobre o que é uma avaliação, quais seus aspectos avaliativos e portfólio. Foram destacados aspectos da avaliação em relação a aprendizagem, alguns critérios avaliativos e foi sugerido o uso do portfólio como método de avaliação emancipatória em substituição as avaliações tradicionais como provas e trabalhos. O trabalho tem cunho qualitativo e busca analisar a melhor forma de avaliar o estudante de acordo com a sua capacidade de aprendizagem.

**Palavras-chave:** Avaliação, Processo avaliativo, Portfólio.

#### INTRODUÇÃO

A cada ano que passa cresce o número de alunos que reprovam na disciplina de matemática e acabam pegando uma aversão pela matéria. Com o objetivo de aproximar professor, aluno e disciplina de uma forma mais coesa, este trabalho tem por proposta destacar os principais tipos de avaliação e mostrar os erros mais comuns que muitas vezes não é percebido pelos professores além, de sugerir um modelo de avaliação emancipatória para aluno.

#### A AVALIAÇÃO

Melo e Urbanetz, (2012) defende que uma avaliação comprometida com a aprendizagem possui três aspectos: a avaliação do aluno, avaliação do professor e avaliação do contexto. Isso demonstra uma grande responsabilidade na hora de avaliar, pois o professor deve estar preparado para fazer uma avaliação consciente mediante as atividades que foram feitas durante o processo e dentro do contexto do aluno, além de o próprio professor se auto avaliar, verificar o seu desempenho como professor e como foi transferido o conhecimento ao aluno.

#### Aspectos avaliativos

Quando se fala em avaliação, falamos de um tema muito amplo, porém para trabalhar neste projeto, destaca-se as avaliações formativas e somativas. Both (2012) ressalta que todas as formas de avaliar são representadas por este tipo de avaliação. Sendo assim, as avaliações formativas estão ligadas mais ao percurso do aluno na sua vida escolar, pois trata-se de sua formação e as avaliações somativas são aquelas que os alunos fazem tradicionalmente, que expressam em sua maioria uma nota atribuída ao desempenho do aluno em tal conteúdo. Ou seja, aponta os resultados.

Essa definição é abordada por Melo e Urbanetz, (2012, p.84) “disso decorre o entendimento de que a avaliação precisa ser elaborada a partir de critérios bem definidos, coerentes com a proposta pedagógica do curso e intimamente vinculada aos objetivos estabelecidos”. De acordo com o autor, também podemos concluir que uma avaliação deve estar além de tudo, condizente com o que foi passado em aula, além de bem planejada.

### O portfólio

O portfólio segundo Neves, Guerreiro e Azevedo (2016) é uma coleção dos trabalhos realizados pelo aluno, onde se permite acompanhar seu crescimento e desenvolvimento durante o período letivo. Permite analisar, avaliar, executar e apresentar produções resultantes das atividades desenvolvidas em um determinado período.

Segundo Alves (2003, apud Neves, Guerreiro e Azevedo, 2016, p.200) “o uso do portfólio vem sendo apontado como uma das mais recentes contribuições facilitadoras para uma avaliação formativa e somativa eficaz”. Logo ele permite uma reflexão por parte dos estudantes e ao mesmo tempo permite também mudar o que antes não estava de acordo com os objetivos apresentados, o que seria alterar o que naquele momento estava incorreto e ter a oportunidade de corrigir o erro anterior e progredir de acordo com sua reflexão e percepção de erro.

### O uso do portfólio como avaliação emancipatória

Sobre o processo de avaliação, podemos sintetizar que ele não é e nem será um processo fácil de se fazer. Isso deve ficar bem claro para quem pretende avaliar de uma maneira mais justa e precisa. Porém este método de avaliação emancipatória através do portfólio, gera um maior respaldo ao professor e garante a autonomia do aluno na hora da avaliação.

Avaliar por portfólio, é ter a certeza que o professor está fazendo o melhor pelo aluno dentro do processo de uma avaliação mais justa e criteriosa, tendo o embasamento teórico como respaldo para que este processo tenha cada vez mais credibilidade dentro dos métodos avaliativos.

A utilização do portfólio como forma de registro e embasamento teórico, oferece maior amparo para o professor poder avaliar de forma mais consistente o aluno, mostrando tanto os aspectos pedagógicos (avaliação formativa), quanto os aspectos quantitativos (avaliação somativa).

### CONCLUSÕES

Para podermos ter uma avaliação de qualidade, temos que romper os laços do tradicional, avançar nas inovações e estarmos preparados para novos resultados. Quando usamos o portfólio como um dos métodos avaliativos, a avaliação formativa e somativa tornam-se avaliações complementares, sendo usadas num todo e não como únicas para o método de verificação da aprendizagem.

Em termos mais específicos, o portfólio faz um feedback do aprendizado do aluno e o torna mais consciente das suas atribuições, fazendo com que este instrumento tenha o verdadeiro significado de avaliação emancipatória.

### REFERÊNCIAS

- BOTH, Ivo José. **Avaliação: “voz da consciência” da aprendizagem**. 1 ed. Curitiba: InterSaberes, 2012. (Série Avaliação Educacional).
- MELO, A.; URBANETZ, S. T. **Fundamentos de didática**. 1 ed. Curitiba: InterSaberes, 2012
- NEVES, A. S. C.; GUERREIRO, J. M. A.; AZEVEDO, G. R. **Avaliando o portfólio do estudante: uma contribuição para o processo de ensino-aprendizagem**. Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas): Sorocaba, v. 21, n. 1, 2016.

### III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

#### FORMAÇÃO DOCENTE: UMA BUSCA PELO DESENVOLVIMENTO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO, ATRAVÉS DE REFLEXÕES SOBRE PRÁTICAS COM MATERIAL.

##### DOURADO.

Onezima, Lucia, [profonezima25@gmail.com](mailto:profonezima25@gmail.com)

Orientadora: Rodrigues, Maria Inês Ribas, [mariainesribas@gmail.com](mailto:mariainesribas@gmail.com).

UFABC: Av. dos Estados, 5001 - Bangú, Santo André - SP, 09210-580

Universidade Federal do ABC, Câmpus Santo André

**RESUMO:** Levando em consideração a necessidade de encontrar estratégias nas formações docentes, sobre quais caminhos percorrer, que inove e atenda às novas tendências no Ensino da Matemática e contribua com o desenvolvimento do conhecimento matemático do ponto de vista conceitual foi oferecido na Oficina de formação, algumas práticas de ensino com o uso do material dourado, para: Investigar contribuições do mesmo para provocar questionamentos sobre como vem acontecendo este ensino nos Anos Iniciais, investigações coletivas para solucionar as questões das dificuldades apresentadas pelos alunos, bem como, as dificuldades inusitadas que possam surgir no ato do Ensino. Essas puderam ser vivenciadas, discutidas e planejadas pelos docentes, que ao externar seus dilemas e compartilharem os seus saberes proporcionaram o desenvolvendo do conhecimento tácito e didático do conteúdo, um requisito emergente para um ensino mais consciente e transformador.

**Palavras-chave:** Material dourado, compartilhamento, saberes, conhecimento, qualidade no Ensino.

##### INTRODUÇÃO:

Através do caminho percorrido de minhas experiências observei grandes dificuldades em alunos dotados de possibilidades, que chegavam até último ano do Ciclo II da educação básica, com grandes bloqueios em cálculos mentais simples, em utilizar o algoritmo das quatro operações em situações problemas e sem compreensão do valor posicional, etc.

Questões essas denunciadas também, através das avaliações externas (SARESP), onde os níveis de proficiência dos alunos estão abaixo do básico.

Percebi também, que não seria uma questão só de tentar fazer um trabalho diferenciado em minha própria sala de aula. Pois, essa questão não se resolveria apenas com uma mudança na metodologia apenas de minha parte, mas através de análises por um grupo maior de colegas docentes. Pois, a diversidade encontrada no cotidiano escolar, requer que “não só os professores necessitarão reconstruir os seus saberes, mas também os seus formadores, que entre outras ações deverão rever suas estratégias.”(RODRIGUES 2006).

Isso me instigou tamanha curiosidade em investigar, como seria possível contribuir para melhoria do ensino nas formações docentes. Então, movida pelas minhas inquietações, propôs reflexões sobre a prática para verificar: Qual melhor método, como ensinar, o que ensinar, como melhor adaptar o ensino às reais necessidades dos alunos e ao mesmo tempo contribuir com subsídios para o desenvolvimento do conhecimento em Matemática do ponto de vista conceitual para os docentes que já estão atuando nos Anos Iniciais Educação Básica.

##### DESENVOLVIMENTO

Essa experiência sobre formação docente, foi realizada em uma escola pública, em São Bernardo do Campo, S.P., com vinte e sete professores polivalentes dos Anos Iniciais da Educação Básica, para verificar as possíveis contribuições da Tematização de prática com Material Dourado, para o favorecimento de questionamentos e reflexões sobre como está o Ensino da Matemática nos Anos Iniciais. Os dados coletados foram analisados de acordo com as visões dos teóricos, como: Shōw D 1988, Tardif 2006, Fiorentini 2012 entre outros, pois de acordo com os autores, é imprescindível que os docentes desenvolvam maior consciência e aprofundem seus conhecimentos

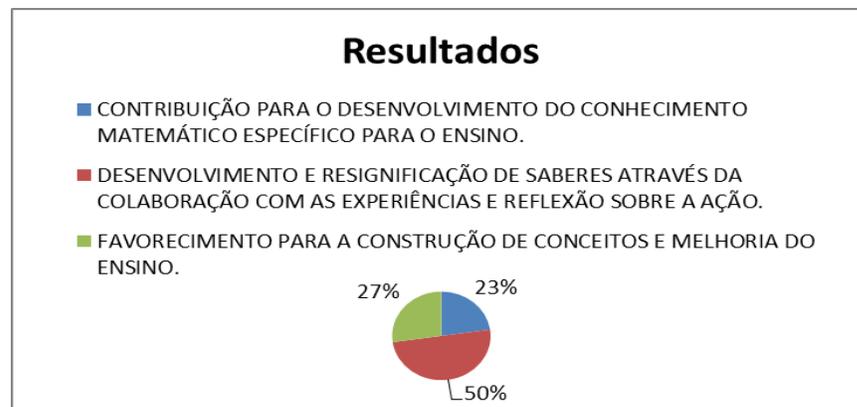
sobre possíveis variáveis dos erros e das dificuldades apresentadas pelos alunos, desenvolvam o trabalho com mais autoconfiança, maior discernimento de suas crenças, ideologias políticas, maior compreensão e conhecimento do contexto onde estão inserido os alunos. E dessa forma contribuir para que, estruturam todo processo de ensino, tais como: O que ensinar? Para quem ensinar? E porquê? Com a intenção de transformar as ações de ensino em práticas significativas, emancipatória e Inclusivas, através do acesso aos conteúdos pelos alunos de forma plena e equitativa.

### IMAGEM DO MATERIAL DOURADO



Fonte: WWW.google.com.br (material dourado)

**Resultado das observações sobre os registros de vinte e dois docentes participantes do Projeto de pesquisa para Mestrado, após Oficina de formação com a intervenção do recurso Material dourado: Como enxergam essa formação, para a melhoria do Ensino da Matemática nos Anos Iniciais?**



Fonte: Tabela produzida pela autora

### CONCLUSÕES:

Os resultados obtidos sugeriram a necessidade e importância de reivindicar, que os horários de formações nos contextos escolares, deem ênfase à reflexão sobre, na e para a prática incluindo as parcerias dos conhecimentos academicamente construídos para desenvolver os conhecimentos em Matemática dos docentes do ponto de vista conceitual.

### REFERÊNCIAS :

FIorentini, D. Artigo: **A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da licenciatura em matemática** Revista de Educação PUC-Campinas, n.18, p.107-115, junho 2005( acessado em 01-02-2017).

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MONTESSORI, Maria: **Pedagogia Científica.** São Paulo: Flambayant, 1965.

PERRENOUD Ph.(1999) **Dez novas competências para ensinar.** Porto Alegre: Arned Editora.

RODRIGUES, M.I. **Aspectos do Desenvolvimento Profissional dos Formadores de Professores de Ciências no Contexto Integrado:** Universidades, Diretorias Regionais de Ensino e Escolas. 2006.

SCHÖN, D. **Formar professores como profissionais reflexivos.** In NÓVOA, Antonio. Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1997

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### UMA PROPOSTA DIDÁTICA UTILIZANDO O APLICATIVO “CALCULADORA - O JOGO\*\*”

Schmidt, Luis Felipe Tatsch, schmidt\_sm@hotmail.com<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Pós-Graduação em Educação Matemática na Universidade Federal de Santa Maria.

**Resumo:** O seguinte trabalho tem como concepção apresentar uma sequência didática para a utilização de calculadoras na sala de aula, através de um jogo digital desenvolvido para smartphones e tablets, onde terá como foco as operações com números inteiros. Esse aplicativo foi desenvolvido pela “*Simple Machine, LLC*” onde simula uma calculadora digital. Esta possui uma interface interativa, que através das operações previamente dadas, o aluno deve chegar à um resultado dado no visor, sempre contando com a ajuda do assistente virtual “*Clicky*”. Este trabalho também, possui uma breve abordagem sobre a utilização de recursos digitais na sala de aula, com o aporte teórico da Teoria da Aprendizagem Significativa.

**Palavras-chave:** Calculadora. Aplicativos Digitais. Uso de Celular. Tecnologias Digitais. Educação Matemática.

#### INTRODUÇÃO

O presente trabalho descreve uma proposta de sequência didática, que consiste em trabalhar o conteúdo de operações com números inteiros, onde os alunos terão acesso ao aplicativo *Calculator – The Game* (Calculadora – O jogo), disponível na *Play Store* e na *AppStore* gratuitamente e foi desenvolvido pela “*Simple Machine, LLC*”. O aplicativo consiste em manipular os valores dados para chegar em um certo objetivo que é mostrado no ecrã da calculadora virtual juntamente com o número máximo de jogadas que cada jogador possui. O aplicativo *Calculator – The Game* conta com uma interface interativa, e um assistente virtual de nome “*CLICKY*” que planeja dominar o mundo, com um nível bem sarcástico, mas sempre disposto a ajudar, dando dicas para os correspondentes desafios. Além disso, o aluno pode manipular os números adicionando, subtraindo, convertendo, invertendo a ordem dos seus algarismos, acrescentando e operando os números de acordo com cada nível de dificuldade.

Essa sequência tem como público alvo alunos do 7º ano do ensino fundamental, onde é normalmente trabalho o conteúdo de números inteiros e suas operações. Tem como tempo estimado duas horas aulas, sendo aplicada em uma sala de aula onde possua sinal de wi-fi para que todos os alunos garantam a instalação do aplicativo que será utilizado. Para esta aula serão utilizados celulares smartphones e/ou tablets que possuam sistema operacional *Android* (4.1 ou superior) ou *IOS* (7.0 ou superior), pois são as configurações mínimas exigidas pelo aplicativo já citado. A avaliação desta aula dar-se-á por meio das observações do desenvolvimento das atividades realizadas pelos alunos.

O objetivo da sequência é propor a discussão das principais operações matemáticas que serão realizadas utilizando o aplicativo. Pois, por meio desse jogo de quebra-cabeças, acredita-se que o aluno poderá reconhecer as diferentes possibilidades para o uso de celulares e calculadoras em sala de aula e perceber a calculadora não só como um facilitador de cálculos, e sim um potencial recurso de investigação que pode ser utilizado em diversas situações, tentando tornar a aprendizagem do aluno sobre o conceito já mencionado neste artigo, em algo mais significativo, e não tão mecânico como é visto geralmente nas escolas, segundo a teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

\*\* CALCULADORA: O JOGO: Disponível em:

<<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sm.calculateme>> Acesso em: 07 de Novembro de 2017.

## APORTE TEÓRICO

Sobre o uso das tecnologias em sala de aula, BORBA, SCUCUGLIA e GADANIDIS (2014, pág. 77) afirmam que:

A utilização de tecnologias móveis como laptops, telefones celulares ou tablets tem se popularizado consideravelmente nos últimos anos em todos os setores da sociedade. Muitos de nossos estudantes, por exemplo, utilizam a internet em sala de aula a partir de seus telefones para acessar plataformas como o Google. Eles também utilizam câmeras fotográficas ou de vídeo para registrar momentos das aulas. Os usos dessas tecnologias já moldam a sala de aula, criando novas dinâmicas, e transformam a inteligência coletiva, as relações de poder (de Matemática) e as normas a serem seguidas nessa mesma sala de aula.

Quando falamos sobre o uso do celular na sala de aula, há sempre uma grande controvérsia, que envolve inclusive, políticas públicas, pois esses celulares podem ser utilizados para fins não pedagógicos, o que ocorre em grande maioria dos casos. O uso do celular como recurso para a sala de aula é importante, embora os limites e como ele será utilizado deve ser discutido, pois vivemos em uma “cultura do celular” (Borba, Gadanidis e Scucuglia, 2014, pág. 80) onde fortalece a interação social, e assim, é comum ver alunos prestando mais atenção no próprio celular do que na aula presencial. Então é muito importante essa discussão de como dar uso a ele, e sobretudo, o uso didático, e principalmente, torna-lo um aliado as nossas aulas.

Em suma, ao trabalharmos com os recursos computacionais e/ou digitais, enfrentamos grandes desafios, como o de trazer algo produtivo e não só como ‘quebra galho’ para a aula. Temos que ter um objetivo em foco e ao mesmo tempo trazer o jogo digital para algo que desperte o interesse dos alunos, trazendo uma facilitação ao conteúdo, e faça-os atribuir um significado a aquilo que está sendo transmitido pelo professor, como é defendida pela Teoria da Aprendizagem significativa de David Paul Ausubel.

## DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

A proposta é que a, a atividade aconteça em duplas e/ou trios, para a garantia que todos tenham acesso ao aplicativo e também para que possa haver discussões nas operações realizadas para que os resultados desejados pelo professor pesquisador, sejam obtidos. Em todos os momentos da atividade, o professor solicitará aos alunos para que tomem nota de todas as operações que forem feitas, para assim, em caso de não obter o resultado esperado possa ser retomado e discutido, os equívocos lá encontrados, juntamente com o professor e o restante da turma.

O jogo constitui-se de um certo número de jogadas máxima e operações oferecidas pelo aplicativo, dentro de casa nível de dificuldade, onde o aluno ordenando as operações que foram expostas anteriormente, deva chegar no resultado programado a partir de certo valor inicial, resumidamente.

## CONCLUSÕES

Espera-se que com essa proposta de sequência, os alunos saibam interpretar operações com números inteiros a partir do aplicativo “Calculadora: O Jogo” como um facilitador, e assim, possam desenvolver o raciocínio lógico matemática das operações básicas. Também se acredita que os alunos poderão perceber que a ordem das operações realizadas altera os resultados obtidos, e dessa forma, nem sempre irão chegar ao resultado determinado pelo aplicativo. A análise dos equívocos cometidos, seriam feitos com a turma, para que todos possam interagir, chegando então, as operações que levam ao resultado correto, e mostrar a importância da ordenação de operações com números inteiros. Tal análise, serviria também para futuros trabalhos que possam a vir ser desenvolvido através desta sequência utilizando a metodologia da Análise de erros para futuros trabalhos de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento.1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

FREITAS, P. P. Utilização das Tecnologias Digitais por Professores de Matemática: um olhar para a região de São José do Rio Preto. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, Rio Claro, 2015

GAMA, R. F. Uso de jogos digitais como artefatos para o ensino de função do primeiro e segundo graus. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas, UFPEL, Pelotas, 2016.

### III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

## EM BUSCA DA QUANTIDADE DE POLÍGONOS GERADOS APÓS A CONSTRUÇÃO DAS DIAGONAIS DE UM $n$ -ÁGONO

Lemos Junior, Luiz Carlos, [luizprofmatfurg@gmail.com](mailto:luizprofmatfurg@gmail.com)<sup>1</sup>

Armão, Tiago Pereira, [eng.tiagoarmao@gmail.com](mailto:eng.tiagoarmao@gmail.com)<sup>2</sup>

Garcia, Fernanda dos Santos, [garciafernandasantos@gmail.com](mailto:garciafernandasantos@gmail.com)<sup>3</sup>

Meneghetti, Cinthya Maria Schneider, [cinthyaschneider@furg.br](mailto:cinthyaschneider@furg.br)<sup>4</sup>

Torres, Tatiane Erling, [tatieneerlingtorres@gmail.com](mailto:tatieneerlingtorres@gmail.com)<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Universidade Federal do Rio Grande

**Resumo:** O presente trabalho propõe um estudo sobre os polígonos formados pelas interseções das diagonais de  $n$ -ângulos convexos. Além disso, apresenta um problema envolvendo a área da região formada pelas arestas do polígono e suas diagonais. Por fim, é enunciada uma conjectura para se obter a quantidade de triângulos formados por essa região.

**Palavras-chave:** polígonos, geometria, diagonais,  $n$ -ângulos.

### INTRODUÇÃO

A Matemática está presente na vida das pessoas e na escola não é diferente, desde cedo as crianças têm um contato direto com essa ciência. Um dos conteúdos trabalhados em matemática é o de polígonos e com eles é possível retomar conceitos importantes de Geometria. No presente trabalho, após leituras dos estudos de (POONEN et al., 1998 e OEIS, 2018) explora-se os polígonos convexos regulares e suas diagonais. O objetivo do trabalho está na busca de uma relação entre os tipos de polígonos (regulares ou não) formados após a construção de todas as diagonais de um polígono regular. Além disso, propor um problema, a fim de criar uma relação entre a área do polígono original e a dos novos polígonos gerados após o traço das diagonais.

### CONSTRUÇÃO DOS POLÍGONOS

Considera-se um polígono como sendo um  $n$ -ângono, em referência ao número de lados. Uma diagonal é qualquer segmento que une um vértice a outro do polígono e que não seja uma aresta do mesmo. De acordo com (MUNIZ NETO, 2013) todo  $n$ -ângono convexo possui exatamente  $\frac{n(n-3)}{2}$  diagonais. A partir do conceito de polígonos e do cálculo da quantidade de diagonais do mesmo, se iniciou a construção dos  $n$ -ângonos estudados neste trabalho.

As construções foram realizadas no software GeoGebra. Na Figura 1 é possível identificar os polígonos, um hexágono e um heptágono regular com suas diagonais. As diagonais do hexágono dividiram este em 18 triângulos e 6 quadriláteros, já as diagonais do heptágono dividiram o mesmo em 35 triângulos, 7 quadriláteros, 7 pentágonos e 1 heptágono. Observa-se que foram aplicadas linhas em negrito para representar o novo polígono em cada caso.

Define-se subpolígono o polígono (regular) formado no interior do polígono original após a construção das diagonais. Note que o polígono original e o subpolígono possuem o mesmo circuncentro. O hexágono branco (Figura 1) é o subpolígono do hexágono original  $ABCDEF$ . Observa-se que foram aplicadas linhas em negrito para representar o subpolígono em cada caso.

A Tabela 1 apresenta a quantidade de polígonos gerados após a construção das diagonais de um polígono original.

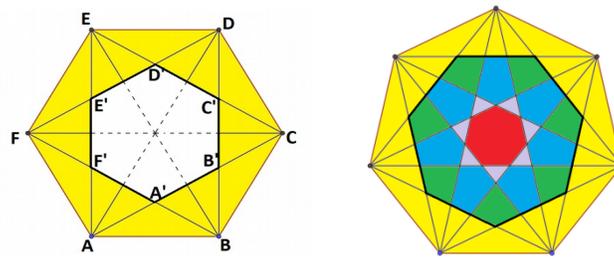


Figura 1: Hexágono regular e o subpolígono  $A'B'C'D'E'F'$   
(a) (b)

Tabela 1 – Quantidade e tipos de polígonos gerados

Vértices	Diagonais	Triângulos	Quadriláteros	Pentágonos	Hexágonos	Heptágonos	Octógonos	Eneágonos
3	0	1	0	0	0	0	0	0
4	2	4	0	0	0	0	0	0
5	5	10	0	1	0	0	0	0
6	9	18	6	0	0	0	0	0
7	14	35	7	7	0	1	0	0
8	20	56	24	0	0	0	0	0
9	27	90	36	18	9	0	0	1

É possível observar que os polígonos gerados entre o polígono original e seu subpolígono são sempre triângulos (triângulos amarelos na Figura 1). A quantidade de triângulos formam uma sequência em função do número de lados do polígono original, a qual se conjecturou que tal quantidade é dada por  $n^2 - 3n$ , onde  $n \in \mathbb{N}$  e representa o número de lados do polígono. Com relação a esses triângulos formados entre o subpolígono e o polígono original é possível fazer uma relação entre a área, para esse caso é apresentado o problema a seguir.

#### Problema 1.1

Seja  $ABCDEF$  um hexágono regular de lado  $l$  e  $A'B'C'D'E'F'$  o subpolígono formado dentro do polígono original pelas interseções das diagonais de  $ABCDEF$  (Figura 1 (a)). Calcule: **a)** A área de  $A'B'C'D'E'F'$  em função de  $l$ ; **b)** A área total dos triângulos (região amarela) em função de  $l$ .

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente trabalho trata do estudo de polígonos convexos regulares e suas diagonais. O objetivo principal é o de encontrar uma relação entre as quantidades de polígonos regulares ou não formados pelas interseções das diagonais do polígono original. Como resultados do trabalho se conjecturou que a quantidade de triângulos formados entre o polígono e seu subpolígono pode ser obtida aplicando a fórmula  $n^2 - 3n$ , onde  $n \in \mathbb{N}$  e representa o número de lados do polígono em questão. Como trabalhos futuros pretende-se verificar a possibilidade de se obter uma regra para encontrar a quantidade de polígonos formados pelas interseções das diagonais; relacionar a área da região formada entre as arestas do polígono e seu subpolígono para qualquer  $n$ -ágono. E ainda, desenvolver uma atividade para aplicar em sala de aula a fim de explorar conceitos de Geometria.

### REFERÊNCIAS

MUNIZ NETO, A. C. Geometria. Coleção PROFMAT, 1º edição – Rio de Janeiro: SBM, 2013.

POONEN, B.; RUBINSTEIN, M. “The number of intersection points made by the diagonals of a regular polygon,” SIAM J. Discrete Math. 11, 135–156, 1998.

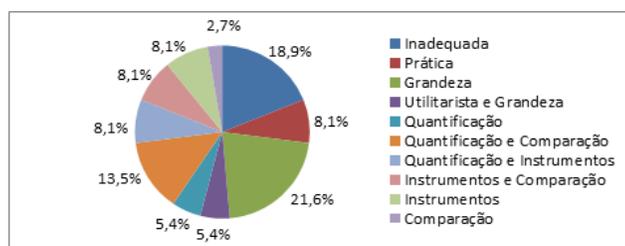
OEIS; The On-Line Encyclopedia of Integer Sequences® (1964 to 2018); Number of plane regions after drawing (in general position) a convex  $n$ -gon and all its diagonals Acessado em março 2018. Online. Disponível em: <http://oeis.org/A027927>



conceito de medida. No entanto, agora focaremos a análise em como ocorre a explicação do conceito de medir visando o aprendizado do aluno.

Para isso analisamos, a partir das teorias produzidas por *Caraça (2002) e Nogueira, Bellini e Pavanello (2013)*, as respostas produzidas pelas participantes da atividade formativa para a seguinte questão: “Suponha que você está trabalhando conteúdos pertencentes à área de matemática no decorrer de sua aula e um estudante apresenta o seguinte questionamento: “Professor(a) o que é medir?”. Como você responderia essa pergunta?”. Para uma melhor compreensão da análise realizada, considere o gráfico abaixo, que explicita as categorias produzidas por nós a partir da análise das respostas produzidas pelas participantes da pesquisa.

**Análise das Respostas**



Os dados em tela referem-se às respostas produzidas por 35 professoras e foram separados em 10 categorias. Como observa-se no gráfico, a maior parcela corresponde à categoria de “Grandezas”, sendo que nessa categoria estão inseridas respostas em que a explicação ao aluno é dada por meio da exemplificação de grandezas, logo essas respostas não se aproximam das fases propostas por *Caraça (2002) e Nogueira, Bellini e Pavanello (2013)*. O mesmo ocorre com as respostas inseridas nas categorias “Utilitarista e Grandezas”, “Prática”, “Instrumentos” e “Inadequada”. Sendo que, nas categorias “Utilitarista e Grandezas”, “Prática”, “Instrumentos” e “Inadequada”. Sendo que, nas categorias “Utilitarista e Grandezas”, “Prática”, as professoras explicam o significado do ato de “medir” a partir de exemplos como “medir a altura do aluno”, já na categoria de “Instrumentos” ocorre a evidência dos instrumentos, padronizados ou não padronizados, que são usados para auferir a medida. E na categoria “Inadequada”, que corresponde a 18,9%, estão as professoras que além de não se aproximarem das bases teóricas, não utilizam nada relacionado ao conteúdo de medidas para explicar ao aluno o que é medir, um exemplo dessas respostas é dado pela **Professora 13: *É a noção ou visão daquilo que eu quero ou vejo, estabelecendo um limite a isso.***

As demais categorias contidas no gráfico se relacionam ao menos com uma das fases contidas nas concepções dos autores. As professoras que fizeram uso da ideia de comparação se relacionam com a segunda fase do processo de medição, conforme apresenta *Caraça (2002)* e as professoras que utilizaram noções de quantificação se associam a terceira fase. Um exemplo de uma dessas respostas é dado pela **Professora B: *Medir é descobrir o tamanho, a quantidade de algo, fazer comparações.***

## CONCLUSÕES

A análise das respostas produzidas pelas professoras mostra que as mesmas possuem consideráveis lacunas sobre o significado do ato de medir. Uma parcela significativa das participantes demonstrou, não saber o significado da palavra medir, sendo que esse problema se cristaliza em uma explicação insuficiente e inadequada desse conceito matemático para o aluno, prejudicando assim sua aprendizagem.

Essa análise evidencia também que certas professoras produzem respostas que não estão associadas à hipotética questão do aluno, evidenciando assim uma falha considerável na maneira como os conteúdos são explicados para os educandos. Em vista desse cenário, percebemos a necessidade da realização de cursos formativos que envolvem conteúdos matemáticos trabalhados nos anos iniciais do ensino fundamental.

## REFERÊNCIAS

CALDATTO, M. E.; BORTOLUZI, C. R.; KOETZ, M. C. **Um Estudo Sobre as Concepções Apresentadas por Professores dos Anos Iniciais Sobre “Medir”**. In: Anais do XIV Encontro Paranaense de Educação Matemática; 21-23 set 2017; Cascavel (PR). Disponível:<[http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPREM/XIV\\_EPREM/paper/viewFile/134/71](http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPREM/XIV_EPREM/paper/viewFile/134/71)> .

CARAÇA, B. J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa: Editora Gradiva, 2002

NOGUEIRA, C. M. I.; BELLINI, M.; PAVANELLO, R. M. **O ensino de Matemática e das Ciências Naturais nos anos iniciais na perspectiva da epistemologia genética**. Curitiba: CRV, 2013.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### REFORÇO ESCOLAR EM MATEMÁTICA

Vieira de Melo, Enaldo, enaldov@gmail.com<sup>1</sup>  
Bispo da Silva, Mariana, maribispo2016@gmail.com<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Alagoas, Campus Coruripe - IFAL

<sup>2</sup>Instituto Federal de Alagoas, Campus Coruripe - IFAL

**Resumo:** Este artigo visa apresentar aspectos relacionados às dificuldades que alunos de ensino fundamental encontram na disciplina de Matemática. Para tal foi criado o projeto de extensão no Instituto Federal de Alagoas, Campus Coruripe, intitulado Reforço Escolar em Matemática. Atendendo a alunos de 9º (nono) ano de duas escolas públicas municipais da cidade de Coruripe – AL, foram trabalhados conteúdos matemáticos vistos em sala de aula e em estudos anteriores, de maneira que aquele com defasagem na disciplina viessem a alcançar um melhor desempenho oportunizado pela a atenção individual, características do reforço escolar. Ao final da aplicação do projeto, constatamos, através de questionários aplicados aos pais, professores e aos mesmos, que aqueles alunos com dificuldade de aprendizagem tiveram resultados significativos na disciplina.

**Palavras-chave:** palavra Reforço escolar, Ensino e Aprendizagem, Matemática.

#### INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido acerca da dificuldade encontrada pelos alunos na disciplina de Matemática. Segundo Almeida (2006, p. 2), “as causas das dificuldades podem ser buscadas no aluno ou em fatores externos, em particular no modo de ensinar a Matemática”. E este, particularmente, no ensino fundamental requer uma linguagem mais coerente, de modo que os alunos possam entender o que lhes está sendo apresentado. Há alunos com facilidade de aprendizagem dos conteúdos e aqueles que não conseguem acompanhar o que está sendo ministrado. Esses últimos precisam de uma atenção especial. É importante salientar que o ensino da Matemática em estudos iniciais é a base para que o aluno possa vir a compreender o que está por vir em estudos posteriores. Portanto, trabalhar a questão do reforço de forma individualizada, acarreta numa chance maior de sucesso acadêmico deste aluno.

#### Metodologia

Executado por dois bolsistas e um professor (orientador) do Instituto Federal de Alagoas, campus Coruripe, o projeto buscou, durante oito meses de 2017, 38 alunos (com idades entre 13 e 14 anos) com uma média de 15 por escola, havendo ainda rotação daqueles que conseguiam melhorar na disciplina. Sua execução consistiu basicamente em ensinar o conteúdo de uma maneira mais simples, e direcionada a cada aluno com suas dificuldades específicas, usado apenas quadro branco, piloto e apresentações em slides do conteúdo. Estes por sua vez, foram desenvolvidos seguindo o que cada professor responsável pela turma sugeria, tratando-se do que estava lecionando em sala de aula. Tais conteúdos eram discutidos e estudados buscando sempre uma maneira mais coerente e articulada que pudesse promover o melhor entendimento do discente, para que de alguma forma a dúvida que estivesse na sala de aula fosse solucionada com o reforço escolar.

#### Resultados e Discussões

Ao longo das aulas de reforço, constatamos pelo desenvolvimento escolar dos alunos participantes, alguns resultados bastante relevantes que mostraram a partir de dados que o projeto estava cumprindo com seu objetivo:

melhorar a aprendizagem matemática de alunos com dificuldades na disciplina. Nos primeiros meses de aplicação foram coletados os primeiros resultados a partir de questionários com perguntas objetivas que visavam perceber como o projeto estava influenciando em sua rotina escolar. A tabela 1 abaixo mostra algumas das perguntas feitas aos participantes, bem como as respostas em percentagem de cada uma delas. Esta indica, sobretudo, o quanto o reforço individualizado é importante, ao tempo que mostra um pouco da realidade destes alunos.

**Tabela 1 - Questionário aplicado aos alunos.**

PERGUNTAS	RESULTADOS (%)	
	SIM	NÃO
Com o reforço a atenção individual é maior?	100	0
Suas notas vêm melhorando?	100	0
Seus pais teriam condições de pagar um professor particular?	34	66

Além das perguntas objetivas, nas subjetivas o aluno pôde expor sua opinião em relação ao ensino dos bolsistas do projeto. Dentre estes, um respondeu que “*ensina bem, é muito compreensivo quando a pessoa tem uma dificuldade maior.*” e outro: “*ela explica os assuntos muito bem e quando alguém não entende ela explica tudo novamente, além de dar bastante atenção a todos*”. É possível perceber novamente nesses dois relatos, que a atenção individual, o método de ensinar, conseguiu efeitos significativos.

Nos últimos meses do projeto, aplicamos um questionário para os professores onde estes destacaram que atenção/concentração, raciocínio lógico, aprendizagem mais rápida, participação e interesse na aula, foram os itens de destaque entre os alunos do reforço. Ao final do projeto aplicamos ainda uma “avaliação do conhecimento”, na qual continha cinco questões matemáticas de conteúdos estudados em sala de aula e revisados no reforço escolar. A primeira e a segunda questão tratavam-se do assunto Equação do 2º grau, onde 94% dos alunos acertaram somente a primeira questão, 82% acertaram somente a segunda questão e 70% acertaram as duas questões. A terceira questão era sobre semelhança de triângulos, e 70% deles acertaram, 41% acertaram a quarta questão que envolvia sistema de equação do 2º grau. A última era sobre polígonos regulares inscritos e circunscritos numa circunferência, na qual 64% deles acertaram.

## CONCLUSÕES

Diante do exposto, é possível concluir que o projeto contribuiu de maneira significativa deixando um legado para as escolas que aplicamos o projeto: que o ensino da matemática é importante para todos e o reforço escolar ajuda de várias maneiras o indivíduo na busca de solucionar dúvidas e na construção de seus conhecimentos. Os resultados e metas alcançadas foram possíveis pela extrema dedicação de todos os envolvidos, desde o professor em sala de aula e nós colaboradores efetivos que conseguimos de alguma forma suprir a lacuna da dificuldade encontrada pelos alunos no ensino da Matemática. Sabe-se que trabalhar com a educação é algo bastante preocupante, pois é preciso ter paciência ao se relacionar com o aprendiz do outro, é preciso esclarecer suas dúvidas e alunos que apresentam defasagem precisam realmente de uma atenção diferenciada. É importante salientar que os resultados não foram apenas obtidos por meio de questionários e avaliações mas também pelas percepções cotidianas onde foi possível observar a participação, a colaboração e a dedicação dos alunos participantes, que desde o começo demonstraram imenso interesse em aprender.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. S. Dificuldades de aprendizagem em Matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área, Disponível em: <<http://www.ucb.br/sites/100/103/tcc/12006/cinthiasoaresdealmeida.pdf>>. Acesso em: 29 de nov 2017.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### EMPRESTAMOS A GEOMETRIA PARA A ARTE: A MATEMÁTICA DO ORIGAMI

Duro, Mariana Lima, mariana.duro@canoas.ifrs.edu.br<sup>1</sup>  
Molon, Jaqueline, jaqueline.molon@canoas.ifrs.edu.br<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Docentes do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS – Campus Canoas)

**Resumo:** A presente proposta visa relatar uma atividade de ensino da geometria presente nas dobraduras de origamis, tendo como pré-requisito alguns conhecimentos básicos de Geometria Plana. A oficina visa servir como um espaço de discussão de conceitos de geometria tendo sido aplicada para um grupo de professores de matemática da rede municipal de Canoas/RS. Em outro momento, para uma turma de alunos do Ensino Médio de uma escola Federal de Gravataí/RS, bem como para uma turma de estudantes do 4º e do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola de São Leopoldo/RS. Dessa forma, fica claro que as atividades têm forte adaptação para diferentes níveis de ensino, justificando, assim, a importância de sua consideração enquanto estratégia de ensino de geometria. A partir da construção de objetos de papel, tais como: aviões, barcos e animais, pretende-se que os participantes da oficina sejam capazes de visualizar, identificar e compreender entes geométricos originados por cada dobradura, nas diferentes etapas intermediárias necessárias para a obtenção do origami, considerando a etapa escolar de aplicação. Como resultado das intervenções realizadas, pode-se destacar o interesse apresentado pelos participantes, propiciando um novo olhar sobre o “saber fazer” dobraduras para o “compreender” os motivos geométricos do resultado final ainda durante sua construção.

**Palavras-chave:** ensino de matemática, geometria, origami, dobraduras

#### INTRODUÇÃO

A palavra origami tem origem japonesa vem da junção de “ori” que significa dobrar e “gami” que significa papel (BLUM, 2010), ou seja, origami é a técnica japonesa de dobrar papel, elaborando certas figuras, sem recorrer a recortes e colagens. Entre os séculos VI e X o papel foi introduzido por monges budistas chineses no Japão, sendo apenas privilégio da nobreza (HAYASAKA; NISHIDA, 2017). Quando o material, papel, tornou-se mais barato, a arte do origami popularizou-se. Kawanami (2011) afirma que, atualmente, o origami faz parte do currículo escolar do Japão e é uma arte com praticantes no mundo todo. Tendo em vista todos estes aspectos, considera-se que o ensino de geometria, a partir desta arte, pode ser um fator motivador para sua aprendizagem, não só pelo aspecto estético, mas por compreender a matemática envolvida nas dobraduras.

#### 1. ATIVIDADES PROPOSTAS

As atividades propostas tinham como objetivo proporcionar o interesse na confecção dos origamis. A primeira parte da oficina consistiu em construir livremente um avião de papel, com a única exigência de não utilizar recortes ou colagens, apenas com dobraduras, tais como os presentes na Figura 1.

**Figura1 - Aviões Construídos pelos Participantes**



Na segunda parte da oficina, os participantes foram instruídos a realizarem um barco de papel, tal como aquele modelo amplamente conhecido por grande parte das pessoas. Essa ideia surgiu pela facilidade da construção, possibilitando maior parte da concentração na compreensão geométrica dos passos seguidos para a dobradura. Na sequência, construiu-se um pássaro. O pássaro seria um origami de interesse dos estudantes, devido às suas características estéticas e de interesse geométrico, pela possibilidade de discussão a partir de questionamentos. A última atividade consistiu na construção origami Sapo. Esta atividade retoma conceitos geométricos vistos nas atividades anteriores e permite a discussão de outros. Os objetos construídos podem ser observados na Figura 2.

**Figura 2 – Origamis Barco, Pássaro e Sapo**



## 2. AS REFLEXÕES SOBRE GEOMETRIA

Durante as construções, foi possível discutir sobre as propriedades e nomenclaturas das figuras planas obtidas; segmentos adjacentes; ângulos congruentes, complementares e suplementares; tipos de ângulos; posições relativas entre segmentos/retas e condições de perpendicularidade e paralelismo; classificação de triângulos quanto à medida de seus ângulos e quanto aos seus lados; ponto médio de um segmento; bissetriz, mediana e mediatriz; triângulos congruentes e semelhantes; relação entre áreas em polígonos semelhantes e distintos. Ao final da elaboração do origami barco, ainda se discutiu a condição inicial para que fosse possível sua construção, observando a relação entre a base e a altura do retângulo inicial. Também foi possível definir o conceito de diagonal de um polígono qualquer. Explorou-se a situação de um quadrado inscrito e circunscrito em outro quadrado, percebendo-se que a área do quadrado circunscrito é o dobro da área do quadrado inscrito.

## CONCLUSÕES

A oficina “Emprestamos a Geometria para a Arte: a Matemática do Origami” foi elaborada para permitir entendimento de alguns conceitos da geometria plana, a partir da matemática de cada dobradura. A primeira parte trouxe a construção de aviões, que possibilitou a visualização para posterior discussão acerca de conceitos geométricos, tais como: ponto médio de um segmento; segmentos adjacentes; ângulos; triângulos isósceles, equilátero e escaleno, retângulo, obtusângulo e acutângulo; mediatriz; paralelismo, entre outros. Durante a construção do barco, tivemos a oportunidade de retomar os conceitos trabalhados anteriormente e discutir outros, como hipotenusa de um triângulo retângulo e área de quadrado. Na confecção do pássaro foi possível explorar conceitos diagonal de um polígono qualquer; simetria; bissetriz; altura relativa à hipotenusa do triângulo; trapézio isósceles e segmento oblíquo. Durante a criação da dobradura do sapo, estudamos sobre propriedades de um retângulo e sua área; bissetriz de um ângulo; área de quadrado inscrito circunscrito em outro quadrado, propriedades e altura de um triângulo; vértices e segmentos paralelos e perpendiculares. Com isso, conclui-se que, aliar a geometria e o origami pode auxiliar na compreensão de conceitos abstratos da geometria. Esta oficina serve também como um complemento da teoria vista em aula.

## AGRADECIMENTOS

Destaca-se que o desenvolvimento da oficina contou com a colaboração de três estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática do IFRS-Canoas: Celiana Silva, Fernanda França e Larissa Rodrigues.

## REFERÊNCIAS

BLUM, Arina. Inserção da técnica de origami no processo de projeção de embalagens. 2010. 152 p. Dissertação (Mestrado em design) - UNISINOS, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Porto Alegre, 2010.

KAWANAMI, Silvia. Origem do Origami (Significado). 2011. Disponível em: <<http://www.japaoemfoco.com/origem-do-origami-significado/>>. Acesso em: 29 ago. 2017.

HAYASAKA, Enio Yoshinori; NISHIDA, Silvia Mitiko. Pequena história sobre origami. 2017. Disponível em: <[http://www2.ibb.unesp.br/Museu\\_Escola/Ensino\\_Fundamental/Origami/Documentos/indice\\_origami.htm](http://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/Ensino_Fundamental/Origami/Documentos/indice_origami.htm)>. Acesso em: 29 ago. 2017.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### A MATEMÁTICA E SUAS MÚLTIPLAS POSSIBILIDADES EM SALA DE AULA

Gandolfi, Marina, marina.gandolfi@ifpr.edu.br<sup>1</sup>  
Lagos, Marcia, marcia.lagos@ifpr.edu.br<sup>2</sup>  
Gentilini, Jean, jean.gentilini@ifpr.edu.br<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Professora do Instituto Federal do Paraná – Campus Palmas

<sup>2</sup>Professora do Instituto Federal do Paraná – Campus Palmas

<sup>3</sup>Professor do Instituto Federal do Paraná – Campus Palmas

**Resumo:** A formação continuada de professores é um agente em potencial para garantir qualidade no ensino de Matemática. Com vistas a contribuir com esse processo de formação, ofertou-se a oficina “A Matemática e Suas Múltiplas Escolhas”, durante a semana pedagógica dos professores da rede municipal do Município de Palmas-PR. Foram diversas as atividades apresentadas e trabalhadas, como alternativas para o ensino de conteúdos matemáticos nos anos iniciais do ensino fundamental, à professores de 2º e 3º ano. A proposta da oficina decorreu do projeto de extensão “Formação Continuada Por Intermédio da Extensão: Oficinas para Formação de Docentes da Educação Básica do Município de Palmas – Paraná”, proposto pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Paraná – IFPR, criado devido a uma demanda apresentada pela prefeitura municipal de Palmas – PR. Além do cunho formativo a atividade propiciou a efetivação do real sentido da extensão universitária.

**Palavras-chave:** formação continuada, ensino de matemática, extensão universitária.

#### 1. INTRODUÇÃO

Entendemos que a educação, entre tantas áreas do conhecimento, tem buscado nas últimas décadas estudos e iniciativas que possam melhorar a qualidade do ensino em todos os níveis. Neste sentido, a oficina “A Matemática e suas Múltiplas Possibilidades na Sala de Aula”, vai além da busca por um melhor entendimento da teoria e sua aplicação prática, mas buscamos diminuir a distância existente entre a pesquisa educacional e a sua utilização na sala de aula.

Nesta atividade de extensão, a formação continuada foi tratada como um instrumento de fortalecimento profissional, cuja retrospectiva histórica sobre formação continuada tem a sua ênfase na “reciclagem” dos professores, ou seja, voltar e atualizar a formação recebida. Segundo Candau (1999), neste contexto, o loco da “reciclagem” são as IES e outros espaços com elas articulados, espaços considerados tradicionalmente como centros de produção do conhecimento, onde circulam as informações mais recentes, as novas tendências e buscas nas diferentes áreas do conhecimento, que ainda hoje é o mais frequente e comumente aceito e promovido.

A ação extensionista torna-se uma ponte necessária e fundamental entre conhecimento acadêmico e as transformações sociais qualitativas; mas, é necessária atenção ao fato de que a extensão não é e não pode ser considerada uma “via de mão única”, pois se assim for, corre-se o risco da (IES) não compreender as reais necessidades da comunidade e esta, por sua vez, não se sentir representada pela (IES). Paulo Freire (1987: p.68), patrono da educação brasileira, ensinou-nos que “não há saber mais, nem saber menos, há saberes diferentes”; portanto, pensar uma ação de extensão requer estar disposto a ensinar, mas também a aprender e é essa dialética entre conhecimento universitário/científico e conhecimento comunitário/prático que deverá garantir o caráter extensionista da ação.

O intuito de realizar o projeto teve origem em uma consulta realizada pela Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria de Educação, sobre a possibilidade do Instituto Federal do Paraná, campus Palmas, disponibilizar

professores para realizar cursos de formação docente na semana pedagógica dos professores que ministram aulas na educação básica da rede municipal de ensino.

Assim o nosso desafio foi planejar atividades de matemática, que pudessem contribuir com o ensino/aprendizagem desta disciplina no município de Palmas/PR, valorizando o saber docente e a busca da construção coletiva (IFPR-Palmas e Município) de alternativas para melhorar a qualidade do ensino de Matemática na rede municipal de ensino.

## 2. A MATEMÁTICA E SUAS MÚLTIPLAS POSSIBILIDADES EM SALA DE AULA

A oficina fez parte do projeto de curso de extensão denominado “Formação Continuada Por Intermédio da Extensão: Oficinas para Formação de Docentes da Educação Básica do Município de Palmas – Paraná” que nasceu do espírito colaborativo existente entre a prefeitura municipal de Palmas - PR e o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Paraná – IFPR.

Os cursos de formação docente foram ofertados na semana pedagógica que ocorreu entre os dias 24 e 26 de julho de 2017, para professores da rede municipal que atuam na educação básica.

O projeto propicia a troca de conhecimentos entre professores do campus Palmas do (IFPR) e professores que atuam na educação básica na esfera municipal; levando aos professores do município conhecimentos construídos e reconstruídos dentro do campus, em atividades de ensino, pesquisa e extensão. O projeto reflete o significado da extensão universitária, pois insere a instituição na comunidade escolar do município para difundir conhecimentos capazes de transformar a práxis pedagógica no interior das escolas e, contrapartida, recebe dela (comunidade escolar) conhecimentos produzidos em seu cotidiano, viabilizando a relação dialógica e transformadora com a comunidade.

Com o objetivo de contribuir com o ensino e a aprendizagem de Matemática, professores de Matemática do IFPR – Campus Palmas, propuseram diversas maneiras de abordagem para conteúdos matemáticos dos anos iniciais. As atividades propostas foram: Conto – Recado de um fantasma; Paisagem lógica; Construção da tabuada do 2; Pega Varetas; Jogos de Boole; A História do Pirata – Bloco Lógico; Jogo da Velha - Adição e Subtração; Twister Matemático e Tabuada na Testa.

Com duração de 8 horas, a oficina teve uma boa adesão por parte dos professores da rede, contando com aproximadamente 60icineiros. As propostas de atividades geraram discussões prazerosas e foram aproveitadas pelos professores para esclarecer suas dúvidas com relação aos conteúdos abordados.

Arquivos com todas as atividades e suas orientações, foram repassados para os presentes, como forma de fornecer materiais possíveis de serem utilizados nas salas de aula pelos professores. As atividades apresentadas e trabalhadas durante o curso, foram no sentido de contribuir com a formação continuada dos professores da rede municipal de ensino, Ensino Fundamental Anos Iniciais – 2<sup>os</sup> e 3<sup>os</sup> anos.

## 3. CONCLUSÕES

A oficina, oportunizou que tantoicineiros quanto ministrantes, exercitassem a habilidade de mediar os conhecimentos teóricos com experiências concretas encontradas em situações vivenciadas na prática docente, gerando debates sobre percepções da realidade do ensino de Matemática, provocando o comprometimento de usarmos nossos conhecimentos para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem.

Nas atividades trabalhadas, não tínhamos como principal interesse oferecer respostas pontuais para nossas angústias pedagógicas, mas contribuir para uma constante reflexão pedagógica sobre o espaço da sala de aula e as ações de cada um dos elementos que a compõem. Tais reflexões motivaram o grupo docente de Matemática do IFPR-Campus Palmas –PR, a continuar participando do projeto de extensão, oferecendo cursos de formação continuada de forma mais sistemática a professores da rede municipal e estadual de ensino.

## 4. REFERÊNCIAS

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987

CANDAU, V. M. **Formação continuada de professores: tendências atuais**. In: Candau, V. M (Org.) Magistério: construção cotidiana. 3<sup>a</sup> ed. RJ. Vozes, 1999.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: PROMOVENDO DESAFIOS PARA ALUNOS E PROFESSORES

Almeida, Marlisa Bernardi. marlisabernardi@yahoo.com.br<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Colégio Estadual Laranjeiras do Sul. E.F.M.

**Resumo:** *Esta pesquisa foi desenvolvida em escolas estaduais, a qual analisou algumas situações vividas em sala de aula, envolvendo o tema Resolução de Problemas. Foi realizada inicialmente uma pesquisa de campo, onde se constatou que a maioria dos alunos apresentava dificuldades em resolver problemas. Foi realizada a análise dos resultados junto aos professores envolvidos, para ser desenvolvido um projeto de trabalho prático pedagógico com os alunos de sextas e sétima séries do Ensino Fundamental, com o objetivo de verificar se a Resolução de Problemas é realmente uma alternativa eficiente em sala de aula. O resultado obtido através desta pesquisa verificou que a Resolução de Problemas, utilizando uma abordagem problematizadora, é uma perspectiva metodológica que contribui significativamente para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos. Além disso, mostra que um trabalho colaborativo e coletivo, envolvendo professores, é uma estratégia poderosa de desenvolvimento profissional.*

**Palavras-chave:** *Resolução de Problemas. Abordagem problematizadora. Formação continuada de professores.*

#### INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios do ensino da matemática desde os anos iniciais do Ensino Fundamental é a Resolução de Problemas. Apesar de ser abordada há várias décadas, ela continua sendo pouco utilizada em sala de aulas de maneira realmente eficiente.

Sabe-se que desde Polya (1997), os problemas matemáticos são apontados como fundamentais no desenvolvimento da Matemática, mas em sala de aula, são geralmente trabalhados com exercícios repetitivos, resolvidos por meio de procedimentos padronizados, previsíveis por alunos e professores. Kamii (1995), afirma que o ensino de técnicas de cálculo precede a apresentação de problemas verbais, na maioria dos livros, em vez de situações significativas para a criança, é a manifestação da convicção de que sem essas técnicas as crianças não conseguirão raciocinar aritmeticamente. A aritmética não nasce da técnica, mas da capacidade que a criança possui de pensar logicamente.

Smole (2000) defende a resolução de problemas afirmando que: [...] “a resolução de problemas é uma forma de desenvolver o trabalho em classe. É uma perspectiva metodológica através da qual os alunos são envolvidos em fazer matemática [...]”, isto é, eles se tornam capazes de formular e resolver por si questões matemáticas, e pela possibilidade de questionar e levantar hipótese, adquirem, relacionam e aplicam conceitos matemáticos.

Portanto, considerar a Resolução de Problemas como uma meta pode influenciar tudo que se faz no ensino da matemática, mostrando uma proposta para a prática pedagógica do professor.

### Resolução de Problemas: promovendo desafios

A presente pesquisa foi realizada com trezentos e sessenta alunos de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, envolvendo seis professores, de duas escolas estaduais do município de Laranjeiras do Sul, interior do Estado do Paraná, no período de junho a dezembro de 2016.

Foi aplicada uma pesquisa de campo inicial com os alunos em lide procurando verificar como estava a postura deles frente à Resolução de Problemas. Após a realização da pesquisa de campo inicial, os professores pesquisados analisaram coletivamente os resultados obtidos e planejaram, orientados pela pesquisadora, um projeto de trabalho pedagógico para ser desenvolvido em sala de aula, no período de agosto a setembro de 2016, utilizando uma abordagem problematizadora, onde os alunos, em duplas, puderam resolver problemas, explicar e justificar seu raciocínio, bem como, confrontar idéias divergentes, ampliando seu conhecimento matemático. Nessa abordagem, a intervenção do professor foi necessária no sentido de questionar, de fazer o aluno duvidar de suas respostas, provocar desafios e seduzir para a resolução.

Concluindo-se o projeto prático pedagógico, os professores novamente analisaram os resultados obtidos, para verificar se houve mudança em relação à postura dos alunos frente à Resolução de Problemas e se esta é uma alternativa metodológica eficiente para desenvolver o raciocínio lógico dedutivo e o pensamento heurístico dos alunos pesquisados. Além disso, os professores puderam refletir sobre a importância da formação continuada em uma sociedade em que exige constante aperfeiçoamento profissional.

Salienta-se que a pesquisadora foi professora dos alunos em lide e participou de todo o desenvolvimento prático desta pesquisa, sendo simultaneamente professora-pesquisadora.

### CONCLUSÕES

A presente pesquisa revelou que quando a criança elabora questões, lê, interpreta diferentes tipos de problemas, registra suas hipóteses e soluções através de diferentes representações, contribui para seu desenvolvimento harmônico, especialmente desenvolvendo habilidades de pensamento essenciais para que possa continuar aprendendo, confiante em suas formas de pensar e segura para ousar e criar. Pois, como salienta Imenes (2002, p. 22), “[...] o maior erro das aulas de matemática é gastar 95% do tempo dessas aulas fazendo continhas. O ensino deve estar voltado à Resolução de Problemas”. Demo (2001, p.50) afirma que: “[...] o bom professor não é aquele que soluciona os problemas, mas justamente o que ensina os alunos a problematizarem”. A pesquisa desenvolvida mostra que o trabalho com resolução de problemas sob um enfoque de uma abordagem problematizadora pode favorecer a aprendizagem coletiva e proporcionar aos alunos maior confiança em seus pensamentos.

Os resultados obtidos através deste projeto são uma evidência clara de que o trabalho coletivo e colaborativo, envolvendo professores, é uma estratégia poderosa de desenvolvimento profissional e de mudança do ensino da Matemática. Pois de acordo com Nóvoa (2001) o professor é o maior responsável por sua formação profissional, é através da sua ação educativa, da reflexão sobre seu trabalho e a interação com seus pares que a formação acontece e é a partir disso que ocorrem mudanças significativas na prática pedagógica.

Evidencia-se também que a pesquisa em resolução de problemas deve avançar, levando em conta os processos cognitivos e metacognitivos. Tendo a preocupação de que os resultados obtidos fiquem ao alcance dos professores, para que interfiram de fato no ensino.

### REFERÊNCIAS

- DEMO, P. É errando que a gente aprende. **Revista Nova Escola**. São Paulo: Abril, p. 49-51, ago. 2001.
- IMENES, L. M. A matemática pulsa no dia-a-dia. **Revista Nova Escola**. São Paulo: Abril, p. 18-24. Mar. 2002.
- KAMII, C. **Desvendando a aritmética: implicações da teoria de Piaget**. São Paulo: Papyrus, 1995.
- NÓVOA, A. Professor se forma na escola. **Revista Nova Escola**. São Paulo: Abril, p. 23 – 30, maio 2001.
- POLYA, J. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciências, 1977.
- SMOLE, K. C. **A matemática na educação infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

### III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

## O USO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS PARA A DETERMINAÇÃO DO VALOR DE PARCELAS DE UM FINANCIAMENTO: UMA PROPOSTA PARA INTRODUIR A EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO

Mülhbauer, Marlon, marlon.mulhbauer@ifsc.edu.br<sup>1</sup>

Catto, Camilo, camilo@utfpr.edu.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC – Canoinhas-SC

<sup>2</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR – Curitiba-PR

**Resumo:** *O presente artigo é parte integrante de uma monografia de especialização que trata de um assunto bastante frequente nos dias atuais, em razão das crises econômicas a nível nacional e mundial: a Educação Financeira. Constam alguns conceitos principais sobre esse assunto, fundamentado em alguns autores especializados e contextualizado com situações cotidianas dos alunos. O tema Educação Financeira não deve remeter apenas ao dinheiro. Educar financeiramente é criar condições para que qualquer pessoa entenda que o dinheiro é um meio com o qual todo cidadão utiliza para ter uma vida mais ou menos tranquila, desde que bem gerenciado. Objetiva, principalmente, a criação de noções e senso crítico no aluno/consumidor sobre a importância de gerir de maneira correta suas finanças, evitando problemas futuros com dívidas.*

**Palavras-chave:** *Educação Financeira; Tecnologias na Educação; Educação Matemática.*

### INTRODUÇÃO

A Educação Financeira é um tema pouco presente nas famílias e escolas brasileiras, talvez pela ilusão da não necessidade de gerir suas finanças. Entretanto, em uma sociedade desigual e injusta, como a brasileira, esse tema permite ir além de uma análise numérica dos tópicos no qual a Educação Financeira se ramifica, mas também considerar aspectos comportamentais em relação ao consumo responsável do dinheiro nas diferentes classes. Parcelar uma dívida ou poupar e comprá-la à vista, o que é melhor? A proposta desse trabalho é criar condições para que o consumidor tenha noção dos valores que são pagos ou poupados em cada forma de compra.

### EDUCAÇÃO FINANCEIRA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

A Educação Financeira tem aparecido com mais frequência na mídia nos últimos anos, seja em razão das crises econômicas da Europa e a crise econômica que ocorreu no Brasil em 2015, seja pela percepção do consumo desenfreado e muitas vezes desnecessário da nossa população. Educação Financeira é um termo muito abrangente, diferente do que se pensa que é apenas um trabalho com dinheiro, busca criar em todo cidadão condições para que administre suas finanças de forma consciente, pensando em seu futuro e no futuro de seus familiares.

A Matemática Financeira é um ramo da Matemática na qual é fundamental para uso no cotidiano de todo cidadão. Muitas vezes, esse assunto é negligenciado por professores ou equipes pedagógicas de escolas, no momento de criação de seus Planos de Trabalhos Docentes; resumindo-se a meras aplicações de fórmulas simples, desvinculando o conteúdo das reais situações do dia a dia. Além disso, é no Ensino Médio que a maioria dos alunos começa a ter contato com o mercado de trabalho, corroborando a importância de se utilizar o dinheiro de forma correta e consciente.

Além disso, é importante despertar no educando a noção de que em toda movimentação financeira há possibilidades de ganhos ou perdas, apesar de, em alguns casos, existirem movimentações no qual ambos os envolvidos usufruam positivamente. Assim, as noções de aplicações financeiras são iniciadas de maneira prática, antes de o professor começar a introduzir conceitos mais aprofundados e fórmulas difíceis.

## PLANILHAS ELETRÔNICAS

As planilhas eletrônicas foram criadas e aperfeiçoadas a partir da primeira metade da década de 80 e têm a função de ser uma calculadora preparada e programada pelo usuário de acordo com a sua necessidade. Empresas as usam para gerir estoques, realizar fluxos de caixa, pagamentos de funcionários, dentre outras opções. Entretanto, não são apenas essas as funcionalidades de uma planilha. É possível programá-la para executar cálculos com diversos tipos de funções, com uma ou mais variáveis, logaritmos, trigonometria, estatística, etc. Para alunos, em especial do Ensino Médio, muitos tópicos de Matemática podem ser abordados, aprofundando os conceitos e fortalecendo o aprendizado.

No exemplo utilizado na monografia, as planilhas serviram para determinar o valor de parcela e o total pago por um financiamento, como o de um automóvel. A Figura 1 a seguir mostra o layout da tela do software, na qual são mostradas as fórmulas inseridas para cada célula e, após, na Figura 2, um exemplo preenchido com alguns dados.

**Figura 1**

	A	B	C	D	E	F
1	VALOR DO BEM			VALOR DA PARCELA	$= (B4 * B6) / (1 - (1 + B6)^{-B5})$	
2	VALOR DA ENTRADA			VALOR TOTAL FINANCIADO	$= E1 * B5$	
3	TAC			VALOR TOTAL PAGO DE JUROS	$= E2 - B4$	
4	VALOR A FINANCIAR "C"	$= B1 + B3 - B2$				
5	PERÍODO "t"			VALOR TOTAL PAGO PELO BEM	$= E2 + B2$	
6	TAXA DE JUROS "i"			PORCENTAGEM TOTAL DE JUROS PAGOS	$= ((E4 - B1) / B1) * 100$	
7						
8						
9						
10						

**Figura 2**

	A	B	C	D	E	F
1	VALOR DO BEM	R\$ 36.000,00		VALOR DA PARCELA	R\$ 924,61	
2	VALOR DA ENTRADA	R\$ 10.000,00		VALOR TOTAL FINANCIADO	R\$ 33.286,07	
3	TAC	R\$ 900,00		VALOR TOTAL PAGO DE JUROS	R\$ 6.386,07	
4	VALOR A FINANCIAR "C"	R\$ 26.900,00				
5	PERÍODO "t"	36		VALOR TOTAL PAGO PELO BEM	R\$ 43.286,07	
6	TAXA DE JUROS "i"	1,2%		PORCENTAGEM TOTAL DE JUROS PAGOS	20,24%	
7						
8						
9						
10						

## CONCLUSÕES

Realizar uma atividade que sai da rotina do professor não é fácil. O medo da mudança deve ser encarado para que a melhoria do processo educativo seja o objetivo principal. Quando o professor faz um retrato da turma e percebe a necessidade de se realizar um trabalho diferenciado, os resultados positivos serão apenas uma consequência. A Educação Financeira nos ajuda a se habituar ao planejamento. Uma pessoa educada financeiramente tem consciência de onde quer chegar, sabe lidar com situações que estão fora de sua zona de conforto e tem conhecimento suficiente para administrar seu dinheiro. Dessa forma, é papel da escola auxiliar na preparação de seus alunos, para que sejam mais responsáveis com relação às suas finanças na fase adulta de suas vidas. E esse trabalho possui exatamente essa função.

## REFERÊNCIAS

- GIANETTI, E. O valor do amanhã: ensaio sobre a natureza dos juros. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.
- MÜLHBAUER, M. O uso de planilhas eletrônicas para determinação do valor de parcelas de um financiamento: uma proposta para introduzir a Educação Financeira no Ensino Médio. 2016, 42p. Monografia (Especialização), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.
- PERISSÉ, G. Formação Integral: Educação Financeira como tema transversal. Volume 1. 1. ed. São Paulo: Editora DSOP, 2014.
- PREGARDIER, A. P. M. Educação Financeira – jogos para sala de aula: A abordagem lúdico-vivencial de formação de hábitos. Porto Alegre: AGE Editora, 2015.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### A UTILIZAÇÃO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Baranenko, Max, max.baranenko.ifsc@gmail.com<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estácio de Sá de Santa Catarina, Florianópolis

**Resumo:** *Independente da atividade e do grau de conhecimento, diariamente há o envolvimento com situações que envolvam conhecimentos matemáticos. O saber contextualizado é indispensável para a manipulação de dados para resoluções de problemas cotidianos. Pensando nisso, a importância de um professor que saiba lidar com o ensino-aprendizagem, adaptar métodos e auxiliar os alunos dentro e fora da sala de aula é fundamental para o aprimoramento do raciocínio lógico-cognitivo. Com o intuito de suprir esta lacuna, o estudo de caso possui a finalidade de investigar estratégias de resolução de problemas matemáticos por alunos do Ensino Fundamental do colégio E.E.B Lauro Müller. O artigo apresenta a análise das metodologias utilizados pelos alunos em comparação com grandes autores como Polya e Pozo e as consequências dessas diferenças no ensino-aprendizagem.*

**Palavras-chave:** *Educação, Matemática, Resolução, Ensino-Aprendizagem*

#### 1. INTRODUÇÃO

A matemática é uma das disciplinas mais rejeitadas por parte dos alunos da rede de ensino público como particular do país. A disciplina não é compreendida como significativa para a formação do indivíduo e resolução de problemas de seu cotidiano, sendo considerada apenas reprodução de conhecimentos já pré-estabelecidos. Pensando neste contexto, o objetivo deste trabalho é analisar a metodologia de resolução de problemas de Pozo e Polya e sua contribuição ao ensino-aprendizagem como ferramenta de auxílio para o professor dividida em diferentes etapas: compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano e retrospectiva.

#### 2. COMPREENSÃO DA METODOLOGIA

A atividade foi desenvolvida em uma turma de sétimo ano do Ensino Fundamental do Colégio E.E.B Lauro Müller com a participação de 14 alunos distribuídos em grupos de 4. A análise foi realizada em dois grupos que mais divergiram suas respostas para que se pudesse exemplificar as semelhanças entre suas metodologias e a dos autores. Foram elaboradas 3 questões abordando o conceito matemático de fração já vistos pelos alunos e a avaliação da resolução foi baseada em: saber interpretar o enunciado e relacionar os dados obtidos no problema, interpretar a fração como parte de um todo, relacionar a escrita matemática com o problema, análise de gráficos para obtenção de dados e relacionar geometricamente a fração.

#### 3. ESTUDO DE CASO E QUESTÕES DO PROBLEMA

Figura 1 – Questões para resolução de problemas – Grupo A

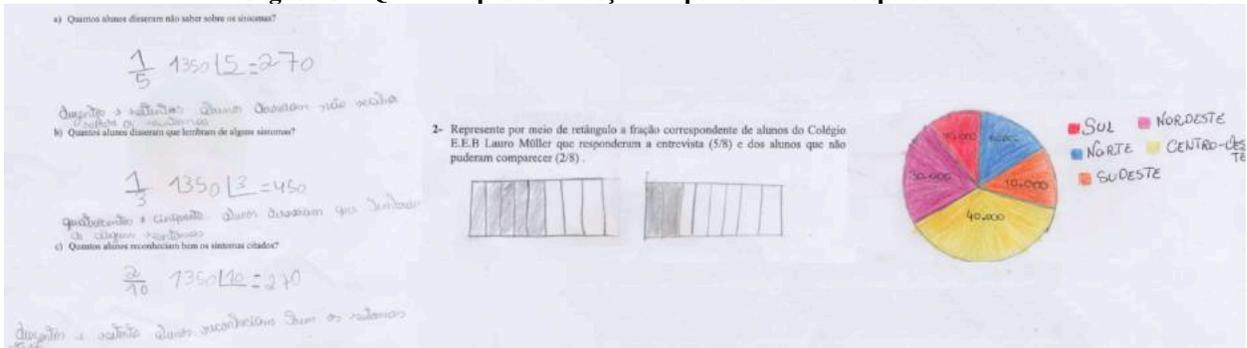
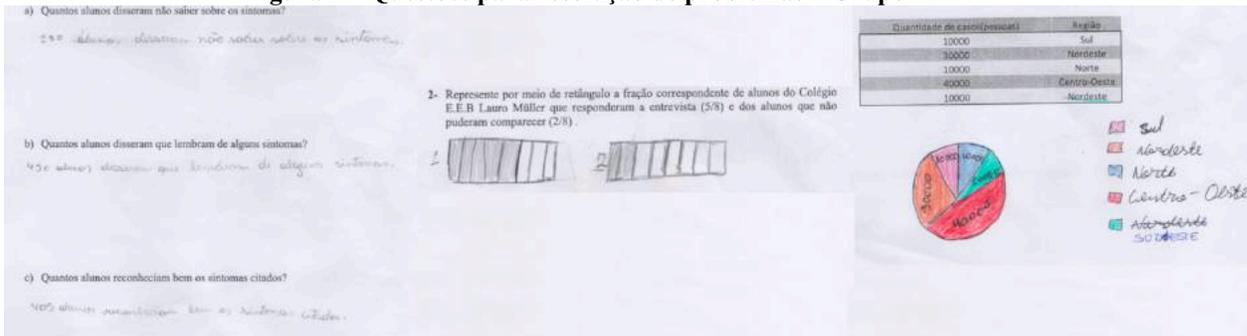


Figura 2 – Questões para resolução de problemas – Grupo B



A primeira questão os alunos encontraram dificuldade em relacionar as frações aos dados do enunciado de alunos entrevistados contribuindo dessa forma, para o erro da última questão. Uma das etapas destacadas por Polya é a retrospectiva. Os alunos foram para os resultados sem analisar os dados após sua resolução o que acarretou em uma resposta incorreta da letra C.

A segunda questão foi a mais fácil para os alunos, pois haviam trabalhado o assunto diversas vezes na sala de aula. Apesar da facilidade, os alunos não souberam resolver o problema de imediato, necessitando de ajuda do professor para uma das etapas destacadas por Polya, a compreensão do problema. A terceira questão foi a que os alunos mais gostaram e obtiveram êxito na resolução, sendo a etapa retrospectiva realizada pelos alunos e conferida pelo professor.

#### 4. CONCLUSÕES

Um dos problemas encontrados por muitos docentes é a resolução de problemas matemáticos e como introduzi-los na sala de aula. A dificuldade dos alunos para resolução e a falta de recursos para que se possa aprimorar o ensino-aprendizagem por meio de problemas são uns dos poucos fatores que influenciam a sua não utilização pelos professores do ensino básico. Dessa forma, a metodologia proposta por Polya foi utilizada mesmo que empiricamente pela maioria dos alunos. Ela foi utilizada, porém não de forma sistemática e sequencial como analisada pelo autor, e sim de forma desorganizada. Sendo necessário seu aprimoramento e entendimento dessa metodologia pelos professores de matemática para que os alunos possam realizar todas suas etapas com devido êxito e sem esquecimentos.

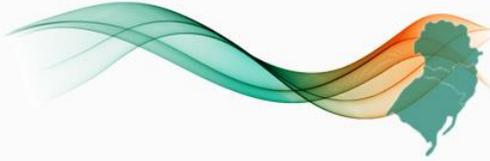
#### 5. REFERÊNCIAS

POLYA, G. George, 1887. A Arte de Resolver Problemas: Um Novo Aspecto do Método Matemático/ G. Polya; tradução Heitor Lisboa de Araújo. Editora Interciência Ltda. Rio de Janeiro, número 2, 1995.

POZO, J.I.A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

DANTE. Luiz Roberto. Didática da Resolução de Problemas de Matemática. Editora Ática. São Paulo, 2005.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### A FACE FORMATIVA DA MATEMÁTICA: DA PAIDEIA PLATÔNICA À CONTEMPORÂNEIDADE

Fontana, Milena da Silva, milena.fontana1997@gmail.com<sup>1</sup>  
Zatti, Vicente, vicente.zatti@canoas.ifrs.edu.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Discente do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Canoas, RS.

<sup>2</sup> Docente do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Canoas, RS.

**Resumo:** *O presente trabalho tem como propósito apresentar os resultados obtidos no projeto de pesquisa “A centralidade da matemática no currículo: um estudo sobre as origens a partir da Paideia platônica”. A pesquisa tem como objetivo demonstrar que a matemática em Platão, além de capacitar à utilização do cálculo como ferramenta, possui o papel de formar o modelo de homem ideal, que se tornaria o dirigente da pólis e a governaria com justiça, isso só seria possível por meio do estudo da ciência que Platão fundamentou, a matemática. Sendo assim, é possível identificar a herança do pensamento platônico quanto a centralidade e seletividade da matemática na contemporaneidade. Através da análise dos currículos da educação básica, em que a matemática é ofertada com alta carga horária, e seu papel em provas nacionais como ENEM e SAEB, pode-se apontar sua centralidade. Entretanto, a matemática aparece como central na educação contemporânea em função do seu papel instrumental, e não formativo como na Paideia platônica. A quantidade de alunos reprovados na disciplina e dados sobre desempenho escolar mostram que a matemática ainda apresenta um caráter seletivo, herança da Paideia platônica.*

**Palavras-chave:** matemática, educação, Paideia platônica.

#### INTRODUÇÃO

Platão era um filósofo grego, discípulo de Sócrates, nascido em Atenas em 427 a.C.. Fundou a Academia, em 387 a.C., que continha em seu pórtico “Que não entre quem não saiba geometria”, demonstrando assim seu apreço pela matemática. Ele reconheceu a matemática como indispensável para quem utiliza o raciocínio lógico e racional. Foi importante na expansão do conhecimento sobre sólidos, deixando sua contribuição em um trabalho chamado *Timaeus*.

Ele separou a matemática em cinco áreas, conforme os objetos de conhecimento de cada uma: a) aritmética; b) geometria; c) estereometria; d) astronomia; e) harmonia. Assim, a matemática ficou definida como a disciplina que mais se aproxima da dialética, sendo chamada de “pré-dialética”, pois ajuda a alma a caminhar em direção à verdade.

Platão não iniciou o estudo sobre a matemática, ele continuou o estudo de filósofos que o antecederam. A educação para Platão, visava formar o homem apolíneo e a matemática passou a ser interpretada como a ciência que eleva a alma em direção ao bem, ou seja, forma o homem que ignora os desejos corpóreos e as vontades, aquele que é bom, justo, correto e que age utilizando a razão para tomar decisões. Nos livros VI e VII de *A República*, Platão determina que os dirigentes da *pólis*, o seu homem ideal, deveriam passar por dez anos de estudo da matemática, pois somente assim teriam a formação intelectual adequada para governar e ter uma nova percepção da realidade.

#### 1 A MATEMÁTICA NA PAIDEIA PLATÔNICA

A Paideia é a denominação do sistema educacional da Grécia Antiga, que incluía ginástica, gramática, retórica, música, matemática e filosofia em seu currículo. A educação na Paideia se constituía como aquela que eleva a alma em direção ao que é verdadeiro, para que, assim, o homem possa atingir a maturidade da razão. Para Platão, existia uma hierarquia natural entre os homens, o governante deveria ser apenas o filósofo, pois é este que detém a sabedoria adequada.

O papel da educação na Paideia platônica é fazer com que os olhos proporcionem ao homem a luz do conhecimento, representando um processo de ascensão e de conversão da alma. Para isso, era necessário ter acesso ao mundo inteligível, onde se obtém o conhecimento das ciências abstratas, e isso só era possível após anos de dedicação. Era a matemática que representava essa ciência abstrata, que ajudaria a impulsionar o homem no caminho do conhecimento racional, somente o homem apto ao cálculo é que conseguiria alcançar o mundo inteligível. Platão utiliza a Alegoria da Caverna como metáfora à educação, na qual o prisioneiro que se liberta representa o homem e, sua subida em direção a luz, representa a ascensão de sua alma intelectual. Assim, quando ele passa a enxergar os objetos que antes não conhecia, ele obtém o conhecimento e sua alma intelectual, que antes era ignorante, passa a enxergar a verdade, o que representa o processo de conversão da alma.

## 2 A MATEMÁTICA NA CONTEMPORANEIDADE

Nos currículos educacionais ocidentais, a matemática tem grande importância. Sua centralidade é demonstrada através da alta carga horária que a matemática detém nos currículos da educação básica. A matemática é vista como ciência que prepara o estudante para o raciocínio lógico e objetivo.

Através da análise da constituição do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) é possível identificar uma evidência de que a matemática está colocada como eixo central na educação. Quando foi instituído em 1990, o SAEB abrangia quatro áreas do conhecimento: a) língua portuguesa; b) matemática; c) ciências naturais; d) redação. A partir de 2001, estavam mantidas apenas língua portuguesa e matemática na avaliação. Na pesquisa realizada em 2012 “O que pensam os jovens de baixa renda sobre a escola” (TORRES et al, 2013) foram entrevistados 1000 jovens em idade escolar, destes 77,6% classificaram a matemática como disciplina mais útil, pois a consideravam mais relacionada as suas vidas cotidianas. Assim vemos que ela ainda representa um dos eixos centrais da educação contemporânea.

Na educação contemporânea, a matemática se mostrou seletiva quando analisados os dados do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) em que constavam as médias nacionais dos estudantes que realizaram as provas em 2014, 2015 e 2016, nos quais foi possível verificar que em 2014 e 2015 a matemática se apresentou como a área com menor rendimento entre as áreas avaliadas e, em 2016, a matemática estava entre os dois piores rendimentos. Através de pesquisa realizada em 2010 pela ONG Todos Pela Educação, na qual foram analisadas as notas apresentadas pelo SAEB, foi identificado que 85% dos estudantes do nono ano do ensino fundamental do país foram considerados “reprovados” em matemática. Sendo assim, percebemos que o caráter seletivo da matemática ainda está presente na contemporaneidade.

## CONCLUSÕES

Através dos dados analisados, pode-se perceber que a herança da Paideia platônica referente a centralidade e seletividade da matemática está presente na contemporaneidade. Tanto a centralidade, quanto a seletividade da matemática estão bem definidas na contemporaneidade, apesar de muitas vezes esses aspectos não ocorrerem pelo mesmo motivo que na matemática que Platão fundamentou.

O papel formativo que a matemática apresenta, quanto a formação do homem racional, ainda está presente. A matemática é vista como a disciplina que ensina os estudantes a pensarem e tal herança remonta a Platão.

## REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, Camila de; SAMPAIO, Rafael. Mais de 85% dos estudantes brasileiros são reprovados em matemática, diz pesquisa. Disponível em: <http://noticias.r7.com/educacao/noticias/mais-de-85-dos-estudantes-brasileiros-sao-reprovados-em-matematica-diz-pesquisa-20111130.html>. Acesso em: 18 jan. 2018

TORRES, H. G.; FRANÇA, Danilo; TEIXEIRA, Jacqueline; CAMELO, Rafael; FUSARO, Edgard. O que pensam os jovens de baixa renda sobre a escola: Projeto de pesquisa desenvolvido pelo CEBRAP com o apoio da Fundação Victor Civita. Revista Nova Escola e gestão Escolar. p. 112-120, jun. 2013.

### III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

## MODELAGEM MATEMÁTICA NA ESCOLA BÁSICA: CARACTERIZAÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO APRENDIDO COM MODELAGEM

Menezes, Patric Machado de<sup>1</sup>, [patricmenezes@gmail.com](mailto:patricmenezes@gmail.com)  
Petry, Vitor José<sup>2</sup>, [vitor.petry@uffs.edu.br](mailto:vitor.petry@uffs.edu.br)

**1. Resumo:** Na literatura sobre Modelagem Matemática é possível encontrar diversas obras que discorrem a respeito de seus objetivos e benefícios relativos à educação, todavia há certa carência de trabalhos que especifiquem o tipo de conhecimento matemático que é desenvolvido através destas atividades. Neste trabalho de pesquisa realizado em uma escola pública do município de Erechim/RS, apresentam-se algumas características do conhecimento matemático abordado durante a aplicação de projeto de modelagem, fazendo uma análise das estratégias utilizadas pelos estudantes para a construção do modelo e a Matemática por eles utilizada na busca de soluções aos problemas propostos.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática, Modelagem Matemática, Características Matemáticas, Conhecimentos Matemáticos.

### 2. INTRODUÇÃO

A Matemática é uma Ciência, e uma Ciência serve para compreender e dar significado às coisas, mas há muito tempo busca-se um consenso quanto à definição do que é a Matemática. Por este motivo o presente trabalho de Pesquisa Científica inicia-se investigando como estas concepções sobre a natureza do conhecimento matemático refletiram-se sobre as escolas filosóficas matemáticas chegando à educação matemática.

Uma das definições do século XX, [1], diz que a matemática é a ciência dos padrões ou regularidades. Desta forma, poder-se-ia concluir que fazer matemática é examinar padrões abstratos, tanto reais como imaginários. Neste contexto mais abrangente de Matemática, a ciência dos padrões ou regularidades, a Modelagem Matemática apresenta-se como uma alternativa de ensino dinâmica e criativa, contrapondo-se ao ensino tradicional. Por intermédio da Modelagem Matemática, os estudantes são induzidos a investigar e problematizar, tendo as soluções interpretadas na linguagem usual. Logo, trata-se de uma atividade que trabalha com previsões de tendências e vai muito além de trabalhar com simples expressões (manipulações com símbolos), necessita de abstrações e generalizações. Entende-se ser este um procedimento que requer domínio de técnicas matemáticas, conhecimentos prévios, percepção de padrões e postula igualmente a reformulação de ideias antigas em novas ideias.

Sobre o aspecto que a Modelagem Matemática é uma alternativa de ensino, atualmente há diversas obras como [2] que discorrem a respeito de seus objetivos e benefícios relativos à educação, mas nota-se, todavia, certa carência de trabalhos que abordem o tipo de matemática a ser especialmente trabalhada no desenrolar das atividades de modelagem. Assim, neste trabalho objetiva-se esclarecer as características do conhecimento matemático, procurando identificar de que modo as atividades de modelagem dão sua contribuição para a construção do conhecimento matemático pelo educando, bem como enumerar os tópicos matemáticos que se abrange nessas atividades e, conseqüentemente, a forma com que são trabalhados.

<sup>1</sup> Professor da rede pública estadual do Rio Grande do Sul.

<sup>2</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Chapecó, SC.

### 3. METODOLOGIA

O trabalho iniciou-se com uma retrospectiva histórica que leva à compreensão das transformações sofridas pela Matemática até chegar ao que hoje chamamos de atividades de modelagem, além de enumerar as principais características que compõem o saber Matemático.

Esta pesquisa caracteriza-se como observação sistemática, sendo que as atividades foram desenvolvidas na modalidade de encontros, limitando a participação do professor a tão somente direcionar reflexões para pontos específicos ou pesquisas necessárias.

O problema de modelagem foi proposto pelos próprios estudantes, 3º caso descrito por [3]. A construção do modelo seguiu os três passos sintetizados por [4]: Interação → Matematização → Modelos Matemáticos.

As categorias de análise foram desenvolvidas com base na fundamentação teórica dos mais diversos autores da área da Modelagem Matemática, organizadas da seguinte maneira: Área do conhecimento, Finalidade, Argumentação e Sistematização pedagógica.

### 4. CONCLUSÕES

O registro da desenvoltura dos estudantes nas atividades de modelagem através da observação sistemática, permitiu identificar as características do conhecimento matemático nessa modalidade de ensino, graças aos registros em diário de bordo e das produções escritas dos estudantes. A pesquisa bibliográfica utilizada para a construção das categorias de análise, mesmo com toda subjetividade inerente, permitiu o enquadramento dessas características.

O ganho de significado na linguagem matemática é uma característica marcante que impulsionou as outras características observadas nesta atividade. O estudo de funções ganhou novos significados que conduziram os estudantes para soluções mais intuitivas. Uma outra característica perceptível nesse trabalho são os conteúdos matemáticos trabalhados. Esta atividade foi elaborada para observar determinados conteúdos (precisamente estudo de funções), mas conteúdos inesperados fizeram-se necessário como o estudo de Estatística na utilização de Moda e Médias. Outros apresentaram-se subjetivamente em vários momentos, como a Matemática Financeira.

Com base nas características citadas, além de associarem com outras atividades comerciais, esta atividade de modelagem desenvolveu habilidades e competências não só matemáticas, mas em outras áreas do conhecimento. No descarte de algumas amostras os estudantes utilizaram, além dos padrões matemáticos, o Método Científico trabalhado com outros professores.

Portanto, Modelagem Matemática pode ter como finalidade, além de relacionar a Matemática com fenômenos reais do cotidiano do estudante, permitir que ele construa e pratique suas habilidades matemáticas com assuntos de seu domínio e conhecimento. É uma atividade que explora outros meios de fazer matemática, uma vez que permite ao estudante se manifestar, ganhar voz neste mundo abstrato dos números.

### REFERÊNCIAS

- [1] DEVLIN, K. Matemática – a ciência dos padrões. Porto: Porto editora, 2002.
- [2] MEYER, João Frederico da Costa A.; CALDEIRA, Ademir Donizeti; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. Modelagem em Educação Matemática. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora LTDA, 2013.
- [3] BARBOSA, Ana Cristina Coelho. A resolução de problemas que envolvem a generalização de padrões em contextos visuais: um estudo longitudinal com alunos do 2º ciclo do ensino básico. 2009. 461 f. Dissertação (Doutoramento em Estudos da Criança Área de Conhecimento em Matemática Elementar). Universidade do Minho, Doutoramento em Estudos da Criança, Portugal, 2009.
- [4] BIEMBENGUT, Maria Salett. Modelagem Matemática & Implicações no Ensino-Aprendizagem de Matemática. Blumenau: FURB, 1999.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### A IMPORTÂNCIA DA ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

Zen, Priscila D., prisciladzen@gmail.com<sup>1</sup>

Kist, Airton, kist@uepg.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UEPG – Ponta Grossa

<sup>2</sup>Departamento de Matemática e Estatística da UEPG; PROFMAT-UEPG

**Resumo:** A presente pesquisa teve como objetivo principal a análise bibliográfica dos preceitos que envolvem o conteúdo de Estatística no Ensino Médio. Inicialmente fez-se uma revisão bibliográfica, onde foi possível observar as potencialidades que a boa instrução estatística pode ser desenvolvida nos alunos. Após, realizou-se um levantamento sobre o que as legislações apontam sobre o ensino da Estatística, as mesmas, cada uma no seu campo de interesse, evidenciam sobre a necessidade da formação completa, disponibilizando aos alunos artifícios capazes de torna-los cidadãos plenos nos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais. Os livros didáticos também tiveram participação na pesquisa, para isso realizou-se uma investigação em livros oferecidos pelo Governo Federal para as instituições, e observou-se que todos os analisados trazem o conteúdo de forma plena, com boa quantidade e qualidade de exercícios, apresentam contextualização nos conteúdos relacionados à Estatística e possuem questões de vestibulares e ENEM. Por fim, optou-se em analisar as questões do Exame Nacional do Ensino Médio, estas temidas pelos alunos concluintes da Educação Básica, a intenção desse ponto para a pesquisa é o crescente interesse por parte dos alunos nessa prova e também para demonstrar como a Estatística é de suma importância na formação dos alunos. E como produto final da pesquisa, foi desenvolvido um material didático visando o auxílio aos professores da disciplina de Matemática para trabalhar o conteúdo de Estatística, nele existem duas propostas de ensino, utilizando metodologias diferenciadas afim de proporcionar um ensino completo, em relação à Estatística.

**Palavras-chave:** Proposta pedagógica, Educação Básica, Matemática

#### INTRODUÇÃO

A presente pesquisa foi oriunda da inquietação da pesquisadora em relação às dificuldades encontradas quando lecionava a disciplina de Estatística para cursos pertencentes à área de Ciências Exatas. Lá deparava-se com alunos, recém-chegados do Ensino Médio, sem nem mesmo possuir o conhecimento básico e fundamental de tal disciplina.

Primeiramente realizou-se uma revisão da literatura com o intuito de compreender melhor a situação do ensino de Estatística dentro da disciplina de Matemática nos anos finais da Educação Básica. Em seguida analisou-se a legislação, os livros didáticos e provas do ENEM tendo como foco os assuntos relacionados à Estatística. Por fim, sugeriram-se duas atividades a serem realizadas com o auxílio de planilha.

#### DESENVOLVIMENTO

A Base Nacional Comum Curricular deixa claro o compromisso que, como educador, o professor precisa ter para a formação integral de seu aluno, com vistas para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. Para que estas ações aconteçam, os objetivos referentes à Matemática, onde cada eixo de formação está contido, deverão contemplar pelo menos um dos seguintes objetivos: pensamento crítico e projeto de vida, letramentos e capacidade de aprender, solidariedade e sociabilidade e intervenção no mundo natural e social. Com isso, enfatiza-se o objetivo geral da implantação da BNCC, que não pode ser classificada como um currículo, mas sim como uma ferramenta de orientação na elaboração dos currículos específicos de cada escola, levando em conta as particularidades metodológicas, sociais e regionais de cada uma.

Observa-se que a Estatística é vista como conteúdo necessário na formação do cidadão pleno, pelos pesquisadores do assunto, e, como descrito acima, recebe destaque nas Leis que regem a Educação Básica. Como

livro didático é usado na maioria das escolas fez-se uma análise no sentido de como este conteúdo é apresentado nos mesmos.

Por outro lado, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação regulamenta de duas a quatro horas/aulas semanais para a disciplina de Matemática no Ensino Médio. Com isso, muitas turmas têm apenas duas aulas de Matemática na semana o que compromete a execução de todo o conteúdo, e Estatística fica em segundo plano, sendo que o mesmo deveria ser prioritário devido a sua importância.

Realizou-se um levantamento das obras selecionadas pelo Governo Federal no Programa do Livro Didático para o Ensino Médio, cuja escolha deu-se em meados do ano de 2017. O Governo Federal selecionou 8 coleções que contemplaram os objetivos propostos no PNLD 2018. Nessa pesquisa analisou-se as quatro coleções selecionadas por colégios do Núcleo de Educação de Irati-PR (região de abrangência da pesquisa). A análise foi feita levando em consideração os pontos apontados na BNCC e nas DCE's do Paraná. De modo geral todas as coleções contemplam o assunto, porém nem todas são apresentadas de forma única, umas enfatizam a contextualização e outras a quantidade/qualidade nos exercícios dando destaque às questões do ENEM e de vestibulares.

Como o objetivo da grande maioria dos estudantes que conclui a Educação Básica é o acesso ao Ensino Superior, também foram analisadas as questões das provas do ENEM dos últimos cinco anos (2011-2016). Observou-se que em todos os anos a Estatística está presente, seja em quesitos da Matemática e suas aplicações, seja nos demais eixos. Há que se ressaltar que no ano de 2016 o mesmo contou com interpretação gráfica de uma das bifurcações do tema da redação. Ainda, há que se evidenciar que as questões analisadas possuem graus de dificuldade variados, onde na maioria das vezes, utiliza-se apenas de interpretação concisa e coerente, assim como de devidos e apropriados cálculos básicos.

Após esse levantamento acerca da literatura, legislação e ENEM, como forma de auxiliar os professores quanto a explanação do conteúdo de Estatística, sugeriram-se duas atividades a serem realizadas com o auxílio do *software Microsoft Office Excel*. Na primeira sugere-se a elaboração de uma pesquisa Estatística bem como sua organização, coleta de dados, tabulação e análise dos mesmos. A segunda é sobre a utilização de dados já coletados, elaborando tabelas, gráficos, analisando diferenças, e obtendo cálculos de medidas de tendências centrais.

## CONCLUSÕES

Com base nas leituras pode-se concluir que a Estatística ainda é tratada como um conteúdo de pouca relevância, e muitas vezes é trabalhada apenas com dados fictícios e somente com interpretação. Os autores analisados explicitam também a importância do professor buscar atualização metodológica e da necessidade de preencher as lacunas existentes na sua formação. Faz-se necessário o domínio pleno do conteúdo e o uso de boas metodologias para que o aluno tenha uma formação plena dos assuntos relacionada à Estatística.

A Estatística vem ganhando um espaço privilegiado na Educação, isto foi verificado quando analisou-se as Leis que regem a Educação Básica - LDB, PNE, PCN's, Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná e BNCC.

Entendeu-se que os estudos acerca da formação docente ou da constituição da docência tendem a secundarizar o papel das práticas dos professores, negligenciando os saberes produzidos. Ao instaurar um campo analítico, a pesquisa pretendeu diagnosticar e compreender os saberes colocados em ação no ensino de conteúdos estatísticos além de propor atividades que auxiliem no trabalho dos professores, assim os saberes docentes de modo global, mobilizados pelos professores em suas práticas de ensino da Estatística, constituíram de fato um dos objetos dessa pesquisa.

Assim, nesta pesquisa observou-se que o campo destinado à Estatística possui um grande espaço, e está em constante evidência, pois procura-se formar cidadãos para o mundo de forma que sejam críticos e capazes de compreender o mundo estatisticamente.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Proposta Preliminar Segunda Versão Revista. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <http://historiadabncc.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf> Acesso em: 22 Ago. de 2017

LOPES, C E. O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores. Cad. Cedes. Campinas: 2008. vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. Disponível em: [https://sistemas.riopomba.ifsudestemg.edu.br/dmafe/subsistemas/professor/material/2081973108\\_CELI%20ESPAS\\_ANDIN%20LOPES.pdf](https://sistemas.riopomba.ifsudestemg.edu.br/dmafe/subsistemas/professor/material/2081973108_CELI%20ESPAS_ANDIN%20LOPES.pdf) Acesso em: 27/10/2017

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### Uso de Sequência Didática para o ensino de Análise Combinatória através da Resolução de Problemas

Bodart, Raquel O., [raquelbodart@iftm.edu.br](mailto:raquelbodart@iftm.edu.br)

IFTM – Campus Avançado Uberaba Parque Tecnológico

**Resumo:** Este trabalho consiste na apresentação dos resultados de uma aplicação de sequência didática para o ensino e aprendizagem de Análise Combinatória em turmas do segundo ano do Ensino Médio do Instituto Federal do Triângulo Mineiro. A sequência didática aplicada teve como base o Princípio Fundamental da Contagem para introduzir os conceitos básicos de Análise Combinatória e, como metodologia, o ensino e aprendizagem de Matemática por meio da Resolução de Problemas. Os resultados mostraram que a sequência didática contribuiu para a internalização dos conceitos básicos do objeto matemático em destaque e, além disso, possibilitou identificar dificuldades surgidas durante sua execução.

**Palavras-chave:** Análise Combinatória, Sequência Didática, Metodologia, Educação Básica.

#### INTRODUÇÃO

A Análise Combinatória, é considerada por professores e alunos como um assunto difícil de ser ensinado e aprendido. Dois motivos são normalmente levantados para justificar essa noção: a apresentação tardia dos métodos de contagem, que, no sistema tradicional é deixada somente para a segunda série do ensino médio, e a dificuldade que o aluno tem em empregar adequadamente os conceitos e as fórmulas para o cálculo de arranjos, combinações e permutações. O presente trabalho visa minimizar a problemática enfrentada pelos alunos relativa à identificação e utilização dos mecanismos e fórmulas da Análise Combinatória fundamentada, principalmente, no Princípio Fundamental da Contagem.

#### DESENVOLVIMENTO

O trabalho foi desenvolvido em turmas do 2º ano do Ensino Médio do Instituto Federal do Triângulo Mineiro. Foram adotadas estratégias de ensino da Análise Combinatória que enfatizam o Princípio Fundamental da Contagem e que propiciam a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem (SOUZA, 2010; LIMA; ROCHA, 2016). Primeiramente com o propósito de identificar os saberes ou as informações prévias que os alunos possuíam acerca do tema, uma lista simples de exercícios foi proposta. Os resultados desse teste diagnóstico mostraram que os alunos deixaram quase todas as questões em branco e aqueles que responderam, ainda assim não acertaram. Tendo levantado esses dados, optou-se por construir uma sequência didática com base na Resolução de Problemas em duas etapas. Na primeira, os alunos tiveram contato inicial com o primeiro problema motivador, onde a finalidade foi o despertar para a ideia de padrão e, dessa forma, chegar ao conhecimento do Princípio Fundamental da Contagem. Na segunda fase, tendo posse da ideia do Princípio Fundamental da Contagem, o segundo problema motivador teve como destaque a necessidade de observar a origem dos agrupamentos. O objetivo foi discutir a importância da ordem dos elementos e, assim, introduzir os conceitos de Arranjo Simples, Combinação Simples e Permutação Simples, relacionando-os com o Princípio Multiplicativo, ou seja, o Princípio Fundamental da Contagem. No final de cada etapa, foram propostos exercícios complementares que foram discutidos em grupos e posteriormente discutidos com toda a classe e o professor.

## CONCLUSÕES

A construção do processo de ensino e aprendizagem da Análise Combinatória deve-se levar em conta o raciocínio recursivo e os procedimentos sistemáticos de enumeração no lugar da centralização de esforços em valorizar a memorização algorítmica ou a memorização de fórmulas combinatórias. A aprendizagem deve ocorrer de forma gradativa valorizando iniciativas que permitem os alunos a chegar ao conhecimento por si só, construindo sentido para o que está se aprendendo. A resolução de problemas aparece como uma alternativa capaz de fazer com que os alunos possam refletir a respeito do problema e analisar uma estratégia para resolvê-lo. O processo de ensino aprendizagem de combinatória deve valorizar discussões envolvendo professor e aluno. As interações estabelecidas na sala de aula podem interferir positivamente no processo de ensino e aprendizagem na medida em que torna possível aprender com o outro. Concluiu-se que a sequência didática aplicada neste trabalho, elaborada a partir do Princípio Fundamental da Contagem e usando como metodologia ensino e aprendizagem da Matemática através da resolução de problemas, foi capaz de proporcionar aos alunos a apropriação dos conceitos básicos de Análise Combinatória e possibilitou a identificação de possíveis dificuldades surgidas durante sua execução.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Matemática). Brasília: MEC, 1999.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; DEGENSZAJN, David; PÉRIGO, Roberto; ALMEIDA, Nilze de. Matemática: Ciência e Aplicações. 9. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2016.

SOUZA, Ana Lucia Castro Pimenta de. Análise Combinatória no Ensino Médio apoiada na metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. 2010. 267f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

LIMA, Ana Paula Barbosa; ROCHA, Cristiane de Arimatéa. O que diz o currículo prescrito para combinatória no Brasil? Reflexões sobre o desenvolvimento do conhecimento do horizonte e conhecimento curricular de professores.

In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. Anais... São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2016.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### A CRIPTOGRAFIA COMO MOTIVAÇÃO PARA O ESTUDO DA ARITMÉTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Griseli, Reginaldo Cristiano, reginaldogriseli@hotmail.com<sup>1</sup>  
Reichert, Janice Teresinha, janice.reichert@uffs.edu.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – Profmat – UFFS

<sup>2</sup>Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul – Chapecó - SC

**Resumo:** Neste trabalho, temos como objetivo propor atividades que façam uso da criptografia como mais uma opção de material de trabalho para o professor de Matemática do Ensino Fundamental, visando ajudar o docente a estimular a aprendizagem e despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo de aritmética.

**Palavras-chave:** Matemática, Aritmética, Criptografia, Ensino Fundamental.

#### INTRODUÇÃO

A Matemática ainda é vista por alguns estudantes como uma das disciplinas mais difíceis de compreender e assimilar os conteúdos. De forma geral, a rotina em sala de aula, pode ser vista, de maneira desinteressante e desmotivadora para os estudantes, e com isso novas formas de ensinar se fazem necessárias, buscando acompanhar a evolução do mundo moderno.

As dificuldades apresentadas pelos alunos na aprendizagem da Matemática decorrem de vários fatores, entre eles pode-se destacar a falta de contextualização do conteúdo abordado. A procura por soluções para amenizar essa situação demanda do professor de Matemática e/ou do educador comprometimento, criatividade, persistência, espírito inovador entre outras virtudes. É neste viés, que este trabalho se apresenta, buscando uma forma de cativar o estudante para o que está aprendendo, utilizando a Criptografia como ferramenta motivadora, relacionando-a com alguns conteúdos da aritmética ensinados do sexto ao nono ano do ensino fundamental.

A criptografia é tão antiga quanto a própria escrita; já estava presente no sistema de escrita hieroglífica dos egípcios e os romanos utilizavam códigos secretos para comunicar planos de batalha. (TAMAROZZI, 2001, p. 41). Porém, a “a Criptografia moderna não existiria sem os números primos” (VIANA, 2017). A codificação se baseia na teoria dos números, conteúdo da Aritmética, abordado no ensino da Matemática.

Os avanços tecnológicos não podem ser deixados de fora da sala de aula, eles devem inseridos e contextualizados com as diferentes áreas do conhecimento. “No nível da educação básica, a codificação de mensagens pode oferecer situações motivadoras e atraentes para o estudo de diversos conteúdos programáticos” (JÚNIOR et al., 2015, p. 32). Esta relação entre a Criptografia e números primos, aliando tecnologia e Matemática, demonstra que eles estão intimamente ligados.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que define os conteúdos e habilidades que serão desenvolvidas na educação básica e no ensino fundamental pelas escolas do Brasil, aprovada pelo Conselho Nacional de Educação, adota entre suas competências gerais: “Utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas.” (BRASIL, 2017, p. 18).

Segundo Brasil (2017, p. 223) a Matemática no ensino fundamental, por meio da articulação de seus diversos campos, entre eles a aritmética, precisa garantir que os alunos relacionem observações empíricas da realidade a representações matemáticas e as vinculem a conceitos e propriedades, elaborando hipóteses, deduções e conclusões. O objetivo esperado é de que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da

Matemática para resolver problemas, aplicar conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações.

### **METODOLOGIA**

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre as origens históricas da criptografia, os conceitos matemáticos fundamentais relacionados principalmente a números primos e criptografia e, alguns métodos de criptografia, como por exemplo, a criptografia RSA. Também, foi realizada uma análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com objetivo de perceber quais habilidades necessárias aos estudantes do ensino fundamental, do sexto ao nono ano, relacionadas com os conteúdos de aritmética.

Neste momento, ocorre a elaboração do material didático para a execução de uma oficina aos professores da rede municipal de ensino. O objetivo da oficina é oferecer a criptografia como uma ferramenta motivadora para o estudo da aritmética na educação básica e buscar metodologias adequadas para a introdução deste conceito no ensino.

### **CONCLUSÕES**

Este trabalho está em fase de elaboração, a próxima etapa será a realização da oficina com os professores da educação básica e análise qualitativa da atividade. Pretende-se contribuir para a formação docente voltada para o ensino básico, auxiliando os professores a relembrar conceitos de aritmética e aplica-los em sala de aula utilizando novas metodologias.

### **REFERÊNCIAS**

- BARBOSA, G. Números Primos e o Teorema Fundamental da Aritmética no Sexto Ano do Ensino Fundamental. Tese (Doutorado) — IMPA, 2015.
- BRASIL. Base Curricular Nacional. Brasília: MEC, 2017.
- JUNIOR, G. R. d. O. Algumas aplicações da criptografia no ensino fundamental. Dissertação (Mestrado)—dissertação de Mestrado Universidade Federal Universidade Federal do Tocantins, 2015.
- PEREIRA, A. I.; PACHECO, M. F.; FERNANDES, F. P. Jogos matemáticos como ferramenta para motivar os estudantes para aprender matemática. In: IPB. VII Congresso Mundial de Estilos de Aprendizagem. [S.l.], 2016. p. 3029–3036.
- SCHLIEMANN, A. D.; CARRAHER, D.W.; CARRAHER, T. N. Na vida dez, na escola zero. São Paulo: Cortez, 1995.
- TAMAROZZI, A. C. Codificando e decifrando mensagens. Revista do professor de matemática, v. 45, p. 41–43, 2001. TERRADA, R. Criptografia e a importância das suas aplicações. Revista do Professor de Matemática (RPM), v. 12, 1988.
- VIANA, M. A criptografia moderna não existiria sem os números primos. Folha de S. Paulo, 2017. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/colunas/marceloviana/2017/09/1922755-a-criptografia-moderna-nao-existiria-sem-os-numeros-primos.shtml>>. Acesso em: 09 de setembro de 2017.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA COM O AUXÍLIO DE RÉGUA E COMPASSO

Ferreira, Renan Severo, renansevero@hotmail.com<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Professor da rede privada de Santa Maria – Rio Grande do Sul.

**Resumo:** Este trabalho teve como intenção propor o uso de construções com régua e compasso como um organizador prévio para Aprendizagem Significativa de conceitos básicos da Geometria Plana. As atividades de construção foram propostas aos alunos do Pré-Universitário Popular Alternativa que é um projeto de extensão da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), foi realizada primeiramente a apresentação das construções com régua e compasso, desde o manuseio quanto a exemplos, com objetivo de auxiliar os alunos na construção de seus conhecimentos prévios. A seguir, os alunos resolveram atividades propostas sempre com nosso auxílio e com ajuda dos próprios colegas. Logo após, em conjunto com os alunos, foram corrigidas as atividades. Através da análise das atividades, conseguimos verificar que as construções foram eficaz como organizador prévio identificando indícios de uma Aprendizagem Significativa. A utilização das construções foi muito motivadora para os alunos, conseguindo levá-los a uma reflexão a cerca dos conceitos iniciais da Geometria Plana.

**Palavras-chave:** Construções com régua e compasso; Aprendizagem Significativa; Organizador prévio; Geometria Plana.

#### INTRODUÇÃO

O Pré-Universitário Popular Alternativa (PUPA) é um projeto de extensão da Universidade Federal de Santa Maria com viés social, portanto sem fins lucrativos, tem como objetivo auxiliar no ingresso ao Ensino Superior pessoas em situação de vulnerabilidade social, como também a formação cidadã dos discentes e docentes por meio de atividades educacionais e sociais, além de proporcionar aos alunos de graduação contato com a prática docente. A partir da experiência de docência no ano de 2016 com uma das turmas do PUPA, o aluno pesquisador percebeu a dificuldade encontrada por seus alunos em Geometria Plana.

A aprendizagem dos alunos nessa área era apenas mecânica se restringindo apenas às aplicações de fórmulas. Conforme Coll (2004) conhecer as dificuldades dos alunos é muito importante para desenvolver uma aprendizagem significativa, pois podemos verificar se ele está ou não aprendendo. Analisando este problema acreditamos que seria possível ajudá-los a entender melhor estes conceitos com o auxílio de construções com régua e compasso, pois esse método permitirá uma melhor visualização dos problemas, definições e teoremas que envolvem geometria estudada no ensino médio, assim desenvolvendo uma melhor compreensão teórica por parte dos alunos.

Conforme Putnoki (1993) as construções com régua e compasso são muito importantes, pois não possuem uma formalização rigorosa da matemática e assim dando mais fluidez na compreensão. Resolvendo problemas com construções, com muita frequência, a exposição verbal é acompanhada das figuras mostrando todas as etapas até chegar à etapa final. Um dos pontos mais importante da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) para Ausubel (1980) é que só vale à pena a aprendizagem do aluno quando ele consegue ampliar e reconfigurar as formas de descobrir e aprender. Partindo desse pressuposto ele considera absolutamente importante perceber que o aluno sempre tem algum aprendizado quando chega ao âmbito escolar.

#### METODOLOGIA

Começamos esse trabalho com a preocupação com os organizadores prévios que irão auxiliar os alunos na busca dos subsunçores. Os alunos envolvidos nesse trabalho, como dito anteriormente, possuíam conhecimento prévio de conceitos geométricos que foram adquiridos em outro momento da sua vida escolar, visto de forma mecânica, por isso sempre pensamos no que o aluno já sabia e auxiliamos no decorrer da atividade. Conforme Moreira e Masini (2016), Ausubel recomenda que usassem organizadores prévios para que sirvam como âncora para uma nova aprendizagem. Então, no começo da atividade, explicamos como se usa régua e compasso e fizemos algumas construções, que serviram como organizador prévio deste trabalho.

### **Aplicação da atividade**

As aulas foram ministradas no PUPA onde, inicialmente, foi explicado, com exemplos, como funciona a régua e compasso. A turma foi separada em grupos onde fizeram exercícios de geometria plana e usaram seus conhecimentos prévios do conteúdo que foi trabalhado em aula, os grupos resolveram os exercícios com auxílio de livros e do pesquisador, tirando dúvidas ao longo do processo. Essa técnica foi desenvolvida no mês de Agosto de 2017 em dois sábados totalizando seis horas de aula.

### **CONCLUSÕES**

Observa-se que o objetivo deste trabalho foi auxiliar os alunos do Pré-Universitário Popular Alternativa (PUPA) a desenvolverem Aprendizagem Significativa dos conceitos de Geometria Plana. Esse trabalho contribui com uma melhor compreensão pelos alunos dos conceitos geométricos. Nesse sentido foi possível estudar conceitos que nunca foram estudados por eles e também relembrar os esquecidos. As construções geométricas no decorrer desse trabalho foram de muita importância nesse desenvolvimento, pois além de ajudar a organizar melhor suas compreensões da atividade, auxiliaram na identificando indícios de aprendizagem significativa dos alunos.

### **REFERÊNCIAS**

- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. Psicologia educacional. Tradução Eva Nick. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- COLL, C.; MARCHESI, J.; PALACIOS, Á.; Desenvolvimento psicológico e educação: Transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais. vol. 3. 2. ed., Porto Alegre: Artmed, 2004.
- MOREIRA, M.A.; Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências: a Teoria da Aprendizagem Significativa. 2 ed. Porto Alegre: [s.n], 2016.
- PUTNOKI, J.C. Elementos de geometria e desenho geométrico. 4. ed. São Paulo:Scipione, 1993. V 1.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### O SUDOKU E A MATEMÁTICA

Santos, Ricardo Pessoa dos, ricopessoa@gmail.com

Secretaria da Educação do Estado de São Paulo

**Resumo:** Neste trabalho apresentamos para alunos do ensino médio o jogo do Sudoku, utilizando-o como recurso didático para desenvolvimento do raciocínio lógico e concentração. Aproveitou-se também para explorar noções de estimativas de valores, conceitos de análise combinatória, notação científica e propriedades de algumas figuras geométricas.

**Palavras-chave:** Sudoku, Análise Combinatória, Raciocínio Lógico

#### INTRODUÇÃO

Sabendo que atualmente os alunos apresentam diversas dificuldades no estudo da matemática e que existem problemas em requisitos básicos, foram propostas algumas atividades visando desafiá-los e motivá-los para o estudo. Aproveitando a popularidade do Sudoku e da oportunidade que ele nos proporciona em trabalhar o raciocínio lógico e a concentração, explorou-se algumas variações e introduziu-se conceitos do cálculo de agrupamentos e propriedades das figuras geométricas.

Inicialmente desafiou-se os alunos a pensar na quantidade disponível de jogos Sudoku e como deveria ser feita essa contagem. Para apresentar alguns conceitos, iniciou-se com jogos 4 x 4 (Shidoku), e em seguida, passou-se para jogos 9 x 9 (Sudoku). O tamanho reduzido do Shidoku, permitiu uma melhor manipulação e visualização dos resultados e cálculos efetuados. No caso do Sudoku, apresentou-se dificuldades na realização dos cálculos devido à enorme quantidade de casos possíveis.

Aproveitou-se também para retomar características e propriedades de algumas figuras geométricas, através da utilização do Shapedoku (variação do Sudoku, que utiliza figuras geométricas como pistas para auxiliar na resolução).

#### 1. ATIVIDADES

Após uma conversa com os alunos a respeito de seu grau de conhecimento sobre o Sudoku, eles tiveram a oportunidade de testar habilidades, resolvendo alguns jogos, puderam manipular algumas grades totalmente em branco, vendo que era possível o preenchimento de diversas maneiras. Então foi proposto que eles estimassem a quantidade total de jogos disponíveis.

Para responder esse questionamento, passou-se a desenvolver atividades com grades Shidoku, orientando os alunos a utilizar o princípio fundamental da contagem.

Utilizando uma grade Shidoku, em branco, preenchemos o bloco superior esquerdo com os algarismos 1, 2, 3 e 4, conforme modelo da figura 1. E passamos a contagem das possíveis formas de preencher as demais casas.

Figura 1. Grade de Shidoku com o bloco superior esquerdo preenchido

1	2		
3	4		

Observando a figura, notamos 6 regiões 2 x 1 a serem preenchidas, e aplicando a contagem dos agrupamentos possíveis, efetuou-se os cálculos abaixo:

$$X = 6 \cdot 2!$$

$$X = 12$$

Para finalizar, devemos permutar os 4 algarismos entre si, gerando um total de:

$$N = 4! \cdot 12$$

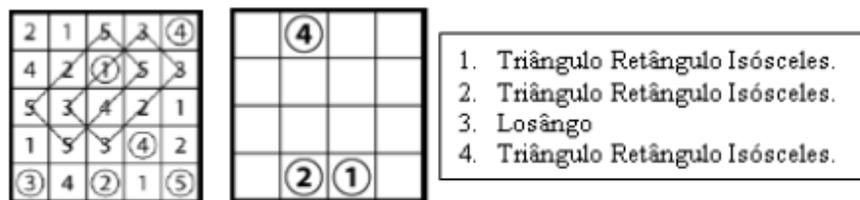
$$N = 288 \text{ jogos}$$

Após essa etapa, passou-se a explorar uma ideia semelhante em jogos de Sudoku, mas que por apresentar uma grade maior, tornou o processo de contagem mais difícil de ser aplicado. Foram então, aplicadas diversas atividades que serviram de orientação aos alunos, guiando-os até o objetivo principal.

## 2. SHAPEDOKU

Outro ponto abordado, foram as propriedades de algumas figuras geométricas dentro de uma variação do Sudoku, o Shapedoku. Nesta variação do jogo, além da regra habitual do Sudoku, são acrescentadas figuras geométricas como pistas. Para facilitar a compreensão e aplicação, são utilizadas tabelas menores (4 x 4, 5 x 5, 6 x 6). Na figura 2, podemos ver um exemplo de jogo completo onde aparece a formação de dois retângulos, e um jogo sem resolução, para ser resolvido.

Figura 2. Exemplo de Shapedoku Resolvido e de um jogo para resolução



## CONCLUSÃO:

O fator principal valorizado na realização dessas atividades, foi o envolvimento dos alunos que possibilitou não só o desenvolvimento do raciocínio lógico e da concentração, como também uma retomada de conceitos matemáticos importantes.

O desafio de calcular a quantidade de jogos de Sudoku, foi bastante útil e proporcionou um ambiente agradável e desafiador para a promoção do aprendizado, que além dos objetivos iniciais acabou facilitando o surgimento de outros.

A participação dos alunos durante as atividades foi um fator muito positivo, e auxiliaram na fixação dos conceitos apresentados, permitindo assim aplicações em situações futuras.

## REFERÊNCIAS

FELGENHAUER, B. & JARVIS, F. (2006). Mathematics of Sudoku I, *Mathematical Spectrum*, 39(1), p. 15-22.

RUSSELL, E., & JARVIS, F. (2006). Mathematics of Sudoku II, *Mathematical Spectrum*, 39(2), 54-58.

WANKO, J. J., & NICKELL, J. V. (2013). Reinforcing geometric properties with shapedoku puzzles, *MatheMatics teacher*, 107(3), 188-194.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A PARTIR DE RELAÇÕES INTERDISCIPLINARES COM A FÍSICA

Kleemann, Robson, robson.kleemann@hotmail.com<sup>1</sup>

Petry, Vitor José, vitor.petry@uffs.edu.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFFS – Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Chapecó

<sup>2</sup>UFFS – Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Chapecó

**Resumo:** *A forma como abordamos os conteúdos da Matemática no Ensino Básico necessita de constantes adaptações com o objetivo de melhorarmos o processo de ensino e aprendizagem. O material didático utilizado e a metodologia com a qual o professor direciona os conceitos, influenciam diretamente na aprendizagem do aluno, sendo a interdisciplinaridade uma estratégia que pode auxiliar e facilitar este processo. Neste trabalho apresento o desenvolvimento de uma proposta metodológica para o ensino de Matemática, estabelecendo relações interdisciplinares com a Física, abordando o tema: Leis de Kepler e o movimento dos planetas em torno do Sol. Nesta abordagem se busca resgatar relações e conceitos matemáticos associados à elipse.*

**Palavras-chave:** *Relações interdisciplinares, Proposta metodológica, Ensino-aprendizagem.*

#### INTRODUÇÃO

A Matemática, como componente curricular obrigatório na Educação Básica, assume o papel de fundamentar os conceitos básicos relativos à mesma, permitindo ao aluno o desenvolvimento de habilidades e competências que podem ser úteis em momentos oportunos para solucionar necessidades cotidianas e para auxiliar no desenvolvimento de novas ferramentas e tecnologias.

Sendo uma disciplina que aborda um quantitativo elevado de conceitos específicos, cabe aos profissionais responsáveis para mediar esse conhecimento, o desenvolvimento e uso de recurso metodológicos que permitam uma melhor compreensão e assimilação dos conceitos, bem como uma visão de forma abrangente, buscando resgatar o uso da Matemática a partir de aplicações em problemas reais, de modo a suprir eventuais necessidades cotidianas.

Nesse sentido, pode-se destacar a interdisciplinaridade como uma estratégia suporte no processo de ensino e aprendizagem. Fazenda (1998) destaca que a interdisciplinaridade tem como principal objetivo evitar a fragmentação das disciplinas, de modo que as atividades interdisciplinares desenvolvidas sejam somativas a duas ou mais disciplinas. O resgate de conceitos matemáticos a partir de situações problemas abordados em outras disciplinas pode ser citado como uma relação interdisciplinar que investiga e resgata conceitos específicos de ambas as disciplinas, no caso desse trabalho: a Matemática e a Física.

#### PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A PARTIR DE RELAÇÕES INTERDISCIPLINARES COM A FÍSICA

Apresenta-se aqui uma proposta metodológica para o ensino de Matemática, abordando as Leis de Kepler, explorada com maior especificidade na disciplina de Física, e, a partir da investigação da situação problema, resgata-se os conceitos associados ao assunto abordado na Matemática: a elipse.

#### Leis de Kepler e a Elipse: Lugar Geométrico da Trajetória Descrita pelos Planetas em Torno do Sol

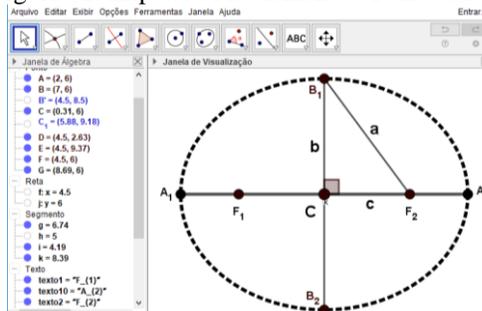
Por muito tempo, o modelo planetário do geocentrismo, aperfeiçoado por Ptolomeu e apresentado por Aristóteles, foi tomado como referência para justificar a movimentação dos astros. O geocentrismo considerava que a Terra estava fixa no centro do Universo e todos os outros astros giravam em torno dela, inclusive o Sol. Além

disso, definia-se que a trajetória descrita pelo movimento dos astros em torno da Terra era na forma de um círculo, motivo que justificava o fato da Terra ser considerada o centro do Universo.

A teoria do heliocentrismo, inicialmente defendida por Copérnico, passou a contradizer o geocentrismo, considerando que o Sol era o centro do universo e que os planetas descreviam órbita circular em torno do Sol. Porém, Kepler ainda reformulou a teoria do heliocentrismo afirmando que os planetas descrevem órbita elíptica em torno do Sol. A 1ª lei de Kepler diz que “todos os planetas, incluindo a Terra, giram em torno do Sol em órbitas elípticas. Em cada uma dessas órbitas, o Sol ocupa um dos focos da elipse” (GUIMARÃES, PIQUEIRA, CARRON, 2014, p. 237). Mas o que é uma elipse?

A partir deste questionamento, aliado à situação problema do movimento dos planetas em torno do Sol, e, tendo Paiva (2009) como principal referência, investigam-se e abordam-se os conceitos associados à elipse, bem como seus principais elementos, relações matemáticas e desenvolvimento gráfico, tendo o *software* GeoGebra como suporte pedagógico.

Figura 01: Elipse e seus elementos. Fonte: autor.



Paralelo a esse estudo, utilizam-se dados reais associados à distância do planeta Terra ao Sol, obtidos a partir de resultados de estudos científicos disponíveis para consulta *on-line*. Ainda, de acordo com as posições ocupadas pelo planeta em relação ao lugar geométrico descrito pela sua trajetória elíptica, resgatam-se algumas particularidades, que também são abordadas no contexto geográfico, como: os fenômenos periélio e afélio, as estações do ano, o movimento de translação.

De modo complementar, destacam-se também as definições abordadas nas 2ª e 3ª Leis de Kepler bem como na Lei da Gravitação Universal de Newton, explorando, principalmente, a velocidade e o período de translação dos planetas de acordo com a posição ocupada na trajetória, Além das relações entre forças de atração ou de repulsão entre dois ou mais corpos no espaço.

Assim, o desenvolvimento da proposta metodológica tem como um de seus principais objetivos resgatar conceitos matemáticos a partir de relações estabelecidas com a disciplina de Física a partir de problemas reais, buscando na Matemática justificativas para determinados fenômenos.

O uso de relações interdisciplinares no desenvolvimento da prática metodológica é uma estratégia que permite uma visão mais abrangente, por parte do aluno, pois gera a possibilidade de interrelacionar conceitos de outras disciplinas, de modo que os resultados sejam somativos a ambas, e não focados apenas em uma disciplina com existência de limitações.

## CONCLUSÕES

A investigação e o estudo de conceitos matemáticos, de modo interdisciplinar, torna-se mais atrativa quando há busca por explicações ou entendimento de determinada situação problema. O fato de ligar os conceitos específicos com dados reais estimula o aluno a pesquisar, analisar e obter conclusões associadas à determinados fenômenos, interligando teoria com prática.

## REFERÊNCIAS

- FAZENDA, I. **Didática e Interdisciplinaridade**. 16ª ed. Campinas, SP: Papirus, 1998.
- GUIMARÃES, O. PIQUEIRA, J. R. CARRON, W. **Física**. vol. 01. São Paulo: Ática, 2014.
- PAIVA, M. **Matemática**. v. 03. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2009.



## O ENSINO DE FRAÇÕES NO ENSINO FUNDAMENTAL II: UMA EXPERIÊNCIA NO 6º ANO

Souza, Roseane Nunes Garcia, rosengs@gmail.com<sup>1</sup>  
Ripoll, Cydara Cavedon, cydara.ripoll@ufrgs.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluna do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

<sup>2</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Resumo:** *Motivadas pela dificuldade dos alunos da Escola Básica em trabalhar com frações e por uma reflexão comparativa entre a construção dos números racionais na ciência matemática e a construção dos mesmos na escola, constituiu-se este trabalho, que consiste em uma pesquisa sobre a viabilidade de trabalhar-se com estudantes do 6º ano a caracterização de frações equivalentes, levando em conta que frações equivalentes são essenciais na comparação, adição e subtração de frações quaisquer. Pretende-se desenvolver material didático e testá-lo em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental.*

**Palavras-chave:** *matemática, frações, frações equivalentes, caracterização de frações equivalentes.*

### INTRODUÇÃO

Este trabalho faz parte da dissertação de mestrado da primeira autora sob orientação da segunda, ainda em desenvolvimento. Busca amenizar a dificuldade de alunos da Escola Básica com as definições e utilização de fração e de número racional, e está baseada em uma reflexão ligada ao chamado *conhecimento matemático para o ensino* (RIPOLL, RANGEL, GIRALDO, 2016).

Analisando a construção dos números racionais feita pela ciência Matemática (ver FERREIRA, 2013), percebe-se que o conceito que é *elementar* para esta construção é o de equivalência de frações. De fato, é a partir do conhecimento sobre números inteiros e da relação de equivalência entre frações que é construída a noção de número racional bem como toda a estrutura de corpo dos números racionais. Assim, para nós, é claro que tal conceito deve ser muito bem construído com os estudantes tão logo quanto possível. E quando falamos em “bem construído”, estamos incluindo a caracterização de frações equivalentes, a saber: *as frações  $a/b$  e  $c/d$  são equivalentes se e só se  $ad=bc$* . Com tal caracterização bem construída, acreditamos que são fornecidas melhores condições aos estudantes para desenvolverem as ideias sobre a comparação de frações e as operações elementares com as mesmas.

Cabe ressaltar que, na escola, essa afirmação é uma *propriedade* e não a *definição* de frações equivalentes, portanto ela precisa ser demonstrada. No entanto, em livros didáticos de 4º, 5º e 6º ano, em geral a equivalência de frações é constatada apenas amparada por imagens e pela frase “observe e veja o que acontece”. Além de este não ser um argumento aceitável pela ciência Matemática, acreditamos que muito mais pode ser feito em uma turma de 6º ano. Acreditamos que a demonstração dessa propriedade não só é passível de ser realizada com estudantes de 6º ano como ela ajuda na compreensão do conceito de equivalência. Concordamos, assim, com HANNA (1990), que orienta que demonstrações deste tipo são as que devem entrar na sala de aula.

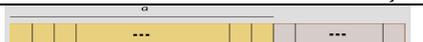
Esse trabalho será desenvolvido na direção de propor-se um plano de aula sobre equivalência de frações, incluindo o enunciado e a demonstração (em palavras, sem simbologia matemática) da caracterização de frações equivalentes, e testá-lo em uma turma de 6º ano. Está-se, assim, contemplando a orientação da BNCC (p.254) de sempre aprofundar-se o conteúdo ao retomá-lo em um ano posterior.

### PROPOSTA DE ENCAMINHAMENTO DA CARACTERIZAÇÃO DE FRAÇÕES EQUIVALENTES

Na Escola, duas frações quaisquer são equivalentes quando representam a mesma quantidade da unidade. A Tabela 1 traz exemplos de frações equivalentes.

Dadas duas frações quaisquer, como podemos compará-las e decidir se são ou não equivalentes?

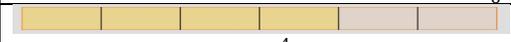
Tabela 1: Exemplos de frações equivalentes

Exemplo motivador	Generalização
 $\frac{2}{3}$ da unidade	 $\frac{a}{b}$ da unidade
Se subdividirmos cada terço em cinco partes iguais, então a unidade ficará equiparticionada em 15 partes. 	Se cada $b$ -ésima parte da unidade for subdividida em $n$ partes iguais, então a unidade ficará equiparticionada em $bn$ partes.
Os $\frac{2}{3}$ originalmente pintados agora corresponderão a 10 das 15 partes da nova equipartição. Ou seja, $\frac{2}{3}$ e $\frac{10}{15}$ representam a mesma quantidade da unidade. Por isso, $\frac{2}{3}$ e $\frac{10}{15}$ são frações equivalentes.	As $a$ $b$ -ésimas partes originalmente consideradas corresponderão a $na$ partes da nova equipartição. Ou seja, $a/b$ e $na/nb$ representam a mesma quantidade da unidade. Por isso, as frações $\frac{a}{b}$ e $\frac{na}{nb}$ são equivalentes.

**1º caso:** Da definição de fração, tem-se que duas frações de mesmo denominador só são equivalentes se possuem o mesmo numerador.

**2º caso:** Para compararmos duas frações de denominadores diferentes, pode-se fazer uso da ideia utilizada na Tabela 1, como sugerido na Tabela 2.

Tabela 2: Comparando frações de numeradores e denominadores diferentes

Exemplo motivador: comparando as frações $\frac{4}{6}$ e $\frac{6}{9}$	Generalização
 $\frac{4}{6}$ da unidade	Supondo que queiramos comparar as frações $\frac{a}{b}$ e $\frac{c}{d}$ de uma mesma unidade.
 $\frac{6}{9}$ da unidade	No exemplo motivador, foi possível comparar as duas frações que não têm o mesmo denominador por meio de frações equivalentes a elas que têm mesmo denominador.
Subdividindo cada sexto em 9 partes iguais e cada nono em 6 partes iguais, obtemos, afinal, duas unidades equiparticionadas em $6 \times 9 = 54$ partes.   Pela Tabela 1, $\frac{4}{6}$ e $\frac{36}{54}$ são equivalentes, bem como $\frac{6}{9}$ e $\frac{36}{54}$ .	Se subdividirmos cada $b$ -ésima parte em $d$ partes iguais e cada $d$ -ésima parte em $b$ partes iguais, obtemos, afinal, duas unidades equiparticionadas em $bd$ partes.  Pela Tabela 1, temos que $\frac{a}{b}$ e $\frac{ad}{bd}$ são frações equivalentes, bem como $\frac{c}{d}$ e $\frac{bc}{bd}$ .
Ora, pelo 1º caso, concluímos que as frações $\frac{4}{6}$ e $\frac{6}{9}$ ambas representam a mesma quantidade da unidade. Logo, são frações equivalentes.	Ora, $\frac{ad}{bd}$ e $\frac{bc}{bd}$ são frações de mesmo denominador. Logo, pelo 1º caso, só serão equivalentes se seus numeradores forem iguais, ou seja, só se $ad=bc$ . Assim, $\frac{a}{b}$ e $\frac{c}{d}$ são frações equivalentes se e só se $a \times d = b \times c$ .

## CONCLUSÕES

Foi apresentada uma proposta de demonstração da caracterização de frações equivalentes que julgamos viável para estudantes de 6º ano. Acreditamos com ela estar fornecendo melhores condições aos estudantes para melhor compreenderem a comparação e as operações elementares com frações.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Curricular comum. Brasília: Ministério da Educação. (2017)

FERREIRA, J. A Construção dos Números. 3º ed. Rio de Janeiro: SBM. 2013

HANNA, G. Some Pedagogical Aspects of Proof. Interchange Vol.21, nº1 (Spring, 1990). (p. 6 – 13)

RIPOLL, C.; RANGEL, L.; GIRALDO, V. Números Inteiros. Coleção Matemática para o Ensino. Vol.II. SBM. 2016

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### ANÁLISE DA PLATAFORMA HYPATIAMAT COMO RECURSO DIDÁTICO NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DO TEOREMA DE PITÁGORAS E CONCEITOS RELACIONADOS

Farias, Ruth Leia Pereira de , ruthleiapf1@gmail.com

Baroni, Prof. Dr<sup>a</sup> Mariana Pelissari Monteiro Aguiar, mariana.baroni@gmail.com

**Resumo:** A presente pesquisa pretende investigar, a partir da própria prática, os conhecimentos adquiridos por alunos do conteúdo teorema de Pitágoras e suas aplicações. Eles são gerados a partir da interação do aluno com uma plataforma educacional conhecida como Hypatimat, partindo da seguinte questão norteadora: “As aplicações hipermídias da plataforma educacional Hypatimat são suficientes e facilitadoras de aprendizagem de conceitos e aplicações básicas do Teorema de Pitágoras?”. Pretende-se analisar os saberes discentes através da compreensão das relações entre hipotenusa e catetos, interpretação, identificação, e resolução de situações que utilizam o Teorema de Pitágoras. A investigação será feita a partir de técnicas de observação, entrevistas e relatórios. Serão tomados como objeto de estudo, aulas investigativas na sala de informática, com alunos do 9º ano do ensino fundamental II, da rede municipal da cidade de Valinhos/SP. Como resultado espera-se analisar o quanto a plataforma é suficiente e facilitadora da aprendizagem e se os estudantes adquirem o conhecimento sobre o conteúdo Teorema de Pitágoras através da interação com a mesma.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Tecnologias para o Ensino. Plataforma Hypatimat. Teorema de Pitágoras.

#### INTRODUÇÃO

Nos dias atuais as tecnologias estão cada vez mais presentes no cotidiano dos indivíduos. O PCN (1998, p. 43) afirma que “as tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas”. A escola como parte da sociedade vem aos poucos se adequando a esta nova realidade.

Moita (2011) afirma que, torna-se cada vez mais necessário o uso dos recursos tecnológicos. A escola precisa se apropriar destes recursos, para dinamizar o processo de aprendizagem, tornando a educação e a comunicação inseparáveis. O professor pode utilizar deste aparato tecnológico na escola com o objetivo de transformar a informação em conhecimento. Esse conhecimento se tornará mais abrangente pois continuaremos trabalhando os conteúdos pedagógicos com as tecnologias.

Assim, esse acesso à informática na escola vai facilitar ao estudante sua inserção na sociedade tecnológica atual.

#### APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Segundo relatório divulgado pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), em Paris, o Brasil é um dos dez piores países em rendimento escolar. De acordo com o levantamento os estudantes apresentam dificuldades com a leitura, matemática e ciência. A OCDE recomenda estratégias de recuperação. (REVISTA VEJA 2016)

Para realizar esta recuperação o professor precisa utilizar estratégias diferentes da utilizada no cotidiano. Faz-se necessário a implementação de novos recursos, um deles é o tecnológico disponíveis em nosso meio, partindo do pressuposto de que são potencializadores da aprendizagem significativa e, consequentemente, de um ensino motivador e eficaz.

Segundo esses pressupostos, este estudo busca resposta a seguinte questão: As aplicações hipermídias da plataforma educacional Hypatimat são suficientes e facilitadoras de aprendizagem de conceitos e aplicações básicas do teorema de Pitágoras?

#### OBJETIVOS:

Este trabalho tem o intuito de verificar como a plataforma on-line Hypatiamat, favorece e contribui no processo de ensino-aprendizado do Teorema de Pitágoras e conceitos relacionados.

Em especial, destacamos os seguintes objetivos específicos:

- i) Identificar se através da interação com o site Hypatiamat estudantes que possuem requisitos básicos de matemática e sem conhecimento do Teorema de Pitágoras adquirem os conhecimentos relacionados a este último;
- ii) Examinar e descrever as dificuldades e as aprendizagens apresentadas pelos alunos ao desenvolver as atividades na plataforma;
- iii) As potencialidades e fragilidades das ferramentas de planejamento e avaliação utilizadas pelo professor disponibilizadas pelo Hypatiamat.
- iv) Avaliar a eficácia dessa ferramenta tecnológica em sala de aula.
- v) Apresentar uma dissertação que apresente a discussão e conclusões da aplicação.

### Justificativa e Fundamentação

A matemática no ensino fundamental deve ser realizada de forma coerente, significativa, clara e prazerosa. Para isso é importante que os professores e alunos utilizem ferramentas diversificadas.

Segundo Moran (2003, p. 06), “a internet é uma mídia que facilita a motivação dos alunos, pelas possibilidades inesgotáveis de pesquisas que oferece. Essa motivação aumenta se o professor cria um clima de confiança, de abertura, de cordialidade com os alunos”. As tecnologias fazem parte do cotidiano dos alunos, mas o professor como mediador precisa direcioná-los e auxiliá-los a pesquisar e interagirem com conteúdo de qualidade.

Para ensinar Matemática hoje não basta utilizar lousa e giz, mas utilizar também outros recursos disponíveis. A escola tem como um dos seus papéis principais formar o cidadão, para atingir seus objetivos, é preciso deixar de trabalhar de forma tradicional. Ainda, o PCN aborda o fato de que o professor

[...] construa diversas possibilidades e métodos de ensino para a formação das capacidades cognitivas do estudante e que estimule a criar, comparar, rever, perguntar e ampliar ideias [...] (BRASIL, 1997, p. 31).

### RESULTADOS ESPERADOS E CONTRIBUIÇÕES

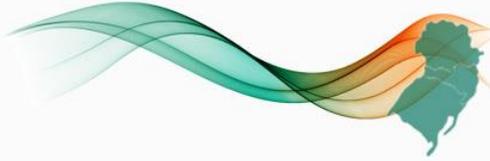
Com o desenvolvimento deste trabalho, espera-se que os alunos consigam compreender e utilizar a plataforma Hypatiamat, adquirindo e formalizando novos conceitos em relação ao Teorema de Pitágoras. Além disso, espera-se que este trabalho sirva para motivar e incentivar outros professores a utilizar este e outros sites interativos com atividades matemáticas, tornando as aulas mais desafiadoras e menos tradicionais.

Como esta plataforma é relativamente nova e tem como foco inicial a psicologia, as pesquisas realizadas até o momento são de fundamentos psicológicos. Este trabalho contribuirá para o ensino de matemática utilizando essa nova plataforma digital. O produto final será uma reflexão sobre o uso dessa plataforma no ensino da matemática.

### REFERÊNCIAS :

- MOITA, F.M.C. da S. C., SOUZA, R.P., CARVALHO, A. B. G. **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.
- MORAN, José Manuel, MASETTO, Marcos; BEHRENS, Marilda. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 7. ed. São Paulo: Papirus, 2003.
- Parâmetros Curriculares nacionais: Matemática/Secretaria de Educação Fundamental**. - Brasília: MEC/ SEF, 1998.
- Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática/ Secretaria de Educação Fundamental**. -Brasília: MEC/SEF, 1997
- VEJA.com. Brasil é um dos dez piores em rendimento escolar, aponta ranking internacional. São Paulo, 10 fev. 2016. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/educacao/brasil-e-um-dos-dez-piores-em-rendimento-escolar-aponta-ranking-internacional/>>. Acesso em: 19 maio 2017.

### III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

## A CONSTRUÇÃO DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE GEOMETRIA ANALÍTICA

Guarda, Solange Maria, sola\_g7@hotmail.com<sup>1</sup>  
Petry, Vitor José, vitor.petry@uffs.edu.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Oeste de Santa Catarina – Unoesc Campus de Chapecó

<sup>2</sup>Universidade Federal Fronteira Sul – UFFS Campus de Chapecó

**Resumo:** *O presente trabalho é parte de uma pesquisa que está sendo desenvolvida em uma turma de Arquitetura e Urbanismo e trata da construção de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) para o ensino da geometria analítica. Na pesquisa serão observadas possíveis contribuições da utilização de OVA na abordagem dos objetos de estudo para o desenvolvimento da aprendizagem significativa. Os tópicos de geometria analítica abordados nesta pesquisa são propriedades e área do paralelogramo e triângulo gerado por dois vetores linearmente independente; conceituação e propriedades e representação da parábola, elipse e hipérbole e volume e propriedade do paralelepípedo gerado por três vetores linearmente independente.*

**Palavras-chave:** *Objetos virtuais de aprendizagem, geometria analítica, aprendizagem significativa.*

### INTRODUÇÃO

É comum na prática docente falar sobre a utilização de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. O uso de tecnologias vai da mais simples abordagem como repassar um vídeo a um processo mais complexo que é desenvolver um *software* como objeto de estudo. Com o objetivo de apresentar uma proposta pedagógica que viabilize a interação entre as formas de representação de temas da geometria analítica, este trabalho aborda o desenvolvimento de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA), utilizando o *software GeoGebra* e a sua aplicação em uma turma da primeira fase do curso de Arquitetura e Urbanismo. A intenção é analisar os resultados obtidos no processo de ensino aprendizagem e verificar se a utilização de OVA's contribui de forma significativa para que os alunos obtenham uma aprendizagem significativa.

### O USO DE OVA's NO ENSINO DA GEOMETRIA ANALÍTICA

Segundo Bruginski (2014), é importante que a escola acompanhe as mudanças que o uso das tecnologias proporcionou para a sociedade. Nesta perspectiva, a pesquisa apresentada neste trabalho busca evidenciar o uso de recursos tecnológicos com a finalidade de facilitar a compreensão de conceitos matemáticos abordados. A pesquisa é constituída de várias etapas: inicialmente estão sendo desenvolvidos OVA's utilizando o *software Geogebra*, abordando tópicos de geometria analítica, como propriedades e áreas da superfície do paralelogramo e do triângulo determinados por dois vetores linearmente independente; lugar geométrico da parábola, da elipse e da hipérbole, seus elementos, sua construção e suas representações algébricas; volume do paralelepípedo gerado por três vetores linearmente independente.

Os objetos desenvolvidos serão utilizados nas aulas da disciplina de Geometria Analítica com os alunos para trabalhar os conteúdos relacionados, visando a interação dos mesmos com os objetos e posterior formalização dos conceitos abordados. Através de relatos, observações, anotações em diário de bordo, análise de atividades escritas e virtuais, questionários serão avaliados os conhecimentos constituídos em sala de aula pelos alunos, com a finalidade de analisar e verificar possíveis contribuições dos OVA's na construção de conhecimentos relativos aos conteúdos trabalhados.

Pretende-se também verificar se o aluno consegue fazer a conexão entre as diferentes formas de representação: conceitual, algébrica e geométrica dos objetos de estudo utilizando OVA's. Para Duval (2009) as diferentes formas de representação de conteúdo seja ele matemático ou não, são denominadas, formas de representação semióticas. Estas formas de representação devem transformar o funcionamento cognitivo do indivíduo para que haja uma apreensão conceitual, de raciocínio ou compreensão de enunciados.

### DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A pesquisadora, professora da turma de Arquitetura e Urbanismo, irá construir os OVA's, utilizando o *software Geogebra*, visando seu uso em sala, no momento em que serão abordados os objetos de estudo. Para verificar através do OVA a área e as propriedades do paralelogramo e do triângulo o "transporte" de vetores a fim de identificar o lugar geométrico do paralelogramos e triângulos por eles gerados, para posterior verificação das propriedades e cálculo das áreas dos respectivos polígonos, identificando entre outros aspectos também a projeção ortogonal de um dos vetores sobre o outro.

Para trabalhar com parábola, elipse e hipérbole serão apresentadas suas definições e com auxílio do OVA desenvolvido será feita a representação geométrica para facilitar a identificação do lugar geométrico representado por cada uma dessas cônicas. Compreendida a definição e a visualização do lugar geométrico, através de construção conjunta será obtida a forma algébrica das cônicas. Ao interagir com o OVA, alterando elementos das cônicas, como focos, eixo focal, reta diretriz (quando couber), dentre outros, o estudante poderá visualizar a influência de cada um desses elementos na obtenção do lugar geométrico e na representação algébrica de cada uma das cônicas estudadas.

Para o estudo do paralelepípedo gerado por três vetores linearmente independentes será usada a opção de representação tridimensional do *Geogebra*. Serão abordadas questões relativas às projeções ortogonais e do produto misto entre três vetores linearmente independentes e finalmente a obtenção do volume do poliedro em questão.

A coleta dos dados para posterior análise será feita através de registro da interação dos alunos com os OVA's, as construções geométricas por eles desenvolvidas, o desenvolvimento de atividades complementares, aplicação de questionários, relato de observações e diário de bordo. A partir dos registros será investigada a capacidade dos alunos em conseguir estabelecer as conexões entre as diferentes formas de representação conceitual, algébrica e geométricas considerando os objetos de estudos já descritos. Ao final de cada atividade será feita uma sistematização dos conhecimentos obtidos na tentativa de identificar se os OVA's contribuíram na construção destes conhecimentos.

### CONCLUSÕES

Tendo em vista os aspectos abordados podemos concluir que a introdução dos OVA's como metodologia de ensino é uma forma de incluir a uso de tecnologias em sala, no que tange o ensino da geometria analítica nos objetos de estudo apresentados. É uma tentativa de fazer a conexão entre conceitos e representação, visando que esta conexão apresente resultados positivos no processo de ensino e aprendizagem, visando uma aprendizagem significativa.

### REFERÊNCIAS

- BRUGINSKI, William José. Desenvolvimento de planilhas dinâmicas utilizando o software GeoGebra para o estudo de funções trigonométricas– Dissertação de Mestrado (PROFMAT), UTFPR, 2013.
- DELGADO, J; FRENSEL, K; CRISSAFF, L. Geometria Analítica. Rio de Janeiro: SBM, 2013.
- DUVAL, Raymond. Semióses e pensamento humano: registro semiótico e aprendizagens intelectuais. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

### ARGUMENTAÇÃO EM ATIVIDADES DE MODELAGEM MATEMÁTICA

Tonello, Tancredo H., [tancredo.tonello@gmail.com](mailto:tancredo.tonello@gmail.com)

Borges, Pedro A. P., [pedro.borges@uffs.edu.br](mailto:pedro.borges@uffs.edu.br)

**Resumo:** A modelagem na educação matemática vem se desenvolvendo significativamente nos últimos quarenta anos. O presente trabalho pretende contribuir nesse sentido, investigando os tipos de argumentações que estão presentes nas atividades de ensino de Matemática com modelagem na Escola Básica. Foram criados dois tipos de atividades: as de instrução matemática e as de modelagem, com a finalidade de revisar conteúdos e resolver problemas reais, respectivamente. A aplicação ocorreu em uma turma do segundo ano do Ensino Médio. Um quadro com categorias de linguagem e argumentações foi desenvolvido e utilizado para analisar as manifestações dos alunos em avaliações ou anotadas em diário de bordo. Observou-se que os tipos de linguagens e argumentações dependem da forma de condução das atividades didáticas, que os tipos de argumentação mais frequentes no processo de modelagem são aqueles baseados em referências (experiências anteriores, pessoas e livros) e que os argumentos dedutivos e de generalização tendem a compor a etapa final do processo de argumentação.

**Palavras chave:** Argumentação; modelagem matemática; ajuste de curvas.

#### INTRODUÇÃO

Na educação básica, a importância atribuída ao ensino da lógica das proposições e demonstrações é bem menor do que ao ensino de processos de execução de algoritmos. O status de verdade de alguma proposição é dado pelos livros, pelo professor ou de forma intuitiva, não havendo preocupação com a argumentação matemática na escolha das atividades de ensino. No entanto, existem maneiras de conduzir o ensino, de modo que os alunos sejam incentivados a expressarem argumentos matemáticos de várias formas, seja por justificativas próprias, baseando-se em experiências vivenciadas ou apoiando-se em casos particulares e materiais concretos.

A modelagem é também um processo de investigação que usa a linguagem matemática como instrumento para expressar ideias. A propriedade mais explorada da modelagem é a contextualização do conhecimento matemático. De fato, a pergunta “para que serve a Matemática?” fica bem respondida depois da realização de algumas atividades. No entanto, a aprendizagem e a caracterização do tipo de matemática aprendida com modelagem não têm merecido a mesma atenção. Nesse sentido, pretende-se neste trabalho pesquisar a possibilidade de associar os aspectos pragmático - desenvolvido pela modelagem - e o argumentativo - desenvolvido no ensino clássico escolar - do conhecimento matemático em atividades de Educação Matemática da Escola Básica.

#### A EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA

O objeto de análise dessa pesquisa são os elementos de argumentação presentes nas atividades de ensino do 2º ano do Ensino Médio de uma cidade do interior de Santa Catarina, no primeiro semestre de 2017. Foram acompanhados 6 encontros em sala de aula, que produziram registros das observações orais e materiais escritos pelos alunos, na solução das atividades propostas.

Os registros foram analisados com as técnicas de Análise de Conteúdo (FRANCO, 2008). As categorias de análise foram desenvolvidas com base, principalmente nas ideias de Almouloud *et al* (2011), Almouloud (2012) e Balacheff (1988, p.4), mas também, nos dados coletados e na intuição do pesquisador. Duas grandes categorias gerais foram propostas: Os tipos de linguagem (letras A, B, C, D e E) e os tipos de argumentação (números I, II, ..., VII), como descreve-se a seguir.

#### Categorias de linguagem:

A) Linguagem oral ou gestual.

- B) Linguagem apoiada em material concreto: material didático, objetos físicos, ...
- C) Linguagem gráfica: uso de desenhos, figuras, esquemas e fluxogramas.
- D) Linguagem textual: palavras, frases, parágrafos e raciocínios escritos.
- E) Linguagem técnica: dados em tabelas ou gráficos; funções; matrizes; ...símbolos e estruturas matemáticas.

#### **Categorias de argumentação:**

**I – Sem argumentação:** manifestação sem preocupações com justificativa ou consistência. São afirmações categóricas, com pretensões de certeza, mas sem argumentação.

**II – Argumentações referenciadas:** manifestações sem justificativa lógica, porém reforçadas com citação de pessoas (colega, professor, ou a garantia do próprio manifestante), fonte bibliográfica (livro), fonte da mídia ou da própria experiência de vida, enfim, alguém ou algo que dê crédito à proposição.

**III – Argumentação de base lógica ou experiencial:** são afirmações justificadas por algum princípio de conservação, ou experiência de vida.

**IV - Argumentação por comparações:** comparações com algo que tenha estrutura semelhante.

**V - Argumentação por generalizações (resultados particulares):** justificacão com exemplos de números, desenhos, no sentido de generalizar a validade de uma proposição.

**VI – Argumentação com contraexemplos:** é a negação de uma proposição apresentando um caso particular em que essa não é válida.

**VII – Argumentação lógica:** utilização de cadeias de proposições já demonstradas, ou definições para justificar uma nova proposição.

#### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os tipos de linguagens utilizados pelos alunos dependem da forma de condução das atividades: Se o professor dá uma aula expositiva/dialogada prevalecerá a linguagem oral/gestual (A); se forem dadas leituras/execução de atividades orientadas, com respostas escritas, as linguagens tendem a ser oral/gestual (A) na comunicação entre os alunos e escrita/gráfica/textual (C,D) ou matemática (E) nas respostas; ainda se as atividades tiverem materiais concretos, as linguagens poderão ser oral ou escrita (B), para expressar as discussões e conclusões dos experimentos.

Os tipos de argumentação que mais se destacaram nas atividades de ensino de modelagem matemáticas são aqueles que facilitam o diálogo, os acordos entre os alunos. Trata-se dos tipos de argumentação (ou da falta deles) presentes nas categorias I, II, III e VI. Nestes os alunos conseguem se expressar da sua maneira e fazem justificativas baseando-se nos seus conhecimentos prévios e entendimentos. A busca da consistência dos argumentos para o convencimento do outro é um rico procedimento pedagógico, que conduz ao conhecimento científico. Os tipos de argumentação com menor frequência foram os que apresentam maiores dificuldades técnicas: as generalizações (V) e a argumentação lógico-matemática (VII). Esse resultado faz sentido, visto que a modelagem (e mesmo as atividades de ensino propostas) prioriza a resolução do problema e não a investigação da verdade das proposições utilizadas. Assim, a investigação matemática, dedutiva e generalizadora (VII), é a etapa final do processo de argumentação. Não se pode cobrar que toda proposição seja demonstrada formalmente no ensino Médio nem no superior. A determinação do grau de verdade de uma proposição é escolhida pelo usuário da matemática. Na escola, os usuários da matemática são os alunos, cidadãos que não necessariamente serão matemáticos. Assim, o equilíbrio entre matemática pura e aplicada na escola, pode ser obtido, escolhendo tipos de argumentações adequados para as expectativas da comunidade escolar.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALMOULOUD, S. A.; SILVA, M. J. F.; FUSCO, SILVA, C. A. Provar e demonstrar: um espinho nos processos de ensino e aprendizagem da matemática. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, v. 1, p. 22-41, 2012.

ALMOULOUD, S. A. As transformações do saber científico ao saber ensinado: o caso do logaritmo. *Educar em Revista* (Impresso), v. 1, p. 191-2010, 2011.

BALACHEFF, N. (1988) *Une étude des processs de prevue en mathématiques chez des élèves de college*. 1998. 591 f. Tese (Doutorado em Ciências e Didática das Matemáticas) – Université Joseph Fourier, Grenoble.

FRANCO, M.L.P.B. *Análise de conteúdo*. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL



Universidade Federal da Fronteira Sul  
Chapecó, SC - 4 a 6 de Maio de 2018

# ROBÓTICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA APLICAÇÃO DE FUNÇÃO AFIM

Armão, Tiago Pereira, eng.tiagoarmao@gmail.com<sup>1</sup>  
Garcia, Fernanda dos Santos, garciafernandasantos@gmail.com<sup>2</sup>  
Lemos Júnior, Luiz Carlos, luizprofmatfurg@gmail.com<sup>3</sup>  
Meneghetti, Cinthya Maria Schneider, cinthyaschneider@furg.br<sup>4</sup>  
Torres, Tatiane Erling, tatianeerlingtorres@gmail.com<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Universidade Federal do Rio Grande

**Resumo:** *O presente trabalho traz uma abordagem diferenciada de função afim, utilizando a robótica educacional como ferramenta metodológica de ensino. Por meio de um experimento prático, estuda-se este conteúdo relacionando-o com a física do movimento de velocidade constante, tempo e distância.*

**Palavras-chave:** *robótica educacional, tecnologia educacional; função afim.*

## INTRODUÇÃO

As práticas metodológicas de ensino da matemática são ferramentas essenciais para o ensino deste componente curricular. A contextualização, a modelagem e a resolução de problemas são exemplos de recursos pedagógicos utilizados na sala de aula para a abordagem dos diversos conteúdos matemáticos ensinados no ensino fundamental e médio. Contudo, é comum encontrar alunos desmotivados, sem interesse ou com dificuldades no aprendizado de conceitos simples desta área de conhecimento, uma vez que grande parte das metodologias de ensino separa a disciplina das atividades cotidianas.

Em consequência disso, encontra-se na literatura (Micotti, 1999; Roseira, 2010; Rodarte, 2014) uma busca crescente pela melhoria do trabalho docente, baseada em novas relações do processo ensino-aprendizagem que colocam o aluno como investigador do conhecimento, tornando o professor um mediador do ensino. Neste viés, a robótica surge como ferramenta metodológica que pode levar à reformulação da maneira de pensar e trabalhar os conteúdos matemáticos devido à proximidade da tecnologia com a realidade do aluno. Sendo assim, o presente trabalho sugere uma abordagem diferenciada de função afim (conteúdo estudado nos anos finais do ensino fundamental e no médio), utilizando o kit de robótica *EV3 – Lego Mindstorm*, disponível para compra nas mais variadas lojas de brinquedos ou na internet.

## PRÁTICA PEDAGÓGICA

O objetivo desta atividade é fazer a relação do comportamento físico e matemático de uma situação prática voltada aos movimentos de velocidade constante e função afim. Para isso, o professor monta no chão da sala de aula uma pista reta delimitada (por fita isolante) e composta por 2 linhas laterais e 4 transversais. Deve-se então seguir os passos propostos, a serem executados em um tempo estimado de 2 horas/aula:

- 1º) Contextualização da relação tempo e distância em movimentos de velocidade constante;
- 2º) Montagem de robô móvel, utilizando o kit de robótica *EV3 – Lego Mindstorm*, com motor e rodas;
- 3º) Programação em software educacional compatível, atribuindo velocidade constante aos motores do robô;
- 4º) Medição das distâncias das linhas transversais, previamente definidas, com o auxílio de trena ou fita métrica;
- 5º) Medição do tempo gasto para o robô percorrer (desde o início da pista) as distâncias medidas no 4º passo;

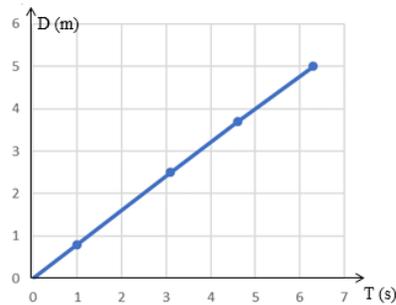
- 6º) Preenchimento da Tabela 1, com as informações obtidas no 4º e 5º passo;  
 7º) Elaboração do gráfico (Figura 1) distância vs tempo dos valores medidos;  
 8º) Observação do comportamento do gráfico e obtenção da lei de formação da função pela resolução de sistema linear com duas equações e duas incógnitas, utilizando dois pares ordenados;  
 9º) Discussão coletiva dos resultados encontrados.

**Tabela 1 - Exemplo de preenchimento de dados do 6º Passo, em situação fictícia.**

Distância $D$ (m)	Tempo $T$ (s)	Par Ordenado ( $T; D$ )
1,00	0,8	(1; 0,80)
2,50	3,1	(3,1; 2,50)
3,70	4,6	(4,6; 3,70)
5,00	6,3	(6,3; 5,00)

Fonte: Próprio autor.

**Figura 1: Exemplo de gráfico construído no 7º Passo, em situação fictícia.**



Fonte: Próprio autor.

### Observações e considerações adicionais

Para esta dinâmica, sugere-se a utilização do kit de robótica *EV3 – Lego Mindstorm*, porém pode-se utilizar também carrinhos de controle remoto, colocando-os para locomoverem-se com velocidade máxima. Para estes casos, vale adotar pistas de maiores comprimentos. Tal substituição torna desnecessária a execução do 2º e 3º passo desta prática pedagógica. Ressalta-se também a importância das medições feitas pelos alunos, uma vez que dados precisos levam a comportamentos mais próximos ao de uma reta na construção do gráfico. Assim, recomenda-se que sejam medidos os tempos e as distâncias mais de uma vez, a fim de minimizar erros. Deve-se aproveitar este momento para explicar a dificuldade de exatidão do resultado, devido aos possíveis erros envolvidos na atividade.

### CONCLUSÕES

A utilização da robótica como ferramenta metodológica de ensino agrega ao professor novos meios para envolver o aluno em suas práticas na sala de aula. Ao utilizar a robótica para a aplicação prática de função afim, relaciona-se a física com o conteúdo matemático e a aula torna-se mais dinâmica. Percebe-se que, ao propor atividades similares a descrita neste trabalho, é possível aplicar os conceitos matemáticos - como distância, tempo, construção de gráfico, sistemas lineares, raciocínio lógico - de forma intuitiva e atrativa. Assim, o aluno torna-se protagonista e o professor, um mediador do processo de ensino-aprendizagem.

### REFERÊNCIAS

- MICOTTI, M. C. O. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, M. A. V. (Ed.) Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. p 153-167.
- RODARTE, A. P. M. A robótica como auxílio à aprendizagem da matemática: percepções de uma professora do ensino fundamental público. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Lavras. Lavras: UFLA, 2014. 74p.
- ROSEIRA, N. A. F. Educação matemática e valores: das concepções dos professores à construção da autonomia. Brasília: Liberlivro, 2010. 171 p.