

**FACULDADES INTEGRADAS DE TAQUARA  
CURSO DE MATEMÁTICA**

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM FOCO: OS SIGNIFICADOS DO  
ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA**

**COMUNICAÇÕES ORAIS**

**OFICINAS**

**POSTERES**

**MESA REDONDA**

## COMUNICAÇÕES ORAIS

## A MATEMÁTICA NAS ESCOLAS DOS JESUÍTAS NO RIO GRANDE DO SUL NO SÉCULO XIX E XX

Silvio Luiz Martins Britto  
Faculdades Integradas de Taquara, Universidade Luterana do Brasil, FACCAT e  
ULBRA/Brasil  
brittosilvio@uol.com.br

Arno Bayer  
Universidade Luterana do Brasil, ULBRA/Brasil  
bayer@ulbra.br

### Resumo

O artigo trata de uma investigação sobre a Matemática sob a ótica dos jesuítas no Rio Grande do Sul, desde a retomada da ordem nesse Estado em 1844. Objetiva-se investigar suas contribuições no ensino e aprendizagem da Matemática. Inicialmente analisou-se a realidade educacional no Rio Grande do Sul e as contribuições dos Jesuítas na organização das escolas paroquiais, através do projeto de restauração católica onde objetivam uma proposta pedagógica comum em todas as escolas. Num segundo momento destacou-se a Matemática e quais conhecimentos eram necessários que o aluno dominasse para o seu dia-a-dia, contemplando a sua realidade. Num terceiro momento, identificaram-se os recursos didáticos utilizados para trabalhar esses conteúdos. Analisaram-se livros didáticos de aritmética, pontuando orientações metodológicas, indicações e informações referente a esses livros. Finalizando, destacamos uma das escolas dos jesuítas, o Ginásio Conceição, objetivos, equiparação ao Ginásio Nacional, e fatores que ocasionaram o encerramento de suas atividades.

**Palavras-chave:** História da Matemática. Educação Matemática. Manuais didáticos. Educação jesuítica. Ensino e Aprendizagem da Matemática. Escola Paroquial.

### INTRODUÇÃO

A História da Matemática e a Educação Matemática têm assumido um importante papel nos últimos tempos, seja enquanto fonte de pesquisas científicas seja como método de abordagem ou auxílio nos trabalhos com os conteúdos matemáticos em sala de aula. Sendo assim, merecedora de muitas discussões em diversos eventos científicos em todo o mundo.

Diante disso, pretendemos, com este projeto de pesquisa, estabelecer uma panorâmica da educação matemática na região sul do país nos séculos XIX e XX sob a ótica dos Jesuítas, desde o retorno dessa ordem a essa região do país e quais as suas contribuições junto aos núcleos coloniais no interior do Rio Grande do sul, através do projeto de restauração católica de ensino e de formação do povo. Pois, quando aqui chegaram logo se aliaram às comunidades e com as escolas, ao professor, para desenvolverem a sua atividade pastoral.

O tema em questão apresenta as contribuições dos jesuítas voltadas à organização escolar nas colônias teuto-brasileiras. Eles foram os mentores de um projeto curricular que garantiu o bom êxito dessas escolas ao longo de várias décadas.

Num primeiro momento, essas escolas objetivavam oportunizar condições necessárias para que os filhos de colonos aprendessem a ler escrever, fazer contas e, sobretudo, para receberem instruções religiosas suficientes, a fim de poderem viver uma vida cristã. Portanto, através dados dessas escolas, pretende-se investigar quais foram seus objetivos, e em especial no campo da Matemática, quais os recursos metodológicos eram utilizados para atingir esses objetivos e quais os conteúdos de Matemática eram trabalhados durante as aulas.

Num segundo momento, buscou-se identificar os livros didáticos de Matemática usados nessas escolas, quais conteúdos e seus autores e principalmente os mecanismos e as estratégias de ensino dessas escolas.

Para que a investigação se torne mais abrangente, investigamos uma importante escola administrada pelos Jesuítas no sul do Brasil, o Ginásio Nossa Senhora da Conceição, em São Leopoldo, seus objetivos, conquistas e quais fatores ocasionaram o encerramento de suas atividades nesta cidade.

## **A RETOMADA DA ORDEM DOS JESUÍTAS NO RIO GRANDE DO SUL E AS ESCOLAS PAROQUIAIS**

Voltando ao Brasil, ao chegarem a Porto Alegre, expulso da Argentina, devido o fato de não apoiarem um partido, perceberam que na região havia muitos imigrantes alemães, católicos, recém-chegados da Europa desprovidos de qualquer tipo de assistência espiritual, o que tornaria um campo fértil para o trabalho missionário.

A chegada dos padres Jesuítas alemães verificou-se no ano de 1848 ocasionando uma intensa relação com os imigrantes alemães nas diferentes comunidades no Rio Grande do Sul e posteriormente nos demais Estados da região sul do país.

Em relação ao sistema de ensino, a realidade aqui encontrada era bem diferente da Alemanha. Lá a educação já fazia parte da cultura deste país, nos seus diferentes Estados. No Brasil era muito precário com um número reduzido de escolas. Vale ressaltar que antes da chegada dos Jesuítas, os imigrantes já haviam criado escolas, onde o ensino era basicamente o que deveria ser necessário e indispensável para a vida do colono.

A partir da segunda metade do século XIX, começaram-se intensificar os esforços visando à melhoria da instrução nessas regiões, e isso se deve principalmente a chegada dos Jesuítas junto às comunidades de imigrantes, através de um projeto de restauração religiosa e política conservadora junto aos imigrantes e seus descendentes, por meio da conquista de

espaços na organização e na difusão da imprensa, da escola, e da criação de uma rede de organizações religiosas, econômico sociais, recreativas e culturais<sup>1</sup>.

Inicialmente o ensino era somente em alemão, mas, com o passar do tempo, começou-se a ensinar o alemão, juntamente com o português, com o objetivo de facilitar a comunicação dos imigrantes com os nativos e as demais autoridades. Sob a orientação dos padres jesuítas, os professores empregavam os recursos que tinham à mão, tais como: quadro-negro, mapas, gravuras, entre outros.

O ensino visava à vida prática, cotidiana, do filho do imigrante. Por isso, a tabuada constituía um ponto alto. Sabê-la prontamente, de 1 a 20, era questão de honra. O professor treinava os alunos para fazerem “cálculos de cabeça” (Kopfrechnungen), sem recorrer à lousa.

As aulas eram ministradas, geralmente, num único turno, com preferência pela manhã. Esse fato explica-se que a tarde é mais longa, permitia aos filhos dos colonos maior participação nos trabalhos da lavoura.

Segundo Bohnen (1989) as disciplinas lecionadas nessas escolas, eram as seguintes:

- Religião: 6 horas

- Língua: 8 horas

- Matemática: 6 horas

- Realia<sup>2</sup>: 2 horas

- Recreio: 20 minutos cada dia, o que perfaz duas horas semanais para vinte e duas de aula. O currículo exposto abrange 24 horas por semana, com aulas, portanto, aos sábados pela manhã.

O controle e a supervisão constante dos padres jesuítas garantiram o bom êxito das escolas. Portanto, as escolas elementares preenchiam as condições necessárias para os filhos de colonos aprenderem a ler, escrever, fazer contas e, sobretudo, para receberem instruções religiosas suficientes, a fim de poderem viver uma vida cristã.

Até 1900 as escolas teuto-brasileiras no Rio Grande do sul apresentavam um currículo variado, alterando de acordo com as circunstâncias, possibilidades e organizações de cada comunidade. A frequência escolar limitava-se, em muitos casos em um ou dois anos, prolongando-se a três e quatro anos nas décadas de 1880/90, exigência dos padres para a realização da Primeira Eucaristia. Quanto aos conteúdos trabalhados estes eram estritamente

---

<sup>1</sup> Cf. KREUTZ, 1994, p.22-23. A rede de organizações econômico-sociais, recreativas e culturais, postas sob o primado do espiritual, foi estimulada pelos jesuítas, a exemplo das comunidades agrárias do Hunsrück.

<sup>2</sup> Realidades (do Latim Realia = coisas objetivas) são cosas reais, isto é, fatos reais. No contexto escolar englobavam a Geografia, a Ciência Natural, (Física e História Natural). (Cf. RAMBO, 1994, p.138).

os necessários, sendo estabelecido um conteúdo mínimo. Segundo Kreutz (1994, p.39) era observado “aprendizado da leitura e da escrita, história bíblica, catecismo (religião) e os fundamentos de matemática aplicados ao cotidiano”. Estes conteúdos mínimos eram quase que rigorosamente observados, pois estes eram o que os imigrantes esperavam obter da escola.

No campo da Matemática, os alunos deveriam saber fazer todos os cálculos necessários para a vida, a vida de colono. Como por exemplo, realizar cálculo de juros (simples e composto), regra de três, inclusive cálculos de volumes, sendo que isso acontecia de forma prática. Portanto era uma maneira prática encarnada no meio e adaptada às circunstâncias e necessidades locais. O objetivo fundamental da Matemática era, que as crianças saíssem de lá com os conhecimentos suficientes para fazer todos os cálculos, ou seja, o que eles precisavam no seu dia-a-dia, na administração da casa e na sua propriedade.

Segundo Kreutz (1994, p. 23-24),

[...] o material escolar deveriam partir sempre da realidade dos alunos, concorrendo para uma inserção mais ativa nessa mesma realidade. Houve ampla produção de material didático elaborado especialmente para a escola teuto-brasileira, e os alunos eram efetivamente alfabetizados, dominando os elementos básicos da escrita, da leitura, e das operações matemáticas, além do engajamento nas estruturas comunitárias.

Diante disso, para uma maior organização do currículo e dos conteúdos a serem trabalhados, em 1898 laçou-se a ideia da fundação do *Lehrerverein*<sup>3</sup> católico, liderada pelos jesuítas e que tinha entre outras iniciativas a formação e o aperfeiçoamento dos professores. Essa associação criou um jornal-revista, a *Lehrerzeitug*<sup>4</sup>, onde se promoviam encontros regionais, semanas de estudos referentes a novos métodos de ensino. Dados referentes ao currículo das escolas católicas são apresentados nos primeiros números do *Leherzeitung*, elaborados por Matheus Grimm.

Até a década de 1890 os imigrantes utilizavam, majoritariamente, em suas escolas, os livros por eles trazidos, elaborados e impressos na Alemanha. No entanto, esses manuais passaram a ser considerados inadequados por não satisfazer as necessidades brasileiras, pois não eram elaborados a partir da realidade teuto-brasileira e até mesmo voltados aos objetivos desta escola. Portanto, era necessária a elaboração e utilização de um material próprio, pois, a

<sup>3</sup> Cf. KREUTZ, 1991, p.108. *Lehrerverein*, associação dos professores paroquiais católicos teuto-brasileiros no Rio Grande do sul.

<sup>4</sup> Cf. KREUTZ, 1991, p.118. *Lehrerzeitug*, jornal dos professores, ou jornal revista, sendo este o instrumento de maior significado e o mais eficiente para alcançar os professores nas comunidades rurais, fornecendo-lhes subsídios didáticos e mantê-los em sintonia com o *Lehrerverein*.

realidade aqui era diferente a da Alemanha, tais como: a fauna, flora, campos, alimentação, estações do ano, lições de aritmética, Geografia, história, entre outros.

Ao analisarmos alguns livros de Matemática, da época, no Instituto Ancietano de pesquisa, São Leopoldo RS, observou-se o livro “Arithmetica Elementar” (BÜCHLER, 1919), no qual verifica-se a preocupação do autor, no seu prefácio, em relação ao ensino de Aritmética no país, principalmente no que se refere ao fato de como ela é apresentada aos alunos principiantes.

Segundo ele, era necessário um compêndio de Aritmética que auxiliasse a criança na transição da vida familiar para a vida escolar, aproveitando e desenvolvendo os seus conhecimentos pré-escolares.

Contudo, observa-se a preocupação do autor em relação à inserção do aluno na vida escolar de forma prazerosa e com significados. Há certa inquietude referente a essa fase, uma vez que o autor enfatiza a necessidade do aluno passar por uma vida pré-escolar para a vida escolar, propriamente dita, sendo condição primordial estabelecer uma fase de transição entre uma e outra. Essa visão do autor pode ser vista no nosso dia a dia, pois, no sistema de ensino vigente, se verifica um currículo básico de nove anos e uma fase pré-escolar em que a criança, gradativamente, vai sendo inserida no processo de escolarização.

Pode-se observar, segundo o autor, a preocupação em relação à necessidade de minimizar esse impacto quanto à inserção da criança na escolarização.

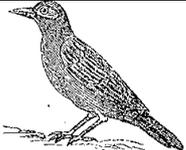
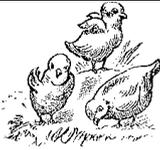
Neste livro, como vai se ver, propuzemo-nos nortear a aprendizagem de arithmetica tendo sempre em vista que o espírito infantil só é capaz de noções concretas pela intuição directa, procuramos associar sempre as abstracções arithmeticas ás cousas ambientes. E, não só isso: alliamos a arithmethica ás cousas que cosntituem objecto de estricta esphera dos conhecimentos oriundos da experiencia infantil, escolhendo, deliberadamente, aquellas que, ou pelo character de diurnalidade, ou pelo interesse que despertam, mais preocupam o espírito da criança. Mas, como as cousas em si não bastam para captar a attenção dos alumnos, entendemos de bom alvitre dosar as lições sob a forma de contos, instructivos e educativos ao mesmo tempo; contos estes que, devidamente interpretados pelo professor na linguagem dos discipulos, em escala ascendente, vão, gradualmente, abrindo aos alumnos perspectivas de novos phenomenos arithmeticos (BÜCHLER, 1919, prefácio, p. 4).

Pode-se destacar a preocupação do autor em enfatizar situações do dia a dia, preparando os alunos para a vida, através de temas, tais como: de que forma os filhos podem ajudar os pais, por que economizar, não maltratar os animais, falar com precisão, observar a natureza, cumprir com os deveres, obedecer aos pais, entre outros valores a serem observados, estimulando a criança tornar-se um cidadão correto.

Portanto, é destacável o comprometimento do autor em introduzir os diferentes assuntos através de textos que se relacionam ao dia a dia do educando, pontuando temas pertinentes para a sociedade da época. Outro fator relevante é a questão da interdisciplinaridade observada através dos textos, tais como: Educação Financeira, lidas domésticas, justiça, preservação da natureza, entre outros temas.

Na sequência da análise observou-se o livro *Rechenbuch für Deutsche Schulen in Brasilien* de Matthäus Grimm, 1ª Heft. Neste livro o autor propõe inicialmente a introdução dos números de 1 a 10, porém, difere da grande maioria dos livros de aritmética da época, pois, introduz separadamente, as quatro operações fundamentais. Na visão do autor essas trabalhadas simultaneamente poderiam confundiriam a cabeça das crianças.

Observa-se que para introduzir a ideia dos primeiros números, o autor utiliza exemplos da natureza, recorrendo ao cotidiano dos alunos. Portanto as leituras e os livros que foram confeccionados aqui utilizam contos, atividades de leituras, cálculos. Todos primam pelos assuntos locais. Então, tudo isso era dirigido para que a criança se conscientizasse, e se tornasse conhecedor de seu ambiente, que fosse realmente um membro comprometido e solidário com aquele ambiente. Esse fato igualmente foi observado no livro *Aritmética Elementar* de Büchler (1919), quando o autor recorre a noções elementares para nortear o ensino de aritmética associando-as a coisas do ambiente do aluno.

 ein Vogel.	 zwei Hörner.	 drei Hühnchen.	 vier Augen.	 fünf Finger.
1	2	3	4	5

Grimm, p. 3-4

Na sequência o autor organiza uma série de exercícios repetitivos, instigando a fixação dessas operações e a ideia de quantidade. Para Grimm, o objetivo primordial do livro didático de aritmética direciona-se, inicialmente, aos professores que desenvolvem suas atividades em escolas rurais unidocentes. Trata-se de um guia seguro, segundo Mauro (2005), com vários exercícios, um facilitador do trabalho, onde se poupa a escrita na lousa auxiliando o professor, pois quando um grupo escuta as explicações do professor os demais copiam e realizam as atividades de aritmética. Outro aspecto destacado pela autora sobre o papel do livro didático na visão de Grimm é que este serve como um auxiliar do professor em suas práticas de sala de aula, porém, se este trabalha única e exclusivamente o livro didático a aula torna-se não interessante. Para ela, o livro constitui-se apenas uma estrutura morta, e que ganha vida

através da forma com que o professor aborda os diferentes conteúdos, dando sentido a eles. É a tão enfatizada contextualização em sala de aula.

O autor apresenta ao longo das páginas uma grande quantidade de exercícios que primam pela repetição com a ideia de fixar o conceito dos números e suas operações. Nas páginas finais trabalham-se unidades, dezenas e centenas de milhar contemplando as quatro operações fundamentais, porém separadamente. Na sequência, o autor introduz situações problemas, de forma contextualizada buscando, de certa forma, dar sentido aos exercícios anteriormente trabalhados. Para finalizar, trabalha com algarismos romanos até 2000.

Em suas páginas finais o livro traz a conhecida tabuada pitagórica, pois saber a tabuada décor era ponto de honra para os alunos. O livro apresenta duas tabelas, a primeira com números de 1 a 10 e a segunda com números maiores que 10.

## O GINÁSIO CONCEIÇÃO

Para atender às necessidades da região e, principalmente, à formação de novos padres para as comunidades de imigrantes no interior do estado, surge, em São Leopoldo, em 1869, o Colégio Nossa Senhora da Conceição. Na visão dos padres, não bastava apenas o ensino elementar, já em funcionamento nessa localidade. Fazia-se necessário um estabelecimento para formar professores rurais e futuros sacerdotes para as colônias alemãs.

A Trajetória do educandário Leopoldense está dividida, segundo Rabuske, em três períodos distintos durante os 43 anos de existência, descritos conforme a tabela a seguir.

**Fases do Ginásio Nossa S<sup>a</sup> da Conceição, segundo Rabuske.**

<b>Fase</b>	<b>Período</b>
1869-1877	Única e exclusivamente alemã. (Formação de padres e professores para as colônias).
1877-1894	Predomínio crescente do elemento luso-brasileiro. E início dos exames parcelados.
1894-1912	Período alcançado pelo reconhecimento oficial e na qualidade de Ginásio Equiparado em 1900. E encerramento das atividades.

Fonte: Rabuske, 1988, p.81.

Com o passar dos anos observou-se que a finalidade primeira, de formar professores para os distritos coloniais e padres para a cura de almas, mostrou-se ilusória. Tendo sido abandonada a ideia de formar professores e sacerdotes, o colégio toma novos rumos, o de preparar seus alunos para os “exames parcelados” para a carreira acadêmica. No Brasil, por longo tempo, existiu uma única instituição apta a realizar esses exames: o Ginásio Dom Pedro II, no Rio de Janeiro. Em 1878, inicia-se uma nova etapa do Conceição, pois os esforços são destinados a preparar os jovens para os exames parcelados e, conseqüentemente, à formação acadêmica.

Devido aos louros colhidos pelos jovens do Conceição, nos “exames parcelados”, e da qualidade do ensino dos Jesuítas, observou-se um aumento significativo do número de alunos nos anos seguintes, conseqüentemente, a ampliação do prédio onde funcionava o Colégio.

Portanto, o “Colégio dos Padres”, como era conhecido na região, tornou-se um importante educandário nesta localidade, não somente pelos conteúdos ministrados pelos docentes, mas pelo canto, teatro e o museu. Também pelo fator didático, pedagógico e educativo. O educandário era visita obrigatória a quem visitasse São Leopoldo. Todos esses fatores contribuíram para a realização de mais um sonho: a equiparação do Conceição ao Ginásio Nacional Dom Pedro II.

No dia três de fevereiro de 1900, pelo Decreto nº 3580, o Colégio Conceição obteve o caráter e os direitos de Ginásio equiparado. Com a equiparação, o Conceição obteve não apenas o direito de efetuar os exames parcelados, como ainda conferir o grau de bacharel a seus alunos.

Para que todos esses objetivos fossem atingidos, destaca-se o alto grau de capacitação acadêmica dos padres Jesuítas observado por Kreutz (1994, p.39-40) como um fator responsável pelo alcance das iniciativas e das estruturas criadas no meio teuto-brasileiro. Para o autor, os padres Jesuítas, líderes do projeto católico “figuravam entre os melhores quadros da Companhia nas regiões de língua alemã da Europa”. Esse projeto obteve bom êxito, o que levou a quase erradicação do analfabetismo, nessas comunidades.

Segundo Rambo (2013), os Jesuítas foram expulsos da Alemanha devido ao *kulturkampf*<sup>5</sup> de Bismarck, quando este unificou a Alemanha, que é a própria criação do estado alemão. Segundo ele o cristianismo era adversário do Estado, já que obedecia doutrinariamente de Roma. Eles não poderiam ser bons cidadãos devido à fidelidade e obediência direta ao Papa e com isso os rotulou como espões, expulsando-os deste país.

Então, veio para o Rio Grande do Sul um grupo de Jesuítas que jamais teriam vindo, sendo intelectuais de alto valor, que foram expulsos de lá e não tinham mais o que fazer. A escolha recaiu sobre essa região pelo fato de ser um campo fértil, com um grande número de imigrantes alemães e por haver um colégio aqui, já em bom andamento que era o Conceição<sup>6</sup>. Então, essa influência foi realmente enorme, nesse sentido, nós aqui no sul do Brasil tivemos grandes vantagens, pois, tínhamos uma educação deficitária.

---

<sup>5</sup> *Kulturkampf* ou *luta pela cultura* foi um movimento anticlerical alemão do século XIX, iniciado por Otto Von Bismarck, chanceler do Império alemão em 1872.

<sup>6</sup> Colégio Nossa Senhora da Conceição, de São Leopoldo, 1ª escola dos Jesuítas no sul do Brasil, fundada em 1869, fechando suas portas em 1912. O colégio foi criado com a finalidade de formar professores para os distritos coloniais e futuros sacerdotes. (Cf. Bohnen, 1989, p.167-169).

Em 1912, o Ginásio Conceição encerrou suas atividades em São Leopoldo. Entre diversos fatores que acarretaram o seu fechamento, acredita-se que o principal fator tenha sido a lei Rivadávia, que privou o Ginásio Conceição da sua equiparação, então ele não tinha mais o que oferecer, perdeu o charme.

Segundo Bohnen e Ullmann (1989, p. 203), através dos documentos que chegaram a público, apontam-se:

- Lei Rivadávia, de cinco de abril de 1911. Através dessa lei, todas as equiparações ao Ginásio Nacional Dom Pedro II foram anuladas ou extintas. Aqui, vale ressaltar o transtorno que isso acarretou, visto que a escola tinha uma estrutura consolidada.

- Qualidades negativas do Padre Lütgem, superior de 1904 a 1909. Devido a sua maneira de governar, para a grande maioria, estreita e não simpática, acarretando um descontentamento geral, por isso ninguém queria vir a São Leopoldo. A Lei Rivadávia favoreceu esse descontentamento, sendo um fator a mais.

O Conceição tratou logo de restabelecer-se do forte abalo, reorganizando-se seus programas e ampliando o setor de ensino comercial, mas, desencantados com o ato governamental, que lhes retirou o reconhecimento oficial dos exames prestados no Ginásio, os padres jesuítas resolveram fechar o Conceição, para, em 1913, convertê-lo em seminário provincial.

Já na visão de Schmitz, além dos itens relatados, São Leopoldo não seria o grande centro da imigração alemã no Rio Grande do Sul e sim Porto Alegre. Logo, os Jesuítas concentraram suas atividades no Colégio Anchieta já em funcionamento na capital do Rio Grande do Sul.

Essa mudança deve-se ao fato de que os Jesuítas deram-se conta que em São Leopoldo não era a capital dos alemães no Brasil. O centro de Porto Alegre era dominado por comerciantes alemães, foi o que puxou para Porto Alegre, um núcleo maior. Nesta época surge a Igreja de São José que era dos alemães, a escola de São José, que era sustentada pelos alemães em Porto Alegre. O que puxou para Porto Alegre foi que precisavam de um núcleo maior. (SCHMITZ, 2012).

Em contrapartida, Rambo (2013), discorda dessa posição, pois, segundo ele, este não seria o motivo primordial, pois, São Leopoldo é quase igual ou mais alemã que Porto Alegre. Segundo o historiador:

O fato é que estávamos num processo de urbanização, e um processo de multiplicação de escolas, então um colégio que concentra toda a elite do estado, em situação de internato, isto estava começando a mexer com este tipo de perfil, perfil físico, e não perfil acadêmico, e o Ginásio Anchieta já funcionava como externato do Conceição em Porto Alegre. Então, o que se fez, transformou-se o filho em pai. Então Porto Alegre era o centro administrativo, centro financeiro, centro comercial, apresentava uma indústria já bastante sinalizada, que crescia rapidamente para uma indústria de porte médio. Artesanatos, comércio de importação e exportação, tudo vai se transformando, o artesanato em pequenas indústrias, vindo muitos intelectuais de fora, arquitetos, engenheiros, advogados, médicos, criaram-se hospitais. Então, a grande referência do estado realmente vai ser Porto Alegre, como capital. (RAMBO, 2013).

Independente das opiniões e suas divergências, o certo é que vários fatores tenham contribuído para que este importante educandário leopoldense tenha fechado suas portas e transferido suas atividades para a capital gaúcha. Porém, a ideia de dar sequência ao colégio de Porto Alegre parece ser a mais plausível para o fato.

Em relação ao currículo adotado pelo Conceição ao longo dos anos, foi possível identificar três momentos específicos. Num primeiro momento, desde a sua origem até 1878. Neste período, é bem provável que a escola adotava o currículo do Colégio Stella Matutina de Feldkirch (Austria). Após o ano de 1878, a escola optou em priorizar os exames parcelados, acredita-se que passou a olhar com maior atenção os conteúdos a serem cobrados nestes exames, o que era oficial no país. No terceiro e último momento, especificamente após 1894, a escola passou a utilizar o currículo do Ginásio Oficial, o Ginásio Dom Pedro II do Rio de Janeiro. Este fato está bem evidenciado devido ser um dos objetivos a serem atingidos pelo Colégio leopoldense, o status de Ginásio equiparado, para tanto, entre outros fatores, era necessário seguir o currículo oficial.

Outro fato a ser observado refere-se ao início e término do ano letivo. As aulas iniciavam em fevereiro, estendendo-se até o mês de dezembro. Quando os alunos prestavam os exames parcelados em Porto Alegre, esses ocorriam durante o mês de novembro. Em relação ao sistema dos exames parcelados, adotados no país, Rabuske, 1988, destaca,

[...] sentindo-se alguém preparado para os exames em determinada matéria, apresentava-se com esse fim e, sendo aprovado, dispunha-se para a seguinte ou as seguintes, até vencer tantas quanto se requeriam para a entrada nalguma Academia ou Faculdade. Esse sistema não satisfazia em absoluto a jesuítas teutos, acostumados ao ginásio alemão completo, com o seu exame de maturidade. Tiveram esses de submeter-se, contudo as condições legais vigentes no país de adoção.

No período em que o Colégio adquiriu o status de Ginásio equiparado esse exames se verificavam no mês de dezembro, porém com o mesmo modelo.

Finalizando esta análise do Ginásio Conceição, segundo os autores, não se podem omitir as conquistas alcançadas ao longo de 43 anos de atividades do Colégio Conceição e, posteriormente, do Ginásio Nossa Senhora da Conceição. Pode atribuir, em grande parte, aos mestres que, com uma sólida formação europeia, contribuíram de forma significativa na formação dos alunos. Muitos desses professores destacaram-se no campo das ciências, das letras, das artes, entre outras.

Nesta investigação, que prima pela Educação Matemática, destacam-se as produções destinadas, especificamente, ao campo da Matemática, entre elas, segundo Bohnen e Ullmann (1989):

Curso Técnico e Prático de Álgebra Elementar (Porto Alegre, Ed. Selbach, s/d. 258p.).

Exercícios de Aritmética - Parte prática (Coleção de 700 exercícios progressivos, compilados pelo autor. São Leopoldo, Ginásio Conceição, RS, 1906. 156 p.). Produzidos pelo Padre Browe<sup>7</sup>, SJ, Pedro (1876-1949), que esteve no Ginásio leopoldense de 1901 a 1905, ministrando aulas de Matemática. Além disso, inúmeras produções literárias e científicas foram organizadas pelos docentes, em diferentes áreas do conhecimento, que desenvolveram suas atividades neste educandário leopoldense.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da investigação que resultou neste artigo, foi possível identificar alguns aspectos do início do processo de instrução no Rio Grande do Sul, como a formação de professores e as escolas paroquiais nas colônias teuto-brasileiras bem como a sua importância em algumas regiões do Estado. Foi possível, ainda, verificar as dificuldades que os educadores enfrentaram quanto à produção de material didático, fomento para discussões referentes às práticas pedagógicas e dificuldades quanto às questões financeiras.

---

<sup>7</sup> Pe. Pedro Browe nasceu em Salzburg, Áustria, dia 22 de dezembro de 1876. Em 1901, o então escolástico chegou da Europa e foi para Porto Alegre. De 1902 a 1906 esteve no colégio Conceição em São Leopoldo onde se dedicou ao magistério. Em 1903 editou o Livro de Aritmética “Curso Teórico e Prático de Álgebra Elementar”. No final de 1906 retorna a Europa cursar Teologia e não retornou mais ao Brasil. Faleceu em 1949 em Baden-Baden (Alemanha) aos 73 anos. (Spohr, 2011).

No que diz respeito à educação em geral, constata-se que essa era direcionada, principalmente, às questões de cunho religioso e familiares, ou seja, os professores, junto com as famílias, deveriam ensinar os alunos a ter respeito aos mais velhos e a temer a Deus, sendo, por isso, primordial trabalhar aquilo que fosse útil para a vida do colono. Esse fato estava relacionado à cultura herdada do país de origem do imigrante e ao trabalho desenvolvido pelos Jesuítas nessas comunidades.

Os materiais didáticos, inicialmente, vinham da Alemanha e, ao final do século XIX, começaram a ser elaborados no Brasil, sendo muitos deles escritos ainda em língua alemã. Já em relação aos livros didáticos analisados, observa-se, em Trajano (1891) e Büchler (1919), inicialmente, uma preocupação em relação ao ensino de Aritmética, evidenciando a necessidade de que os métodos de ensino priorizassem o raciocínio em detrimento das memorizações das regras exaustivas, o que era característico da época. Desenvolveram-se, no período, compêndios que visavam ao dia a dia dos alunos, inserindo os assuntos rotineiros, gradativamente, ao cotidiano escolar.

No livro *Rechenbuch für Deutsche Schulen in Brasillien*, de Mathäus Grimm, identifica-se, por exemplo, a preocupação do autor em relação aos conteúdos de Matemática, desprovidos de formalismo, prendendo-se única e exclusivamente ao ensino de uma matemática prática. São ensinados métodos elementares, estimulando-se cálculos mentais rápidos, sem a necessidade do uso da lousa, lápis, papel e, principalmente, do excesso de fórmulas e regras. Logo, os conteúdos matemáticos e a forma como eram trabalhados iam ao encontro das necessidades exigidas pelo contexto sociocultural vivenciado pelos alunos naquele período, respeitando a vida cotidiana na colônia.

## REFERÊNCIAS

- BÜCHLER, G. A. *Arithmetica Elementar*. Livro I. São Paulo e Rio: Editora Weiszflog Irmãos, 1919.
- BOHNEN, A; ULLMANN, R.A. *A Atividade dos Jesuítas de São Leopoldo*. São Leopoldo, UNISINOS, 1989.
- GRIMM, M. *Rechenbuch für Deutsche Schulen in Brasilien, 1ª seft*. Porto Alegre, Livraria Selbach.
- KREUTZ, L. *O Professor Paroquial: Magistério e Imigração Alemã*. Porto Alegre: Editora UFRGS; UFSC; EDUCS, 1991.
- \_\_\_\_\_. *Material Didático e Currículo na Escola Teuto-Brasileira*. Porto Alegre: Editora Unisinos, 1994.

MAURO,S. Uma história da matemática escolar desenvolvida por comunidades de origem alemã no Rio Grande do Sul no final do século XIX e início do século XX. *Tese de doutorado*- Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Campinas, 2005.

RAMBO,A.B. *A Escola Paroquial e as escolas dos Jesuítas no sul do Brasil*. São Leopoldo, 15 de março 2013. Entrevista concedida a Silvio Luiz Martis Britto.

\_\_\_\_\_. *A Escola Comunitária Teuto-Brasileira Católica*. São Leopoldo: UNISINOS, 1994.

SCHNEIDER, R.P. *A Instrução Pública no Rio Grande do Sul, 1770-1889*. Porto Alegre: Editora UFRGS, 1993.

SCHMITZ, I. A Ordem dos Jesuítas. São Leopoldo, 02 out. 2012. Entrevista concedida a Silvio Luiz Martins Britto.

## RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO DE ESTATÍSTICA

Camila da Silva Nunes  
camila.nunes@ulbra.edu.br  
Universidade Luterana do Brasil, ULBRA

Arno Bayer  
arnob@ulbra.br  
Universidade Luterana do Brasil, ULBRA

### Resumo

Apresenta-se neste artigo um recorte do projeto de doutorado que está em fase inicial e tem como objetivo investigar se a utilização de um iBook no Ensino Superior, especificamente na disciplina de Estatística Aplicada à Administração, pode proporcionar uma Aprendizagem Significativa em relação à aprendizagem de Estatística. A investigação está alicerçada na Teoria da Aprendizagem Significativa ou Teoria da Assimilação de David Ausubel e nas contribuições de Novak, Gowin e Moreira. Os dados obtidos serão interpretados e analisados com base no referencial teórico. Valendo-se de entrevistas, mapas conceituais, diagramas, questionários, opiniões e discussões coletivas, tendo como foco buscar respostas para a pergunta de pesquisa e contribuir de modo significativo, com a aprendizagem dos alunos.

**Palavras-chave:** Ensino de Estatística. iBook. Aprendizagem Significativa.

## INTRODUÇÃO

O cidadão do mundo atual deve estar inserido cada vez mais no contexto das tecnologias, por isso, é importante proporcionar-lhe o acesso a elas. Segundo Brito e Purificação (2012, p. 25), o cidadão “deve estar consciente das potencialidades dessas tecnologias e do seu uso para o bem de todos”.

Tendo em vista a necessidade de aprimoramento na prática educacional e as mudanças que vêm ocorrendo na sociedade, decidimos pesquisar sobre o uso de tecnologias nas aulas de Estatística, por meio da elaboração e implementação de um iBook (livro digital), para ensinar Estatística aos alunos do curso de Administração de Empresas em uma universidade particular, localizada no município de Canoas/RS.

## APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A Aprendizagem Significativa foi desenvolvida e divulgada por Ausubel na primeira edição de sua obra, *Education psychology: a cognitive view*, de 1968. No entanto, ao longo dos anos, Ausubel deixou de se dedicar ao desenvolvimento e à aplicação de sua teoria. Desde os anos setenta, quem tem realizado esse trabalho é o professor Joseph D. Novak, da

Universidade de Cornell, em parceria com seus alunos e colaboradores, nos quais se inclui o professor Marco Antonio Moreira, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. (MOREIRA, 2006).

Na segunda edição da obra de Ausubel, intitulada *Psicologia Educacional*, de 1980, a teoria está descrita de modo mais acessível e tem como coautor Joseph Novak, que, conforme destaca Moreira (2006, p. 42), “[...] tem interpretado, refinado e utilizado a teoria de David Ausubel como referencial para a pesquisa educacional e para a organização do ensino. Novak tem sido o grande divulgador dessa teoria”.

Na obra de Ausubel, a *Aprendizagem Significativa* foi alicerçada em um ponto de vista cognitivo, enfatizando que são necessárias duas condições para que a aprendizagem ocorra de forma significativa: (I) disposição do aluno para aprender e (II) o material didático desenvolvido deve ser potencialmente significativo para o aluno, além de ser construído a partir dos seus conhecimentos prévios.

Nesse sentido, Novak trouxe uma visão humanista, segundo a qual, Moreira (1999, p. 102), sustenta que “[...] a aprendizagem significativa subjaz à construção do conhecimento humano e o faz integrando positivamente pensamentos, sentimentos e ações, conduzindo ao engrandecimento pessoal”.

Nesta visão humanista trazida por Novak, qualquer evento educativo é uma ação para trocar significados e sentimentos entre aprendiz e professor. Já que, segundo aduz Moreira (1999, p. 41), “o objetivo dessa troca é a aprendizagem significativa de um novo conhecimento contextualmente aceito”.

As pesquisas de Novak são, por conseguinte, dedicadas ao conceito de *Aprendizagem Significativa* e também a estratégias de facilitação dessa aprendizagem por meio de mapas conceituais, ou mapas de conceitos, que usualmente “[...] são diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos”. (MOREIRA, 2010, p. 11).

Os mapas conceituais, na visão de Moreira (2010, p. 11), apresentam-se desta forma:

Embora normalmente tenham uma organização hierárquica e, muitas vezes incluam setas, tais diagramas não devem ser confundidos com organogramas ou diagramas de fluxo, pois não implicam sequência, temporalidade ou direcionalidade, nem hierarquias organizacionais ou de poder. Mapas conceituais são diagramas de significados, de relações significativas; de hierarquias conceituais se for o caso.

Conforme observa Moreira (2013, p. 20), Novak defende que o ensino deve ser “planejado de modo a facilitar a aprendizagem significativa e a ensinar experiências afetivas positivas aos alunos. Para ele, atitudes e sentimentos positivos em relação à experiência educativa têm suas raízes na aprendizagem significativa e, por sua vez, a facilitam”.

Outro pesquisador muito conhecido, conforme aponta Moreira (1999, p. 110), é Bob Gowin, “[...] por ter desenvolvido um instrumento heurístico para analisar a estrutura do processo de produção do conhecimento ou para desempacotar conhecimentos documentados (por exemplo, em artigos de pesquisa), o chamado ‘Vê de Gowin’”.

Além de desenvolver o “Vê de Gowin” ou “Vê epistemológico”, que, assim como os mapas conceituais, também é um facilitador da Aprendizagem Significativa, Gowin visualiza uma relação triádica entre professor, materiais educativos e aprendiz. Essa relação Moreira (1999, p. 110) descreve como “um episódio de ensino-aprendizagem que se caracteriza pelo compartilhar significados entre aluno e professor, a respeito de conhecimentos veiculados por materiais educativos [...]”. Dessa forma, “a teoria de Ausubel é uma teoria de aprendizagem para ser aplicada em sala de aula”. (MOREIRA 1999, p. 113)

## **ENSINO DE ESTATÍSTICA**

Sobre esse contexto, as autoras Vendramini e Brito (2010, p. 283) destacam que “a utilização da Estatística para descrever e interpretar dados específicos das várias áreas do conhecimento constitui-se numa poderosa ferramenta para a solução de problemas e para a fundamentação de decisões”. A Estatística, portanto, auxilia nas pesquisas científicas das mais variadas áreas do conhecimento e, por isso, faz-se necessário ensinar as pessoas não apenas a interpretar, mas a compreenderem os dados estatísticos que surgem no cotidiano.

Sobre esse fato, Lopes (2010, p. 47) ressalta que “a presença da Estatística no mundo atual tornou-se uma realidade na vida dos cidadãos, levando a necessidade de ensinar a Estatística a um número de pessoas cada vez maior”. Por conseguinte, observa-se que a Estatística é fundamental em qualquer país, para que se seja possível traçar planos sociais, econômicos e projetar metas para o futuro.

Sobre esse contexto, também Viali (2010, p. 4), atento à sua relevância, salienta que a Estatística “é a ciência de coletar, organizar, apresentar, analisar e interpretar dados com o objetivo de tomar melhores decisões”. Nessa definição de Estatística, Viali também destaca a questão da interpretação de dados no momento de definir sobre qual a melhor decisão a ser tomada. Desse modo, observa-se que as noções Estatísticas são relevantes e, muitas vezes,

determinantes na tomada de decisões.

Nesse viés, as pesquisas realizadas por Campos, Jacobini e Wodewotzki (2015, p. 2) destacam que:

No âmbito da Educação Estatística pode-se observar uma preocupação mais acentuada com os recursos que a Estatística pode oferecer, não apenas para a pesquisa científica, mas também para o desenvolvimento de uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões em situações de incerteza.

Conforme se observa desse contexto, o uso do conhecimento estatístico na formulação de modelos para tomadas de decisões é capaz de afetar desde pequenas coletividades até as populações de um país inteiro. Buscando decidir baseando-se apenas em resultados de modelos matemáticos e estatísticos, sem refletir sobre o caráter socioeconômico das opções, os danos podem ser irreversíveis ou demandar muitos anos para repará-los. Portanto, é necessário propiciar discussões sobre a utilização da Matemática e da Estatística em processos de decisão e a abordagem da importância desses conhecimentos para o desenvolvimento e aprimoramento das Tecnologias da Comunicação e Informação – TIC. (SILVA JR, 2014).

## **TECNOLOGIAS**

Uma das finalidades de se introduzirem novas tecnologias no ensino, conforme aponta Mercado (2002, p. 14), “é para fazer coisas novas e pedagogicamente importantes que não se pode realizar de outras maneiras”. No entanto, é necessário conscientizar toda a sociedade, principalmente os alunos, da importância da tecnologia para o desenvolvimento social e cultural.

A expressão inclusão digital implica a apropriação da tecnologia e a geração de conhecimentos pelos indivíduos. Em análise a essa questão, Bairral e Di Leu (2007) lecionam que os projetos visando à inclusão digital podem abordar:

- (i) A qualificação profissional de jovens e adultos para o uso da informática.
- (ii) As interações (síncronas e assíncronas) de estudantes em cenários mediados pelas TIC.
- (iii) O desenvolvimento do conhecimento profissional docente, utilizando as TIC como mediadora no aprendizado matemático.

Pesquisas realizadas por Couvaneiro (2014, p. 22) ressaltam que “a Apple inc. (Apple) apresenta o iPad como sendo o tablet ideal para a educação, sendo capaz de transformar não só o ensino como a aprendizagem”.

O iBooks Author é um recurso tecnológico da Apple que o professor pode utilizar para criar os seus próprios livros interativos e organizar suas aulas ou unidades didáticas. Conforme Couvaneiro (2014, p. 23), os “iBooks são livros multimídia digitais interativos que permitem incluir vários tipos de exercícios com feedback e correção imediata”.

A seguir estão elencados os aspectos significativos sobre o uso educativo do iPad destacados por Couvaneiro (2014, p. 49):

- a) A aproximação às necessidades e aos interesses de alunos de faixas etárias muito diversificadas e com necessidades distintas, motivando-os e envolvendo-os nas atividades;
- b) A possibilidade de se adaptar o ensino a cada um dos alunos, de diferenciar a medida de cada um, respeitando as suas escolhas;
- c) O sentimento de pertença, que permite tornar mais significativas as aprendizagens;
- d) O fato de aparentar ser mais eficiente que outros métodos tradicionais ao ajudar os alunos a desenvolver diversas competências, entre elas as consideradas necessárias no futuro incerto;
- e) Possibilitar tanto o trabalho individual como o trabalho colaborativo e que este seja independente da exposição do professor, acedendo à informação, partilhando ideias e resolvendo problemas em conjunto;
- f) Permitir a apropriação de ferramentas que possibilitam oportunidades de aprendizagem significativas, até em contextos reais;
- g) Permitir que os alunos produzam criativamente diferentes artefatos;
- h) Permitir, ainda, uma maior reflexão por parte dos professores quanto à sua metodologia de ensino.

Esses aspectos constituirão um ponto de partida para o questionamento do presente projeto, além da implementação de um iBook envolvendo o conteúdo de Estatística, bem como a discussão dos resultados dessa implementação.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa será desenvolvida por meio de estudo qualitativo, com o objetivo de investigar, elaborar, aplicar e analisar o uso de um iBook, para ensinar Estatística no curso de Administração de Empresas, visando a uma Aprendizagem Significativa do conteúdo a ser abordado. O propósito da pesquisa qualitativa, de acordo com Minayo (2009, p. 21), é “trabalhar com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e dos significados”.

E ainda, com mais profundidade, Minayo (2009, p. 21) salienta que “esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes”.

A investigação ocorrerá por meio de mapas conceituais, diagramas vê, tarefas interativas com o uso do iBook que pode ser acessado através de I pads, e por fim, questionários e entrevistas que versarão sobre a opinião dos alunos e professores em relação ao uso de recursos tecnológicos nas aulas de Estatística.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa está em fase inicial e requer estudos mais avançados sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa, o Ensino de Estatística e o uso de recursos tecnológicos no curso de Administração de Empresas, especificamente na disciplina de Estatística Aplicada à Administração. Partindo dessas considerações, pretendemos trabalhar com alunos do Ensino Superior, objetivando investigar a utilização de um Ibook na aprendizagem de Estatística, verificando como a utilização desse recurso pode contribuir para uma Aprendizagem Significativa desse conteúdo.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph. D. & HANESIAN, Helen. *Psicologia Educacional*. Trad. Eva Nick e outros. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BAIRRAL, Marcelo Almeida; Di Leu, R. *Relato de uma contribuição de futuros professores de Matemática com a inclusão digital de jovens e adultos*. *Perspectiva*, 2007, v. 31, n 115, p. 117-128.

BRITO, Glaucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia da. *Educação e novas tecnologias: um (re)pensar* [livro eletrônico]. Curitiba: InterSaberes, 2012.

CAMPOS, Celso Ribeiro. *A Educação Estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da Estatística em cursos de graduação. (Tese de Doutorado em Educação Matemática)*. IGCE- UNESP, Rio Claro, SP, 2007.

CAMPOS, Celso Ribeiro; JACOBINI, Otávio Roberto; WODEWOTZKI, Maria Lúcia Lorenzetti. *O ensino de gráficos estatísticos no contexto da Educação Crítica*. XIV CIAEM-IACME, Chiapas, México, 2015.

COUVANEIRO, Sílvia Roda. *iPad na aula de Língua Inglesa: tecnologias móveis para desenvolver a comunicação oral. Dissertação de mestrado*. Universidade de Lisboa, 2014.

LOPES, Celi Espasandin. Os desafios para Educação Estatística no currículo de matemática. In: *Estudos e reflexões em Educação Estatística*. São Paulo: Mercado de Letras, 2010.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. *Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática*. Maceió: EDUFAL, 2002.

MINAYO, Cecília de Souza. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes, 2009.

MOREIRA, Marco Antonio. *Aprendizagem Significativa*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

MOREIRA, Marco Antonio. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, Marco Antonio. *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro, 2010.

MOREIRA, Marco Antonio. *Aprendizagem Significativa em mapas conceituais*. Publicado na série Textos de apoio ao professor de Física, Vol. 24, N. 6, 2013.

SILVA JR, Geraldo Bull. O Ensino de Estatística na formação inicial do Engenheiro de Produção. 2014. 213 f. Tese (*Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática*) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2014.

VENDRAMINI, Claudete Maria Medeiros; BRITO, Márcia Regina Ferreira de. Implicações das habilidades matemáticas e das atitudes na aprendizagem dos conceitos de estatística. In: *Estudos e reflexões em Educação Estatística*. São Paulo: Mercado de Letras, 2010.

VIALI, Lorí. *Série: Estatística Básica*. Material Didático. 2010. Disponível em: <<http://www.mat.ufrgs.br/~viali/>>. Acesso em: 21 abr. 2014.

## OS CONCEITOS DE GEOMETRIA EM ATIVIDADES INTERDISCIPLINARES

Adriano Eusébio dos Santos, Daniela Roxo Pereira, Elizete Maria Possamai Ribeiro, Lucilene

Alexandre Pereira Arâmbula, Malu Alexandre Gomes, Valdirene da Rosa Rocho.

Licenciatura em Matemática, Instituto Federal Catarinense – Campus Avançado Sombrio,

Sombrio/SC.

E-mail: [adrianoeusebiosantos@gmail.com](mailto:adrianoeusebiosantos@gmail.com), [drpereira6@gmail.com](mailto:drpereira6@gmail.com),

[elizete@ifc-sombrio.edu.br](mailto:elizete@ifc-sombrio.edu.br), [lucilenepereirasjs@gmail.com](mailto:lucilenepereirasjs@gmail.com), [maluagomes.2014@gmail.com](mailto:maluagomes.2014@gmail.com),

[valdirene.rocho@ifc-sombrio.edu.br](mailto:valdirene.rocho@ifc-sombrio.edu.br)

### RESUMO

Uma das propostas apresentadas pelos PCN é a interdisciplinaridade, sendo esta uma forma de desenvolver atividades fazendo a integração dos conteúdos com disciplinas de outras áreas, visando garantir a construção de um conhecimento globalizante, rompendo com os limites das disciplinas. Assim, este artigo é resultado das atividades desenvolvidas em uma oficina ministrada aos estudantes de do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense – Campus Avançado Sombrio envolvendo os conceitos de geometria de modo interdisciplinar. O conjunto de atividades desenvolvidas oportunizou a discussão e a inserção dos diversos conceitos relacionados. A oficina foi planejada a partir da seguinte problemática: Como abordar os conceitos geométricos de forma interdisciplinar? Esta problemática para ser respondida envolve entre outros objetivos analisar, interpretar e descrever diversos fenômenos relacionados à geometria. Esta é a segunda oficina realizada pelos bolsistas do projeto PIBID orientados pelos professores supervisores, cujos resultados nos forneceram subsídios para a produção deste artigo, bem como o planejamento das próximas ações.

**Palavras-chaves:** Geometria. Interdisciplinaridade. Formação.

### INTRODUÇÃO

Todas as ciências têm raízes na história do homem. A Matemática, que é considerada “a ciência que une a clareza do raciocínio à síntese da linguagem” originou-se do convívio social, das trocas, da contagem, com caráter prático, utilitário e empírico.

De acordo com Boyer (1996) sua origem vem da medição dos terrenos do Antigo Egito. Porém temos registros na História de que outras civilizações antigas, como Babilônia, China e Índia também possuíam conhecimentos geométricos. A Geometria surgiu da necessidade de melhorar os sistemas de arrecadação de impostos de áreas rurais, sendo os primeiros passos dados pelos egípcios para desenvolvê-la. A palavra geometria é derivada do grego “geometrein”, sendo “geo=terra” e “metrein=medir”.

A geometria em seus primórdios era uma ciência empírica, ou seja, experimental. As medições baseavam-se em algumas regras para se chegar a resultados aproximados. As civilizações ora acertavam em seus cálculos, ora erravam, pois não havia um rigor matemático

que os ajudassem em seus cálculos. Mas, somente a partir do conhecimento desenvolvido pelos matemáticos gregos é que a Geometria pode ser estabelecida como teoria dedutiva. Assim, através do raciocínio dedutivo, começaram a provar a veracidade das proposições através de hipóteses e demonstrações.

Seguindo as orientações curriculares para a matemática nos anos iniciais do ensino fundamental dos PCN (BRASIL, 1998), com relação ao ensino da geometria, pode-se elencar alguns objetivos que está elencado com a realização da atividade com os mosaicos. Entre eles citamos: observar as formas geométricas presentes em elementos naturais e nos objetos criados pelo homem e de suas características; identificar características das figuras geométricas, notar as semelhanças e as diferenças entre elas, por meio de composição e decomposição, simetrias, ampliações e reduções; construir e representar as formas geométricas.

Nesta proposta de atividade interdisciplinar apresentamos a arte de construir e explorar matematicamente o ornamento mosaico para introduzir os conceitos geométricos estimulando a criatividade. Os ornamentos, sinônimos de beleza e harmonia, têm estado presente em nossas vidas desde a Antiguidade em obras arquitetônicas, utensílios indígenas, revestimentos como piso e azulejos, vitrais de igrejas, dentre outros. De acordo com Província Franciscana da Imaculada Conceição do Brasil (2015) os mosaicos consistem em peças recortadas, que coladas próximas umas das outras, produzem um determinado efeito visual, como um desenho ou imagem. Antes é feito um estudo geométrico minucioso – círculos, quadrados, formas curvas etc. depois é feito um estudo das cores, para em seguida chegar aos esboços. Seguindo este procedimento percebe-se a ideia de como vai ser a obra. As peças podem ser feitas de diversos materiais, sendo a mais comum a pastilha de vidro, nesta proposta o material utilizado foi o E.V.A.

De acordo com o PCN (BRASIL, 1998) os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. Além de ser um campo fértil para trabalhar com situações problemas sendo este, um tema pelo qual os estudantes se interessam naturalmente.

[...], é fundamental que os estudos do espaço e forma sejam explorados a partir de objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, de modo que permita ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. (BRASIL, 1998. p. 51).

Assim, nos anos iniciais do ensino fundamental, são abordadas as primeiras representações geométricas associando as formas, planificações, diferenciando geometria plana e não plana. As formas geométricas estão presentes em todos os ambientes em que se estão inseridos, sendo estas regulares ou não.

A importância da Geometria no desenvolvimento dessas competências é também ressaltada por Toledo e Toledo (1997, p. 221), ao afirmarem que, antes mesmo do domínio da linguagem usual, a criança deve explorar e construir interpretações pessoais do espaço que a rodeia e das formas nele presentes. Isso porque as primeiras propriedades observadas e compreendidas são aquelas de natureza topológica, isto é, ligadas à sua localização e aos objetos em geral, no espaço. A Geometria é um campo de conhecimento reconhecido e de inquestionável importância para a formação dos alunos, pois, contribui para o desenvolvimento de um raciocínio geométrico e de habilidades, em especial, a capacidade de discriminação de formas e a manipulação destas.

Um aspecto que seria importante destacar é às mudanças que o processo educacional vem passando por diversas reformulações, ideias e práticas pedagógicas, pretendendo oferecer ao aluno um número cada vez maior de contribuições tanto no setor formativo profissional, quanto no setor social. Novas maneiras de trabalho estão sendo fortemente citadas e indicadas por autores de livros didáticos, pesquisadores e universidades, no intuito de atender a esses requisitos e assim tornar o processo educacional o mais eficaz possível.

Portanto, Fleming (2004), afirma que a Educação Matemática surgiu no século XIX em consequência dos questionamentos em torno do ensino de Matemática. Assim de acordo com os PCN (BRASIL, 1998) acredita-se que a Matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado por esta área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural. Essa visão se opõe àquelas presentes na maioria das escolas e sociedades que acreditam que a Matemática é um corpo fechado de conteúdos e técnicas desligados do cotidiano humano. Estas entidades por sua vez acreditam que este corpo de conhecimento deve ser assimilado pelo aluno sem que ocorra uma ligação entre o científico e o social.

Se pararmos por um determinado tempo e pensar verificaremos o quanto a Matemática está presente em nosso dia-a-dia teríamos muita aplicabilidade, deste modo buscamos por meio da elaboração de uma oficina desenvolver algumas atividades abordando a geometria de forma interdisciplinar, envolvendo inicialmente o município de Sombrio nos aspectos culturais e econômicos, e as tecnologias por meio do estudo dos mosaicos. Estas atividades

compõem a proposta de oficina oferecida aos acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Campus Avançado Sombrio.

No entanto para a elaboração e organização desta oficina fez-se um estudo em livros didáticos, Proposta Curricular de Santa Catarina e Parâmetros Curriculares Nacionais, estes serviram de subsídio para a promoção desta.

Outro aspecto importante é o uso das tecnologias, promovendo a interação do aluno com o uso de novos recursos, atrelando a matemática ao desenvolvimento do ser humano, formando cidadãos críticos capazes de analisar o meio em que estão inseridos.

Para contribuir com os estudos dos conceitos geométricos e na formação dos professores, promovendo e instigando a formação continuada, e também com o intuito de promover a integração entre os bolsistas do PIBID, professoras supervisoras e acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática do IFC, planejamos, elaboramos e executamos uma oficina na qual foram explorados conceitos da geometria de forma interdisciplinar.

Segundo VILELA e MENDES (2003, p. 528),

A interdisciplinaridade é também entendida como um diálogo que possibilite o enriquecimento das disciplinas sem nível de método e perspectiva; é uma proposta de religar e entre o conhecimento científico e a complexidade do mundo vivido, para a medida do humano na produção da ciência, visando a superação da dicotomia entre teoria e prática. É uma das chaves para a compreensão do mundo, uma vez que esse não é feito de coisas isoladas, mas consiste em várias dimensões complementares.

A partir das considerações anteriores apresenta-se a seguinte problemática: Como abordar os conceitos geométricos de forma interdisciplinar?

Este trabalho tem por objetivo organizar uma oficina para os acadêmicos do curso Licenciatura em Matemática, bem como elaborar uma sequência didática baseada no tema geometria de forma interdisciplinar proporcionando aos futuros professores reflexões de como abordar os conceitos de Geometria nos anos iniciais.

A fim de buscar resposta para o problema, apresentam-se os seguintes objetivos: Organizar uma oficina para os acadêmicos do curso Licenciatura em Matemática; Elaborar uma sequência didática baseada no tema geometria de forma interdisciplinar; Proporcionar aos futuros professores reflexões de como abordar os conceitos de Geometria nos anos iniciais.

## METODOLOGIA

Para a concretização desta oficina, foi necessário pesquisar os aspectos culturais, históricos e econômicos do município de Sombrio – SC. Inicialmente, realizou-se uma busca pela história do museu ao ar livre exposto no calçadão da cidade, onde os fatos históricos e culturais importantes do município são retratados por meio de mosaicos. Essa busca se deu pelo fato de estudarmos a geometria de modo interdisciplinar, onde exploramos os conceitos os conceitos de geometria contidos nas imagens.

Para iniciar a pesquisa os bolsistas do PIBID visitaram a Casa da Cultura em Sombrio, procurando informações sobre o museu. Nesta busca, obtivemos os fatos que levaram a sua produção. O museu é composto por 12 imagens retratadas em forma de mosaicos, herança cultural açoriana, estas foram produzidas pelo artista Jone Araújo, ambas descrevem a história, lendas e tradições do município. São elas: Primeiros habitantes (índios carijós), a chegada de João José Guimarães, Imigrantes Açorianos, Boto Tanso, Engenhos, Boi-de-mamão e Pau-de-fita, ARRAIALFEST, Furnas, Padre João Reitz e a Reurbanização, Santo Antônio de Pádua, Cestaria e Olaria, Os romeiros de São Sebastião, Chico do Mato amigo dos Índios e Composição Étnica.

Além do estudo referente aos fatos culturais e históricos do município, pesquisou-se também sobre os aspectos econômicos da cidade de Sombrio, após a análise, conclui-se que a agricultura abrange grande parte do município, sendo esta formada por poli cultivos, entre eles podemos destacar: plantações de maracujá, arroz, fumo e banana (Prefeitura Municipal de Sombrio, 2015).

Quando se refere à **produção têxtil**, ou seja, as confecções estas produzem para vários estados brasileiros, algumas destas por ter grande quantidade de pedidos trabalham com a terceirização na fabricação de algumas etapas do vestuário; a **cerâmica** se destaca na fabricação de telhas naturais, esmaltadas e tijolos; o ramo **calçadista** já esteve mais forças dentro da economia do município. Atualmente contamos com apenas duas empresas em destaque, embora é uma tradição de muitos anos na fabricação, a produção se destina basicamente ao mercado interno; a **agricultura** é responsável por grande parte da economia do município, destacando-se as plantações de arroz, fumo, maracujá e banana; na **pecuária**, temos a criação extensiva de gado leiteiro e de corte, a **avicultura** e **suinocultura** para o corte (em sistema integrado com empresas do setor). Podemos ainda destacar o comércio local,

onde a cidade conta com grandes variedades de opções, sendo referência para pessoas de outras cidades da região.

Após a coletada de dados, os bolsistas selecionaram algumas figuras que retratam o desenvolvimento da economia do município para realizar a oficina, destas temos o sapato representando os calçadistas, maracujá e banana representando a agricultura, frango representando a avicultura e o vestido representando as confecções.

A oficina foi realizada no Instituto Federal Catarinense - Campus Avançado Sombrio, no Laboratório de Práticas de ensino e Aprendizagem da Matemática com os acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática. No desenvolvimento da oficina foram estabelecidas as seguintes ações com o grupo de acadêmicos: organização das duplas; distribuição das figuras para a construção dos mosaicos; distribuição dos materiais necessários; apresentação dos trabalhos desenvolvidos pelos participantes e para finalizar o uso das tecnologias, em que pode-se produzir mosaicos com polígonos regulares.

Também elaboramos um questionário de perguntas abertas de forma qualitativa com o objetivo de avaliar a oficina. Destacamos as seguintes questões: Quais os conceitos matemáticos que você observou durante a produção do mosaico? Os recursos tecnológicos são importantes para a abordagem dos conceitos geométricos envolvendo mosaicos? Justifique. Ministrando as aulas de matemática, você utilizaria os mosaicos como recurso para abordar os conceitos geométricos? Quais as formas geométricas que você observou nos fragmentos que formaram o mosaico? Além dos conceitos geométricos abordados na oficina, quais poderiam ter sido explorados utilizando os mosaicos? Quais os pontos positivos; Pontos a serem melhorados; Que sugestões de temas para as próximas oficinas?

## **RESULTADOS OBTIDOS**

Os resultados apresentados nesse artigo, referem-se à implementação da oficina envolvendo geometria, ministrada ao grupo de acadêmicos do IFC- Campus Avançado Sombrio.

Durante a fase de planejamento, os bolsistas buscaram abordar a geometria de forma interdisciplinar, realizaram uma pesquisa nos aspectos culturais e econômicos do município de Sombrio. Neste resgate histórico-cultural da cidade, no museu ao ar livre, se encontram mosaicos em que retratam os fatos históricos da cidade (figura 1)

Analisando-as, é possível perceber as diferentes formas geométricas, sendo elas regulares e não regulares. A partir desta pesquisa, foram realizadas as atividades planejadas na sequência didática.

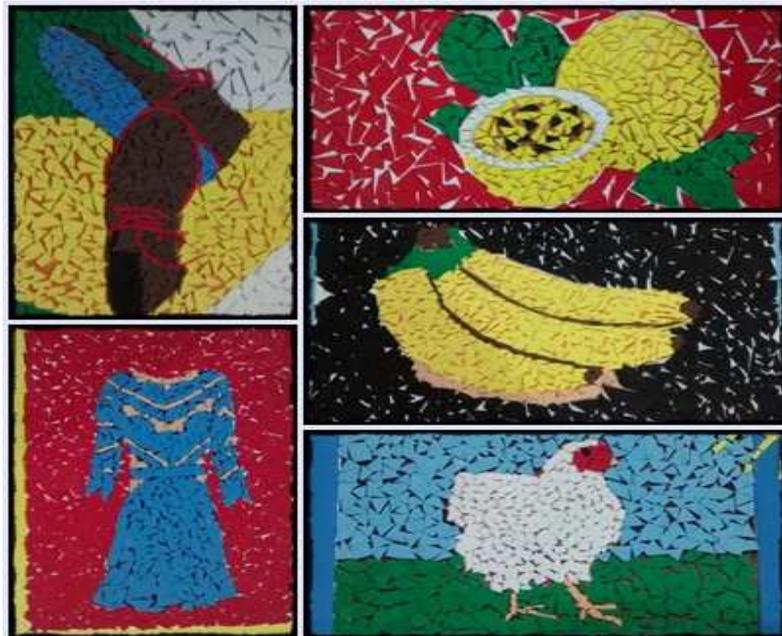
**Figura 1** – Primeiros habitantes de Sombrio: Índios Carijós e a chegada de Pe. João Reitz



**Fonte:** Os autores

No desenvolvimento da primeira atividade pedimos que a dupla participante analisasse a sua imagem como um “olhar geométrico”, muitos destes mediram e estimaram a área das figuras, com enfoque na superfície a ser preenchida, visando minimizar o desperdício de material, na sequência recortaram o EVA em formas poligonais e iam preenchendo a figura (colagem) afim de formar os mosaicos, após a conclusão deste, cada dupla foi convidada para destacar quais os conceitos geométricos foram encontrados na imagem produzida (figura 2).

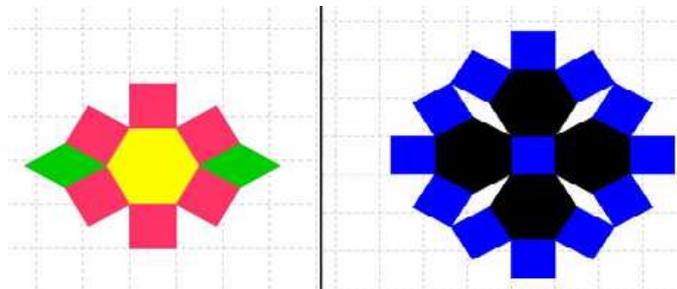
**Figura 2** – Mosaicos que representam a economia de Sombrio produzidos pelos participantes da oficina



**Fonte:** Os autores

Muitos destacaram além de conceitos geométricos (geometria plana e espacial), conceitos de outros temas relacionados à matemática tais como: na imagem do maracujá, poderíamos estimar a equação da circunferência, na imagem do sapato, usar o método ajuste de curva para estimar a função que descreve a curva frontal do sapato, no vestido retas paralelas, assim como estimar uma função modular, equação da reta, ângulos, entre outros exemplos que nos foram citadas. Para finalizar a oficina, realizamos uma atividade na qual envolvemos os recursos tecnológicos para a construção dos mosaicos, está foi construída com o auxílio do software Geogebra, sendo que as imagens são formadas apenas por polígonos regulares destacamos a figuras 3, como exemplo.

**Figura 3** – Exemplo de mosaico construído no *Software Geogebra*.



**Fonte:** Os autores

Ao finalizarmos as atividades planejadas para a oficina, pedimos que os participantes socializassem na forma de apresentação de trabalho com os colegas a construção dos mosaicos, sendo que para a construção destes utilizou-se o *Software Geogebra* como recurso.

O processo avaliativo da oficina com os participantes ocorreu mediante o preenchimento do questionário, objetivando avaliar a atividade a fim de aperfeiçoar a elaboração de trabalhos futuro. Ao analisar o conjunto de respostas dadas pelos acadêmicos pode-se considerar que a oficina atingiu os seus objetivos, sendo enfatizados aspectos como:

Na questão na qual fez-se referência ao uso dos recursos tecnológicos os participantes descreveram que é de extrema importância o uso da tecnologia, pois oportuniza-os visualizar o processo de construção das imagens. Grande parte destes da gostou da ideia de trabalhar com mosaicos em sala de aula, pois os mosaicos facilitam o entendimento da geometria.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar a prática da oficina relacionada com a abordagem dos conceitos da Geometria com os participantes e ainda considerando os objetivos propostos e o problema algumas considerações podem ser ponderadas.

A oficina nos proporcionou momento de formação a partir da troca de diferentes conhecimentos com os participantes visto que já cursaram a disciplina de Geometria Plana e Espacial.

No geral, todas as atividades propostas foram desenvolvidas sem dificuldades quando abordadas com os materiais manipulativos no laboratório de prática de ensino de Matemática. Porém quando a abordagem envolveu o uso da tecnologia foi necessária uma maior intervenção, embora durante algumas disciplinas do Curso de Licenciatura em Matemática alguns professores fazem o uso deste recurso em suas aulas, o público participante está matriculado em diversas fases do curso então possuíam um nível de conhecimento diferenciado quanto ao uso destes recursos.

Ao finalizarmos as atividades, os participantes responderam um questionário de perguntas abertas de forma qualitativa. A partir das respostas obtidas concluímos que atingimos os objetivos propostos.

Sendo a Geometria uma ferramenta utilizada em diversas situações do nosso dia-a-dia, em vários campos de conhecimento, e abordada em diferentes contextos, utilizando a interdisciplinaridade como prática pedagógica, pode tornar as aulas mais significativas envolvendo o aluno como participante e interagindo no seu processo de formação integral.

## REFERÊNCIAS

BOYER, Carl B. *História da Matemática*. 2. Ed. São Paulo: Edgar BlucherLtda, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

FLEMMING, Diva Marília. *Didática da Matemática*: livro didático, do Curso de Especialização em Educação Matemática. Tubarão: UNISUL, 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SOMBRIO. *Economia de Sombrio*. Disponível em: <<http://www.sombrio.sc.gov.br/economia/>>. Acesso em: 08 de mar. 2015.

PROVINCIA FRANCISCANA DA IMACULADA CONCEIÇÃO DO BRASIL. *O que é um mosaico?* Franciscanos, 2015. Disponível em: [http://franciscanos.org.br/?page\\_id=6005](http://franciscanos.org.br/?page_id=6005). Acesso em: 06 de mar. 2015.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. *Didática de matemática: como dois e dois; a construção da matemática*. São Paulo: FTD, 1997, p. 221.

VILELA, Elaine Morelato; MENDES, Iranilde José Messias. Interdisciplinaridade e Saúde: Estudo Bibliográfico. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* 11.4 (2003).

## UMA ABORDAGEM DIFERENCIADA PARA AS PROGRESSÕES ARITMÉTICAS

<sup>1</sup>João Paulo Rodrigues de Araújo; <sup>2</sup>Jerry Gleison Salgueiro Fidanza Vasconcelos

<sup>1</sup>joaopaulorodrigues.cdd@hotmail.com; <sup>2</sup>profjerryvasconcelos@gmail.com

<sup>1</sup>Bolsista do PIBID; <sup>2</sup>Professor do Instituto Federal do Ceará – IFCE

### RESUMO

Neste artigo foi abordado um breve histórico das progressões aritméticas fazendo inferência a alguns papiros para fundamentar a sua origem histórica, conceituou-se a progressão aritmética usando a função afim, demonstrou-se a fórmula da soma dos termos de uma progressão aritmética finita e, por fim, realizou-se uma aplicação contextualizada.

**Palavras-chave:** Progressão Aritmética. Função Afim. Fórmulas. Aplicação.

### INTRODUÇÃO

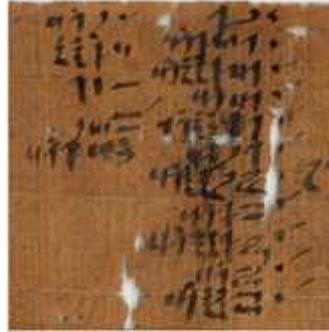
Este material foi elaborado por um aluno do PIBID de matemática do IFCE - Campus Crateús, e está sendo utilizado em uma turma de 2º ano do ensino médio na escola estadual Regina Pacis, com o objetivo de uma abordagem diferenciada para as sequências e progressões aritméticas.

As progressões foram estudadas desde povos muito antigos como os babilônicos. Inicialmente, procurou-se estabelecer padrões como o da enchente do Rio Nilo, onde os egípcios de 5.000 anos atrás tiveram que observar os períodos em que ocorria a enchente do rio, pois para poderem plantar na época certa e assim garantir seus alimentos, os egípcios precisavam saber quando haveria inundação. Havia, portanto, necessidade de se conhecer o padrão desse acontecimento (LIMA, 2004, p. 2).

A matemática da civilização egípcia nunca alcançou o patamar obtido pela civilização babilônica. No entanto, os egípcios desenvolveram um papel primordial na preservação de papiros contribuindo assim, com o conhecimento atual sobre as progressões.

O papiro de *kahum*, assim conceituado, que data de cerca 1800 a.C., e está escrito em hierático, encontra-se atualmente no Museu de *Petrie* (Londres), não é, na verdade, um papiro e sim fragmentos de diversos papiros, encontrado em *Kahun*, no Egito, por *Flinders Petrie*, em 1889. No fragmento IV, 3 (colunas 11 e 12) podemos encontrar o seguinte problema a respeito de Progressão Aritmética.

Figura 1 – Papiro de *kahum*



Fonte: antigoegito.org

*“Se a soma de 10 termos de uma Progressão Aritmética é 100 e a diferença entre dois termos sucessivos é  $2/3 + 1/6$ . Qual é a série?”*

O papiro *Rhind* ou *Ahmes* é um antigo manual de matemática, mede 5,5m de comprimento por 0,32m de largura, datado aproximadamente de 1650 a.C., foi comprado em 1858, por um antiquário escocês *Alexander Henry Rhind*, por isso é conhecido como papiro de *Rhind*, contém uma série de tabelas e 84 problemas copiados em escrita hierática, da direita para a esquerda, pelo escriba *Ahmes* de um trabalho mais antigo, cerca de 200 anos atrás, é uma fonte primária rica sobre a matemática egípcia antiga, deixando evidências de que os egípcios já sabiam fazer a soma dos termos de uma Progressão Aritmética.

Figura 2 – Papiro *Rhind*



Fonte: matematica.br

O problema 40, extraído do papiro de *Rhind*, fala sobre a divisão de pães envolvendo Progressão Aritmética.

*Problema 40 - “100 pães para 5 homens. 1/7 dos 3 homens acima, para 2 homens abaixo. Qual é a diferença das porções recebidas?”*

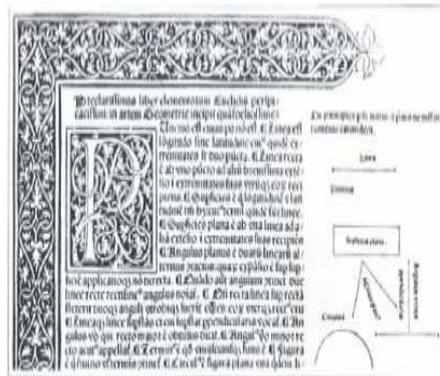
*Problema 40 (adaptado) - “Divida 100 pães entre 5 homens de modo que as partes recebidas estejam em Progressão Aritmética e que um sétimo da soma das três partes maiores seja igual à soma das duas menores”.*

O problema 64, extraído do papiro de *Rhind*, fala sobre a divisão de cevada envolvendo Progressão Aritmética.

*Problema 64 - “Se te digo, divide 10 héqats de cevada por 10 homens, de tal maneira que a diferença entre cada homem e o seu vizinho seja em héqats de cereal, 1/8, qual é a parte que cabe a cada homem?”*

O grego Euclides de Alexandria Escreveu vários trabalhos, mas sua fama repousa sobre Os Elementos, o mais antigo texto da matemática grega a chegar completo a nossos dias. Nenhum trabalho, exceto a bíblia, foi tão largamente usado ou estudado e, provavelmente, nenhum exerceu influência maior no pensamento científico.

Figura 3 - Os Elementos



Fonte: zazzle.com.br

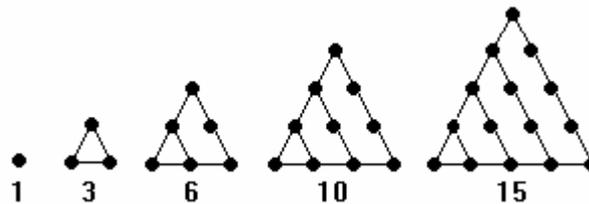
Os Elementos são compostos de 465 proposições, precedidas por definições, postulados e noções comuns, distribuídas em treze livros, na verdade em treze rolos, e é no livro VIII que encontramos proposições sobre progressões.

Deve-se a Pitágoras (585 a.C. – 500 a.C.) e aos sábios gregos que viveram depois dele, a criação de grande parte da aritmética teóricos, pois os pitagóricos conheciam as proporções, os quadrados de uma soma ou de uma diferença, as progressões aritméticas, as geometrias, as

harmônicas e musicais (Observando que os intervalos musicais se colocam de modo que admite uma expressão através das Progressões Aritméticas).

Os Números Figurados se originaram através dos membros mais antigos da escola pitagórica em aproximadamente 600 a. C.. Esses números, que expressam o número de pontos em certas configurações geométricas, representam um elo entre a geometria e a aritmética (LIMA, 2004, p. 6).

Os números 1, 3, 6, 10, 15,... são chamados de números triangulares, nomenclatura esta justificada pela sequência de triângulos dada abaixo:



Evidentemente o  $n$ ésimo número triangular  $T_n$  é dado pela soma de uma Progressão Aritmética finita. Como poderemos perceber no teorema abaixo:

*Teorema I: O número triangular  $T_n$  é igual à soma dos  $n$  primeiros inteiros positivos.*

$$T_1 = 1$$

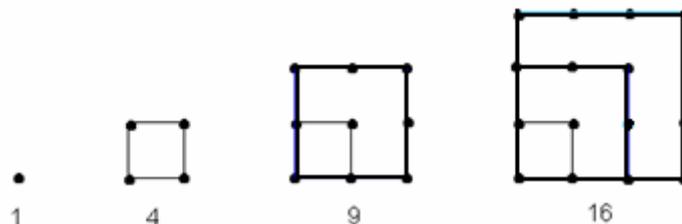
$$T_2 = 1 + 2$$

$$T_3 = 1 + 2 + 3$$

□

$$T_n = 1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n \cdot (n - 1)}{2}$$

Os números 1, 4, 9, 16,... são chamados de números quadrados, nomenclatura esta justificada pela sequência de quadrados dadas abaixo:



Notemos que o  $n$ ésimo número quadrado  $Q_n$  é representado por uma soma, onde cada parcela é a soma dos termos de uma Progressão Aritmética finita.

*Teorema II: Todo número quadrado é a soma de dois números triangulares sucessivos.*

$$Q_1 = 1^2$$

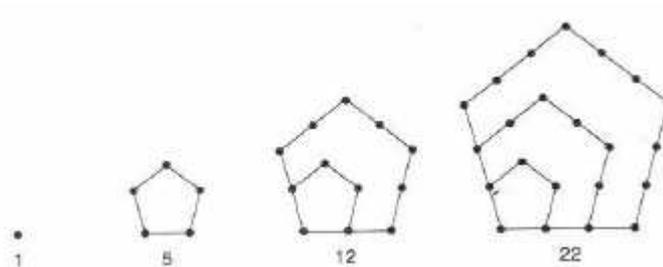
$$Q_2 = 2^2$$

$$Q_3 = 3^2$$

□

$$Q_n = n^2 = \frac{n \cdot (n+1)}{2} + \frac{n \cdot (n-1)}{2} = T_n + T_{n-1}$$

Os números 1, 5, 12, 22, ... são chamados de números pentagonais, nomenclatura esta justificada pela sequência de pentágonos dadas abaixo:



Tomemos o  $n$ ésimo número pentagonal  $P_n$ , logo poderemos notar que ele é dado pela soma dos termos de uma Progressão Aritmética finita.

*Teorema III: O  $n$ ésimo número pentagonal é igual a  $n$  mais três vezes o  $(n-1)$  –  $n$ ésimo número triangular.*

$$P_1 = 1$$

$$P_2 = 1 + 4$$

$$P_3 = 1 + 4 + 7$$

□

$$P_n = 1 + 4 + 7 + \dots + (3 \cdot n - 2) = \frac{n \cdot (3 \cdot n - 1)}{2} = n + \frac{(3 \cdot n) \cdot (n - 1)}{2} = n + 3 \cdot T_{n-1}$$

## OBJETIVO

### Geral

*Desenvolver mecanismos que possibilitem o aprendizado das sequências por meio dos números figurados e das progressões aritméticas com o auxílio da fundamentação histórica e*

da função afim.

Específicos

- Mostrar que as progressões aritméticas são representadas por funções afins;
- Deduzir a fórmula da soma dos termos de uma progressão aritmética finita;
- Apresentar uma aplicação contextualizada das progressões aritméticas.

## METODOLOGIA

Este material foi produzido por um aluno do PIBID e está sendo utilizado com alunos do 2º ano do ensino médio da escola estadual Regina Pacis, utilizamos a história para fundamentar a origem das progressões aritméticas, dos números figurados para o estudo das sequências, das funções afins para conceituar progressão aritmética e da fórmula da soma dos termos de uma progressão aritmética finita para a aplicação. A avaliação da turma ocorrerá no final do primeiro semestre de 2015.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os egípcios de 5.000 anos atrás procuraram estabelecer padrões, observaram os períodos em que ocorria a enchente do Rio Nilo, para plantarem na época certa. Esses padrões são encontrados nas funções afins e caracterizam uma progressão aritmética.

Dada uma progressão aritmética  $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots)$  existe uma única função afim  $f(x) = ax + b$  tal que  $a_n = f(n)$  para todo  $n \in \mathbb{N}$ . E reciprocamente dada a função afim  $f(x) = ax + b$ , seus valores  $a_1 = f(1), a_2 = f(2), a_3 = f(3), \dots, a_n = f(n)$  formam uma progressão aritmética (LIMA, 2001, p. 23).

Na função afim quando o domínio é limitado à progressão aritmética, ela é finita e quando o domínio é ilimitado, ela é infinita. Dessa forma a progressão aritmética é representada através de uma função afim de domínio natural.

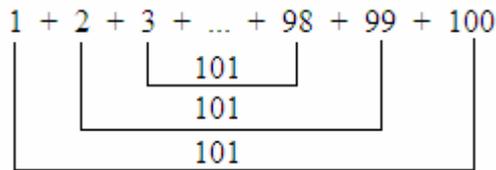
A fórmula da soma dos termos de uma progressão aritmética finita foi abordada por um aluno de apenas 10 anos. Seu diretor, *Butner*, pediu que os alunos somassem os números inteiros de um à cem. Mal havia enunciado o problema e o jovem Gauss<sup>8</sup> colocou sua lousa sobre a mesa, aos seus 10 anos, dizendo: *ligget se!* Sua resposta, 5050, foi encontrada através

---

<sup>8</sup>John Carl Friederich Gauss: Nasceu em 30 de abril de 1777 em *Brunswick*, ducado de *Brunswick*. Morreu em: 23 de fevereiro de 1855 em *Göttingen, Hanover*.

do raciocínio que demonstra a fórmula da soma dos termos de uma Progressão Aritmética. A ideia utilizada por Gauss foi simples, porém, extremamente elegante. Como veremos a seguir;

Figura 4 – Soma de Gauss



Fonte: Autor

Ele percebeu que a soma dos termos equidistantes dos extremos resultavam sempre em um mesmo valor, que era 101, verificou também que esse valor se repetia a metade da quantidade total de termos, portanto, bastou multiplicar 101 por 50 e a soma estava efetuada 5050.

...os conteúdos escolares devem ser contextualizados ao serem ministrados nas escolas, permitindo que os problemas da vida cotidiana tornem-se objetos de preocupação e estudo, com base em formulações, conceitos e noções construídas pelo conhecimento preparado (OLIVEIRA; BEZERRA, p. 28-29).

Desta forma apresentamos algumas aplicações da soma dos termos de uma progressão aritmética finita, através de questões contextualizadas, como nos exemplos abaixo:

**Exemplo 1:** Um atleta corre sempre 400 metros a mais que no dia anterior. Ao final de 11 dias ele percorreu um total de 35.200 metros. Determine o número de metros que ele correu no último dia.

**Solução**

$$\begin{aligned} &1^\circ \text{ dia } x \\ &2^\circ \text{ dia } x + 1 \cdot 400 = x + 400 \\ &3^\circ \text{ dia } x + 2 \cdot 400 = x + 800 \\ &4^\circ \text{ dia } x + 3 \cdot 400 = x + 1200 \\ &\quad \cdot \\ &\quad \cdot \\ &\quad \cdot \\ &11^\circ \text{ dia } x + 10 \cdot 400 = x + 4000 \end{aligned}$$

Usando a fórmula da soma dos termos de uma P.A. finita,  $S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$ , temos:

$$35200 = \frac{(x+x+4000) \cdot 11}{2}$$

$$35200 = \frac{(2x+4000) \cdot 11}{2}$$

$$35200 = 11x + 22000$$

$$11x = 35200 - 22000$$

$$11x = 13200$$

$$x = 1200$$

No último dia percorreu  $x + 4000 = 1200 + 4000 = 5200$  metros.

**Exemplo 2:** Um garoto brinca com palitos de fósforos, construindo a figura apresentada abaixo. O número de palitos necessários para a construção da 1ª até a 10ª é igual a:



### Solução

$$L_1 = 3$$

$$L_2 = 7$$

$$L_3 = 11$$

□

$$L_{10} = ?$$

$(3, 7, 11, \dots, L_{10})$  P.A. de razão 4

Cálculo  $L_{10}$

$$L_{10} = L_1 + (10 - 1) \cdot r$$

$$L_{10} = 39$$

Cálculo  $S_{10}$

$$S_{10} = \frac{(3 + 39) \cdot 10}{2}$$

$$S_{10} = 210$$

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que este material possa servir de apoio e incentivo, para professores e alunos que admiram a mais nobre de todas as ciências, a matemática, estimulando o estudo e o ensino das sequências e progressões aritméticas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. *PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF. 1998. 148p.

Revista Científica e o padrão de Toulmin. *Ciência & Educação*, v.17, n.1, p.97-114, 2011.

LIMA E. L. *et al. A Matemática do Ensino Médio*. Rio de Janeiro: SBM, 1997.

PAIVA, M. *Matemática*. São Paulo: Moderna, 2003.

SANTOS, J. A. *et al. Dificuldades na Aprendizagem de Matemática*. São Paulo, 2007.

LIMA, Valéria Scomparim de. *Progressões Aritméticas e Geométricas: história, conceitos e aplicações*. Disponível em:  
<<http://www.somaticaeducar.com.br/arquivo/material/112008-08-23-19-28-11.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2014.

## LINHA DO TEMPO NA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Angela Carla Vaess. acv.vaess@gmail.com IFC-Campus Avançado Sombrio  
Elizete Maria Possamai Ribeiro. elizete@ifc-sombrio.edu.br. IFC-Campus Avançado Sombrio  
Francieli Paulino Cardoso. francy.cardoso\_28@hotmail.com. IFC-Campus Avançado Sombrio  
Liliane Nicola. nicolaliliane@gmail.com. IFC-Campus Avançado Sombrio  
Nathana da Silva Ramos. nathanaramos@hotmail.com .IFC-Campus Avançado Sombrio  
William Pereira da Silva. willpereiradasil@gmail.com IFC-Campus Avançado Sombrio  
Iris Weiduschat. iris@ifc-sombrio.edu.br. IFC-Campus Avançado Sombrio  
Ivonete de Oliveira Generoso. ivonetegeneroso@gmail.com. E.E.D Protásio Joaquim da Cunha

### RESUMO

Ao ensinar a matemática é necessário levar em conta a curiosidade e a criatividade dos alunos. O objetivo deste trabalho é relatar a construção de uma linha do tempo da matemática e a utilização da história da matemática como metodologia de ensino. O artigo visa aprofundar o conhecimento dos bolsistas do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência) sobre a história da matemática de modo que seja possível entender e compreender a importância da utilização da história na prática docente e as diferentes formas de aprender do aluno com ênfase no ensino por meio da aprendizagem visual. Este trabalho foi desenvolvido no laboratório de educação matemática do IFC - Instituto Federal Catarinense - Campus Avançado Sombrio, aplicando-se a temática de estudo com uma professora de matemática do 7º Ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da Escola de Educação Básica Protásio Joaquim da Cunha, da cidade de Sombrio/SC, a linha do tempo foi utilizada para exemplificar o conteúdo intitulado Números inteiros, que vem sendo trabalhado com os alunos. O desenvolvimento deste trabalho possibilitou desenvolver a percepção de que a matemática não se trata unicamente de fórmulas, mas sim de uma ciência multidisciplinar onde envolve grande parte das demais ciências e participa do desenvolvimento tecnológico.

Palavras-chave: Matemática. História. Educação.

### INTRODUÇÃO

A matemática faz parte da história da humanidade. Ela vem se transformando ao longo dos séculos e seu surgimento se deu por várias necessidades e preocupações de diversas culturas, em diferentes momentos históricos. Por meio da história da matemática, pode-se compreender os conhecimentos matemáticos no âmbito mundial. Segundo Berlinghoff (2010), a matemática é um esforço ininterrupto do ser humano, possui passado, futuro e presente. Não podendo ser considerada uma verdade absoluta de forma acabada.

O objetivo deste trabalho é relatar a construção de uma linha do tempo da matemática e a utilização da história da matemática como metodologia de ensino, o artigo visa aprofundar o conhecimento dos bolsistas do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência) sobre a história da matemática de modo que seja possível entender e compreender a importância da utilização da história na prática docente e as diferentes formas de aprender do aluno com ênfase no ensino por meio da aprendizagem visual.

O enfoque deste trabalho analisou a história da matemática desde o período antes de Cristo até 1916. Neste período, pode-se compreender que a história da matemática revela uma estrutura crescente, onde os matemáticos apenas aprimoravam a teoria já existente sem ter a necessidade de fazer correções. De acordo com Boyer (2012):

Apenas na matemática não a correção significativa só extensão. Os gregos desenvolveram o método dedutivo, o que fizeram estava correto, correto para todo o sempre. Euclides foi incompleto e sua obra foi enormemente estendida, mas não teve que ser corrigida. [...] Cada grande matemático acrescenta algo ao que veio antes, mas nada tem que ser removido.

## REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Berlinghoff (2010), cada etapa do desenvolvimento da matemática é construída com base naquilo que veio antes como também de acordo com as suas necessidades. Ao ensinar a matemática é necessário levar em conta a curiosidade e a criatividade dos alunos.

Segundo Berlinghoff (2010), a curiosidade pode levar os alunos a entender os processos matemáticos necessários para levar em frente os conhecimentos matemáticos. De acordo com Freire (1996), uma das principais tarefas do educador progressista é o desenvolvimento da curiosidade.

Para Müller (2000), a história da matemática como proposta metodológica tem como enfoque inicial o despertar da curiosidade do aluno, além de motivar o aluno para a compreensão dos conceitos matemáticos, a partir do seu desenvolvimento histórico.

É comum que os estudantes pensem na matemática da escola como uma coleção arbitrária de pedaços de informação (BERLINGHOFF, 2010). Saber a história de uma ideia pode levar os estudantes um entendimento mais profundo de um determinado conteúdo. Ao utilizar-se da história da matemática em sala de aula o professor fornece ao aluno uma visão mais ampla da matemática. Humanizar a matemática apresentando suas particularidades e figuras históricas é fundamental para que o aluno perceba como e porque teorias e práticas matemáticas foram criadas e desenvolvidas.

Segundo os PCN (BRASIL, 1997), ao revelar a matemática como uma criação humana, mostrando necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, estabelecendo comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor tem a possibilidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático.

A tendência do estudo da História da Matemática possibilita ao aluno perceber que a Matemática é um conjunto de conhecimentos em contínua evolução que desempenha um importante papel na sua formação. Por meio da utilização desta tendência o professor proporciona um ensino motivador, onde os alunos podem construir uma visão crítica e reflexiva do conhecimento Matemático (FARIAS 2010).

Em muitas situações, os PCN (BRASIL, 1997) afirma que a história da matemática pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns “porquês” e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento.

Há mais de 10.000 mil anos os povos primitivos da Idade da Pedra inventaram o número em um processo rudimentar a partir da necessidade de contar filhos, ovelhas e objetos. Deu-se assim, início ao surgimento da matemática.

[...] combinando dedos das mãos e dos pés pode-se ir até vinte. Quando os dedos humanos eram inadequados, podiam ser usados montes de pedras para representar uma correspondência com os elementos de um outro conjunto. Quando o homem primitivo usava tal método de representação, ele frequentemente amontoava as pedras em grupos de cinco, pois os quintuplos lhe eram familiares por observação da mão e pé humanos. (BOYER, 2012, p. 2).

O desenvolvimento deste trabalho foi motivado a partir do estudo do quadro teórico que apresenta o resumo de alguns períodos da história da matemática. A partir deste estudo, realizou-se a transposição didática por meio da construção da linha do tempo para a apresentação desta aos alunos do programa PIBID. O quadro-resumo a que se refere é assim constituído:

**Quadro 1:** Resumo da história da matemática.

Períodos	Descrição
Há mais de 5000 anos	Egípcios – O surgimento da geometria “ciência das formas” se deu a partir da necessidade de criação da medição de terras, pelas frequentes enchentes no rio Nilo. Sendo que as mesmas desmarcavam os marcos de delimitação entre os campos.
Há mais de 3000 anos	Para os egípcios o ano era constituído por 365 dias (Doze meses de trinta dias e mais cinco dias de festas) já para os babilônios o ano era constituído por 360 dias (Doze meses de trinta dias cada). Com o passar dos anos surgiu no calendário egípcio, o ano bissexto, a cada quatro anos.
1500 a.C.	Relógio do Sol: Colocando verticalmente no chão um pedaço de madeira e observando sua sombra conseguia-se medir o movimento aparente do sol.
600 a.C	Tales de Mileto – Pouco se sabem de Tales de Mileto, um homem considerado inteligente e de grandes negócios. Matemático que usou seus conhecimentos geométricos, para possibilitar a abstração, demonstração e deduções lógicas.
540 a.C.	Pitágoras um discípulo de Tales que deixou grandes contribuições para a Geometria e para a Matemática. Na geometria um dos grandes tesouros foi o teorema de Pitágoras, que é possível calcular o lado de um triângulo retângulo, conhecendo os outros dois, sendo assim, Pitágoras conseguiu provar que a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa
300 a.C.	Euclides, de Alexandria, realizou o sonho de Tales de Mileto demonstrando seus teoremas. Sendo um grande mestre da geometria e tendo muitos conhecimentos ele estabeleceu seus axiomas e postulados.
250 a.C.	Arquimedes, natural de Siracusa que fez descobertas tão fantásticas e criativas que é considerado um dos principais matemático, ele inventava as máquinas de acordo com as necessidades da época. Descobriu a Lei do empuxo, a Lei das alavancas, Calculou o volume da esfera, os métodos para determinar o centro da gravidade de um corpo, entre outros feitos.
Ano 1	Conhecimento de Cristo
250	Diofante, o primeiro matemático grego há abreviar ordenadamente seu pensamento com símbolos matemáticos, por meio de equações. É conhecido como o “pai da Álgebra” por ter uma grande importância para o seu desenvolvimento.
825	Al-Khowarizmi, o matemático árabe, além de divulgar a escrita numérica decimal, que usamos hoje, escreveu dois livros sobre aritmética e álgebra que contribui muito para a história

	da matemática.
1200	Fibonacci (Leonardo de Pisa), matemático italiano, desvendou os mistérios dos números negativos, permitindo a existência desses números como resoluções de problemas que abrangiam lucros e perdas.
1580	Galileu Galilei nascido em Pisa, sua grande contribuição a Ciência foi ter recuperado o método experimental, que foi muito utilizado nos tempos de Arquimedes. Astrônomo e físico italiano Galileu é considerado por muitos o “pai da Física moderna” e fez grandes descobertas no campo da Astronomia. Seus estudos contribuíram definitivamente para as invenções do telescópio, do termômetro, do relógio de pêndulo, entre outros.
1600	René Descartes nasceu perto de Tours em 1596. Filósofo e matemático francês, utilizou um segmento unitário e criou a notação de potência de uma variável, e seu grande mérito foi aproximar a Geometria, a Aritmética e a Álgebra em um único centro de estudo, a Geometria Analítica. Depois disso, não houve mais limites para a produção do conhecimento matemático e da tecnologia. Em termos de capacidade matemática, Descartes provavelmente foi o primeiro de seu tempo, mas ele no fundo não era realmente um matemático. Sua geometria foi apenas um episódio numa vida dedicada à ciência e a filosofia, embora ocasionalmente mais tarde ele contribuisse para a matemática através de sua correspondência, ele não deixou outra grande obra no ramo. (BOYER, 2012, p. 253).
1660	Isaac Newton, físico inglês, nasceu no dia de natal, na aldeia de Woolsthorpe. Produziu o Cálculo, uma das ideias mais fantásticas, sendo que pela primeira vez tornou possível analisar e medir os movimentos e as mudanças constantes de um mundo onde tudo pode ser mudado. Elaborou as Leis dos movimentos e da gravitação, fundamentais na Física, e estabeleceu a aceleração nos processos que envolvem movimentos físicos.
1680	Gottfried Leibniz matemático alemão, concorrente de Newton na invenção do cálculo. Nascido em Leipzig foi um gênio em varias áreas do conhecimento. Publicou sua versão no Cálculo, em 1684, sem conhecer os trabalhos de Newton. Mostrando sua importância nos estudos das curvas, Leibniz definiu círculo osculador e contribuiu muito para propor os fundamentos da teoria das envoltórias.
1820	Carl Friedrich Gauss, gênio alemão, dominou a Matemática do século XIX, enchendo páginas e páginas de seus cadernos com uma Matemática de criação própria. Fez sua inovação na Análise e na Geometria, estabeleceu as bases para a relatividade e a Teoria Atômica no século XX.
Por volta de 1900	Albert Einstein, nascido na Alemanha, é considerado um dos maiores gênios da Física, que fundou a Física moderna. Para descrever o universo real, construiu sua Teoria da Relatividade, baseando-se nas ousadas idéias de Gauss e Riemann. Sugeriu, também, um universo com quatro dimensões, em que o tempo é a quarta dimensão. Criou a famosa equação da energia nuclear.

Fonte: Mori, 2012

## METODOLOGIA

Num primeiro momento a pesquisa foi desenvolvida por meio de estudo bibliográfico, buscando compor alguns importantes períodos da história da matemática, para compreender a presença atual destes conhecimentos construídos ao longo da história e que ainda se mantêm vivos na atualidade. Ou seja, levantou-se os conhecimentos que continham a história de cada um dos gênios que contribuíram na descoberta da matemática desde o período a.C. até os dias de hoje.

Os procedimentos do trabalho compreenderam diferentes etapas: em um primeiro momento foram tratadas questões que deram início a escolha de um material informativo que abordasse a história da Matemática.

Posteriormente os alunos digitalizaram os resultados, em forma de síntese, no computador. Esses resultados compuseram a linha do tempo, transcritas palavras-chaves que remontam a história da matemática.

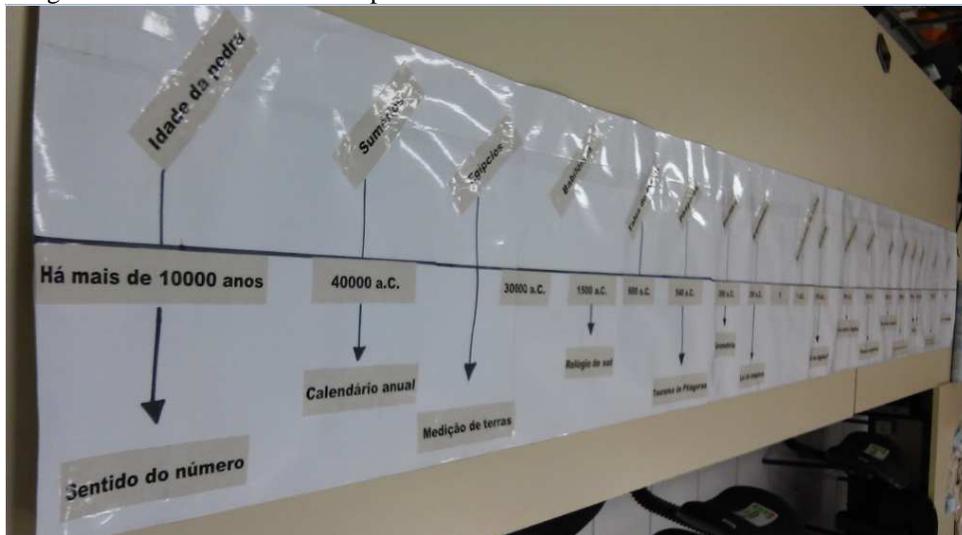
Depois da digitalização ocorreu a impressão do conteúdo que foi recortado e colado de forma organizada (respeitando a ordem cronológica dos fatos) em cartolina branca. Depois de pronto a linha do tempo esta foi fixada na parede da sala de aula da Escola de Educação Básica Protásio Joaquim da Cunha, da cidade de Sombrio/SC, conforme fotografia:

Imagem 1: Etapa de construção do cartaz da linha do tempo



Fonte: Os autores

Imagem 2: Cartaz da linha do tempo



Fonte: Os autores

A confecção de uma linha do tempo, com a construção do material informativo/cartaz foi realizado em novembro de 2014, no Instituto Federal Catarinense – Câmpus Avançado Sombrio, durante os encontros do PIBID.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A linha do tempo relata a história da matemática que pode ser utilizada em sala de aula, contribuindo para motivar os alunos a observar e questionar o modo como se deu a evolução das ideias matemáticas e procurar demonstrar nas aulas, como aconteceu esse desenvolvimento matemático.

Com os alunos do 7º ano, a professora de matemática, salientou alguns fatos importantes que estavam na linha do tempo e explicou a importância do material informativo e da história na matemática. Além disso utilizou a linha do tempo como exemplificação de números inteiros, conteúdo que vem sendo trabalhado com os alunos. Dessa forma, foi apresentada cada uma das passagens que ocorreram durante muitos séculos atrás.

## CONCLUSÃO

Feito em forma de cartaz, a linha do tempo “História da Matemática” foi exposta para os alunos em forma de mural, permitindo a visualização de alguns dos principais acontecimentos históricos do desenvolvimento da matemática, uma vez que ela faz parte da formação e do desenvolvimento da humanidade. Por meio do cartaz, ressalta-se a grande importância de contextualizar historicamente a matemática e seus autores principais.

O desenvolvimento desse projeto possibilita desenvolver a percepção de que a matemática não se trata unicamente de fórmulas, mas se trata de uma ciência multidisciplinar onde envolve grande parte das demais ciências e participa do desenvolvimento tecnológico. A história da matemática despertou a curiosidade dos alunos diante da pesquisa sobre a história da matemática.

Para os acadêmicos do PIBID, desenvolver este trabalho oportunizou conhecer a História da Matemática, bem como realizar a transposição didática desta na forma de construção de uma linha do tempo. É preciso analisar a história de forma contínua para construir uma didática que visa uma aprendizagem crítica e construtivista do aluno.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Cláudio A. De.; LINARDI, Patrícia R. *História da matemática: Uma Investigação nos Currículos dos Cursos de Licenciatura em Matemática nas Instituições de Porto Alegre –RS e Região Metropolitana*. 2009. Disponível em:

<[http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd\\_egem/fscommand/CC/CC\\_20.pdf](http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CC/CC_20.pdf)>. Acesso em: mar 2015

BERLINGHOFF, William P.; GOUVÊA, Fernando Q. *A matemática através dos tempos: um guia fácil e pratico para professores e entusiastas*. 2. ed. São Paulo: Blucher. 2010.

BOYER, Carl Benjamin.; MERZBACH, UTA C. *História da Matemática*. 3. ed. Americana: Blucher. 2012.

FARIAS, Naisis Castelo Branco Andrade.; PIRES, Luiz Gonzaga. *Conteúdos e Metodologia da Matemática*. 2010. Disponível em:

<[http://www.uapi.edu.br/upload/filosofia/documentos/ApostiladeMetodologiadaMatematicaNaisis\\_pdf.pdf](http://www.uapi.edu.br/upload/filosofia/documentos/ApostiladeMetodologiadaMatematicaNaisis_pdf.pdf)>. Acesso em: mar 2015.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 25º ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996.

MORI, Iracema. SATIKO, Dulce Omafa. *Matemática: Ideia e desafio*, 7. ano. 7. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2012.

MÜLLER, Iraci. *Tendências atuais de Educação Matemática*, 2000. Disponível em: <[http://www.unopar.br/portugues/revista\\_cientificah/art\\_rev\\_133/body\\_art\\_rev\\_133.html](http://www.unopar.br/portugues/revista_cientificah/art_rev_133/body_art_rev_133.html)> Acesso em: Março de 2015.

BRASIL. Ministério de Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais; MATEMÁTICA*. Brasília: MEC, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: março 2015.

## **A INTERNET COMO SALA DE AULA: A AUTONOMIA DE ALUNOS DA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

Jéssica dos Anjos Gonçalves  
jessica.anjosgoncalves@outlook.com  
Faculdade CESUCA

### **RESUMO**

Partindo-se das experiências vividas em meu estágio de docência, foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa com o objetivo de compreender e avaliar a questão da autonomia dos alunos na construção do conhecimento envolvendo atividades de pesquisa na internet. Os participantes da pesquisa foram alunos de duas turmas da 1ª série do ensino médio de uma escola da rede pública do município de Gravataí. A escolha do uso da internet com espaço de pesquisa se deve ao fato de que a informática se encontra cada vez mais presente no dia-a-dia dos estudantes, possibilitando o acesso a todo o tipo de informação. Foi dada aos alunos uma tarefa de pesquisa que envolvia um problema matemático relacionado ao conteúdo de funções quadráticas, onde os mesmos utilizaram a internet como seu método de coleta de dados para conseguirem realizar a atividade. Por meio da análise do levantamento de informações feito pelos alunos e da tentativa de resolverem o problema através dos dados coletados por eles próprios, constatou-se que, no geral, eles têm dificuldades em conceber o ensino de uma maneira não tradicional, e que é necessário, primeiramente, ensiná-los a pesquisar, a selecionar a informação e acima de tudo, a ler um texto matemático, para que possam, de maneira autônoma, fazer uso da internet com espaço de pesquisa.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Internet. Autonomia.

### **INTRODUÇÃO**

A investigação que segue partiu de minha experiência como aluna estagiária no curso de Matemática, Licenciatura, através de uma atividade realizada com alunos da primeira série do ensino médio de uma escola pública do Município de Cachoeirinha. Nessa atividade os alunos tiveram de realizar uma pesquisa sobre determinado conteúdo de matemática, que envolvia um conhecimento novo para os eles, e no processo de construção desse novo conhecimento os alunos teriam de coletar as informações na internet e livros, e realizar uma apresentação oral sobre tudo o que aprenderam, entregando, ao final, um resumo com toda a coleta de dados que os mesmos pesquisarão.

Foi possível perceber que dois grupos que participaram dessa atividade se destacaram dentre os demais, pois mostraram ter construído algum conhecimento referente ao conteúdo de matemática ao qual ficaram incumbidos de pesquisar. Os alunos haviam feito um rastreamento acerca do conteúdo na internet, sendo este, então, o referencial de suas construções.

Refletindo sobre a maneira como os alunos conduziram suas pesquisas e sobre os resultados dos trabalhos por eles apresentados, pensei na questão que motivou esta

investigação: **é possível que alunos da 1º série do ensino médio construam algum conhecimento em matemática através de pesquisas na internet?**

A partir desta pergunta, foi realizada uma pesquisa com alunos da primeira série do ensino médio de uma escola do município de Gravataí, e esses alunos tiveram de levantar informações da internet para resolver um problema de matemática envolvendo função quadrática. Juntamente a um referencial teórico que embasasse as análises e conclusões, **esta pesquisa teve como o objetivo compreender/avaliar a questão da autonomia dos alunos na construção do conhecimento, na possibilidade de aprender um conhecimento novo envolvendo matemática através de pesquisas na internet.**

Fui convidada pela vice-diretora a fazer um estágio na escola CIEPI, na cidade de Gravataí, com o objetivo de substituir o professor de matemática que se encontrava afastado por motivos de saúde Assim, assumi duas turmas da 1º série do ensino médio, e diante desta oportunidade, pude desenvolver meu trabalho de pesquisa com os meus alunos. Fui muito bem recebida na escola, conversei com a vice-diretora sobre o trabalho que pretendia realizar com os alunos e se poderia utilizar a sala de informática, a mesma me disponibilizou todos os recursos que a escola tinha a oferecer.

O que foi proposto aos alunos foi um trabalho de pesquisa e juntamente um problema matemático envolvendo um conteúdo ainda não trabalhado com eles, ou seja, eles não tinham conhecimento deste assunto, algo novo para os alunos. Foi estipulado alguns tópicos para que os estudantes iniciassem a pesquisa, e a cada assunto pesquisado lhes proporcionaria um aprendizado de maneira que, paulatinamente, até o final da pesquisa, analisassem cada item para, então, interpretar o problema matemático e resolvê-lo. No entanto a tarefa deveria ser realizado somente com o uso da internet.

Com este trabalho que propus aos alunos, seria possível, então, analisar os dados coletados e verificar se os alunos têm condições de ir em busca de conhecimento por si próprios, se eles têm autonomia sobre seu aprendizado e se o aluno está pronto para utilizar esta ferramenta de forma segura e com responsabilidade.

O texto que segue está dividido de maneira que na primeira parte, *Informática, educação e matemática: um elo possível* traz como tema a informática na educação e especificamente na educação matemática, que possibilita mudanças e explora ao máximo o tema trabalhado, focando a possibilidade de construção de conhecimento por parte do aluno. A informática na educação matemática, em especial, levando-se em conta que o conteúdo de matemática é considerado pelos alunos, muitas vezes, desmotivador e cansativo devido às

aulas tradicionais, pautadas na exposição, no “quadro e giz”, dá a possibilidade de intercalar aulas “habituais” com o uso da tecnologia, pois, não só softwares matemáticos específicos, mas a internet proporciona ferramentas inovadoras para o ensino. De posse dessa ferramenta, o professor deve estimular os estudantes com desafios que os remetam à busca por informações, e neste meio, os mesmos podem trocar informações com seus grupos e se valer da massa de informações disponível a eles na web, uma vez que essa deve ser devidamente selecionada.

A segunda parte do texto, *A aprendizagem dos alunos e a constituição da autonomia*, tratam do aluno como autônomo na construção do conhecimento, onde o professor deve instigar a curiosidade desse aluno, e passar a confiança de que ele é capaz de ser o pensador e produzir seu próprio conhecimento, porque nos dias atuais o mercado exige um profissional seguro de si e com sua própria autonomia.

Na terceira parte, *Metodologia e caracterização da pesquisa*, são caracterizadas a escola, e comunidade e as turmas que realizaram as atividades, também como os métodos de investigação.

Na quarta parte, *Descrição das atividades e análise dos dados*, é descrito como foi esta experiência, como se desenvolveu a autonomia dos alunos, se de fato ocorreu, as dificuldades encontradas, e como esses alunos reagiram e desenvolveram a atividade proposta.

## **METODOLOGIA E CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA**

A escola onde foi realizada a pesquisa, Escola Municipal de Ensino Médio CIEP, que se localiza no município de Gravataí, é uma escola bem estruturada, todos os ambientes, assim como as salas de aulas, são muito limpos e bem ventilados. A escola possui sala de vídeo, laboratório de informática, biblioteca, refeitório, dentre outros cômodos, todos bem climatizados e organizados. A escola possui guarda, e a noite fica aos cuidados da vice-diretora, com o apoio da supervisora.

Duas turmas do ensino médio participaram desta pesquisa, a turma 112 e a turma 113, ambas da 1ª série do ensino médio. A turma 112 foi apresentada pela supervisora como uma turma problemática, em geral, segundo ela, os alunos conversam demais e não participam das aulas, não realizam os trabalhos, são muito barulhentos e levantam de suas classes com frequência. Uma realidade que pude constatar a partir de minha intervenção pedagógica, pois

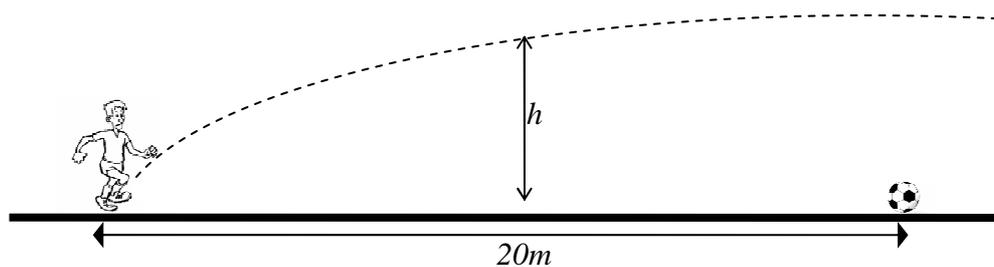
tenho de chamar a atenção dos alunos frequentemente, pedindo para que se concentrem e façam as atividades em sala de aula.

A turma 113 é mais participativa, os alunos se envolvem, participam das atividades propostas em aula, têm o hábito de trocar ideias entre os colegas sem atrapalhar a aula, não sendo necessário chamar a atenção dos mesmos, pois respeitam e sabem a hora de conversar e a hora de trabalhar.

Para ambas as turmas foi proposto um problema matemático, para que os mesmos, sem antes terem tido contato com o conteúdo envolvido no problema, fossem em busca de uma resolução. Os alunos tinham como orientação fazer somente o uso da internet como meio de pesquisa.

O problema dado a eles fazia referência ao conteúdo de *função quadrática*, pois esse seria o próximo tema a ser trabalhado em aula, uma vez já havíamos estudado as funções polinomiais do 1º grau. O problema matemático proposto sobre função quadrática segue abaixo:

Leôncio, um jogador de futebol, deu um chute na bola fazendo com que ela se deslocasse 20 metros para frente, como mostra a figura. Ele descobriu que se a bola atingir a altura  $h$ , ao percorrer essa distância, nenhum dos jogadores dispostos na barreira conseguirá cabecear. Jerônimo, amigo de Leôncio, que é professor de matemática, fez um modelo matemático dessa situação e disse para Leôncio que o desenho feito pela bola nesse chute era descrito pela função quadrática  $y = -\frac{1}{25}x^2 + \frac{4}{5}x$ . Leôncio ficou curioso e queria saber qual é a altura máxima alcançada pela bola. Descubra essa altura ( $h$ ) para Leôncio.



Esse problema foi entregue aos alunos em uma folha impressa. Cada turma foi dividida em grupos para que tentassem ir a busca das informações para resolver o problema proposto. Da turma 112, com 25 alunos freqüentes, foram entregues 8 trabalhos, sendo que 5 foram feitos em duplas, dois em trios e um individualmente, totalizando 17 alunos participantes. Já da turma 113, também com 25 alunos freqüentes, foram entregues 8 trabalhos, sendo 3 em duplas e 5 em trios, totalizando 21 alunos

Os alunos tiveram de juntar material pesquisando, primeiramente, pelo conceito de função quadrática. Depois pela compreensão acerca das raízes de uma função quadrática, logo após pela representação gráfica, o vértice e o cálculo do vértice. Essa orientação foi dada a eles por escrito:

**Para resolver esse problema, faça os seguintes levantamentos de dados apenas na Internet!**

**Levantamento de dados I:** O que é uma função quadrática?

**Levantamento de dados II:** como se calcula as raízes de uma função quadrática?

**Levantamento de dados III:** Como é o gráfico de uma função quadrática?

**Levantamento de dados IV:** o que é o vértice de uma parábola e como se calcula?

A resolução do problema é relativamente simples, porém, a realidade das turmas é a de alunos que estudam à noite e que têm muita defasagem em relação aos conteúdos de matemática, principalmente em conteúdos fundamentais.

Para se chegar ao resultado, bastava calcular o  $y$  do vértice  $y_v = -\frac{\Delta}{4a}$ , conhecimento que os alunos ainda não tinham, ou apenas substituir  $x$  por 10 na função, uma vez conhecidas as raízes. A questão foi elaborada especialmente para essa pesquisa, evitando que os alunos achassem a resposta em algum site da Internet. Foi montada a lei da função a partir dos dados representados pelo gráfico abaixo (figura 1).

Figura 1: gráfico representativo do problema proposto aos alunos.



Fonte: o autor.

Sendo este o gráfico da função – previamente estipulado que o vértice teria  $x = 10$  e  $y = 4$ ). Foi feito um sistema de equação com base na fórmula geral da função do 2º grau incompleta, com  $c$  igual a zero, pois por passar na origem,  $(0, 0)$  temos  $y = ax^2 + bx$ . Substituindo os pontos  $(10, 4)$  e  $(20, 0)$ , um de cada vez, na expressão, chegamos ao seguinte sistema:

$$\begin{cases} 4 = 100a + 10b \\ 0 = 400a + 20b \end{cases}$$

Simplificando as equações:

$$\begin{cases} 2 = 50a + 5b \\ 0 = 20a + b \end{cases}$$

Resolvendo o sistema chegamos a:  $a = -\frac{1}{25}$  e  $b = \frac{4}{5}$ , que nos dá a função

$$y = -\frac{1}{25}x^2 + \frac{4}{5}x.$$

De posse da função, foi montado o problema. Ficou a cargo dos alunos encontrar a altura máxima atingida pela bola.

O número de encontros no laboratório de informática da escola dedicados à pesquisa, com a turma 112, foi de dois períodos. Já com a turma 113 foi de cinco períodos, o que dependia da disponibilidade de horários das turmas e do laboratório, sendo que os alunos estavam livres para pesquisar em horários alternativos ou fora da escola.

## DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E ANÁLISE DOS DADOS

Primeiramente serão descritas as atividades e os resultados obtidos com a turma 112. Portanto, assim que foi entregue o material impresso aos alunos dessa turma, foi explicado a eles do que se tratava a atividade e de como seria o seu andamento. Foi ressaltado que cada item deveria ser pesquisado previamente, ou seja, antes de tentar resolver, e que a análise destes dados possibilitaria resolver, de fato, o problema.

Foi disponibilizado à turma, como referido anteriormente, dois períodos para o uso do laboratório de informática com o intuito de realizarem a atividade, sendo necessário revezar os computadores por grupo, pois não havia computadores o suficiente para todos os grupos. O planejamento inicial era de reservar quatro períodos no laboratório para a realização da atividade, mas por motivos de conduta dos alunos, foram usados apenas dois.

A turma de um modo geral teve muita dificuldade para se organizar, pois, pressupõe-se que não tinham o costume de trabalhar no laboratório de informática. Muitas vezes lhes faltou maturidade para reconhecer que aquele momento também poderia ser de aprendizagem. Durante os dois períodos dedicados à pesquisa naquele dia foi chamada a atenção de muitos alunos por diversas vezes para que eles pesquisassem, que era o objetivo da aula, e não visitar sites de relacionamento e redes sociais, como muitos insistiam em fazer.

Quando os grupos eram indagados se haviam pesquisado, eles apenas afirmavam que não entendiam muitos dos sites visitados. Foi sugerido a eles, então, que entrassem em outros sites, que usassem o Youtube ou procurassem em livros online. Naquele dia, apenas três

grupos da turma 112 entregaram o material que foi solicitado contendo informações sobre os quatro tópicos sugeridos pela pesquisa. Uma semana após, mais cinco grupos entregaram o material. Nenhum dos grupos conseguiu resolver o problema através do material coletado, somente com a ajuda do professor.

A maioria dos grupos fez o seguinte processo: digitou “O que é uma função quadrática?” ou apenas “função quadrática” no Google e entrou nos sites disponíveis na primeira página do buscador, o que é comum.

Os sites dos quais os grupos da turma 112 tiraram as informações sobre os tópicos sugeridos foram: [pt.wikipedia.org](http://pt.wikipedia.org), [www.matematicadidatica.com.br](http://www.matematicadidatica.com.br), [www.somammatemática.com.br](http://www.somammatemática.com.br), [www.somatemática.com.br](http://www.somatemática.com.br) e [www.brasilecola.com](http://www.brasilecola.com). Além desses sites, alguns alunos citaram vídeos do youtube e o Yahoo Perguntas.

Sobre o IV levantamento pedido aos alunos “o que é o vértice de uma parábola e como se calcula?” que poderia ser uma informação crucial para se resolver o problema, tem-se como material colhido pelos grupos, para exemplificar, na Wikipédia<sup>9</sup>:

#### **Vértice da parábola**

*O vértice da parábola corresponde ao ponto mais extremo dela. É definido pelas seguintes coordenadas:*

$$(X_{\text{vértice}} = -\frac{b}{2a}, Y_{\text{vértice}} = -\frac{\Delta}{4a})$$

No site Sómatemática<sup>10</sup>:

#### **Coordenadas do Vértice de uma Parábola**

Para determinarmos os vértices de uma parábola temos que encontrar o par ordenado de pontos que constituem as coordenadas de retorno da parábola. Esse ponto de retorno da parábola, mais conhecido como vértice da parábola, pode ser calculado com base nas expressões matemáticas envolvendo os coeficientes da função do 2º grau dada pela lei de formação  $y = ax^2 + bx + c$ .

O valor de x na determinação do vértice de uma parábola é dado por  $-b/2a$  e o valor de y é calculado por  $-\Delta/4a$ .

Nos demais sites pesquisados pelos alunos, assim como nos exemplos dados, são expostos conhecimentos enciclopédicos e bem diretos, sem contexto algum e com uma linguagem formal. Provavelmente são leituras que os alunos não estão acostumados a fazer.

Dois aspectos que certamente dificultaram a resolução do problema dado aos alunos foram: o primeiro, a barreira da linguagem e a questão da interpretação, pois os alunos já mostraram dificuldades em compreender o problema proposto; o segundo, a maneira como os

<sup>9</sup> Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Fun%C3%A7%C3%A3o\\_quadr%C3%A1tica](http://pt.wikipedia.org/wiki/Fun%C3%A7%C3%A3o_quadr%C3%A1tica)>.

conteúdos matemáticos estavam expostos nos sites pesquisados por eles, sendo de forma concisa, exigindo certo grau de conhecimento prévio, ao menos de linguagem matemática.

A internet em si apresentar-se-ia como coadjuvante na problemática da resolução do problema proposto à turma 112 se mudarmos o foco da questão para a relação da linguagem matemática e sua interpretação. Mas, um aspecto não ressaltado é que existem tantas outras possibilidades de se valer da internet pra aprender sobre determinados conhecimento que não foram explorados por essa turma.

De um modo geral, a turma 112 havia se mostrado muito desinteressada no momento da pesquisa realizada no laboratório de informática. Ao desligarmos os computadores no final dos dois períodos, recolhi, em meio às classes vazias, cinco folhas de atividade das quais eu havia lhes entregue no início da aula, o que mostrou a falta de consideração por parte dos alunos, e que aqueles que deixaram o material para trás não tinham interesse algum em dar continuidade à proposta. Na aula seguinte, tive uma conversa com eles sobre o que havia ocorrido, e sobre várias outras atividades em que não houve colaboração da turma. Foi então que decidi, após essa conversa, que devido à postura da turma, eles não teriam mais um horário no laboratório de informática.

A mesma atividade foi desenvolvida com a turma 113. A receptividade dessa turma à proposta foi bem diferente, os alunos, de um modo geral, foram muito participativos. Na atividade de busca por informações a respeito da função quadrática realizada no laboratório de informática foi possível perceber que eles se utilizaram muito de sites de vídeos, como Youtube. Os alunos se mostraram muito interessados, sempre questionando os dados que levantavam e trocando informações entre si. Foi uma atividade em grande grupo, porque todos se ajudaram.

Um aluno, ao se deparar com o cálculo das raízes de uma função quadrática, perguntou se era através “da Bháskara” que se encontrava o vértice, então eu o questionei, dizendo a ele para prestar atenção no significado das raízes e de sua representação no gráfico, e que, de alguma forma, as raízes estavam relacionadas com o vértice.

Os sites acessados pelos alunos da turma 113 para realizar a atividade, foram: [www.educacao.gov.br](http://www.educacao.gov.br), [www.somatematica.com.br](http://www.somatematica.com.br) e vídeos do Youtube. Dos oito trabalhos entregues, todos fizeram referência a um vídeo em específico, pois os alunos trocaram informações e concordaram que esse vídeo estava bem acessível.

O vídeo citado pelos alunos, intitulado *Função Quadrática - aula 1 - Significado dos coeficientes*<sup>11</sup>, do professor Jorge Krug, trata de uma aula tradicional, ou seja, de um modelo de aula que dá ênfase à transmissão do conhecimento de maneira expositiva e dialogada.

Percebe-se, então, que, pela dificuldade em compreender os textos matemáticos expostos nos sites, os alunos procuraram a compreensão dos conceitos aos quais tinham de explorar através da maneira como costumeiramente faziam, por meio de um professor em frente a um quadro negro.

Para Skovsmose (2000), o uso de computadores na educação matemática têm ajudado a estabelecer novos cenários para investigação e isso desafia, em certa medida, a autoridade do professor (tradicional) de matemática. Os alunos poderiam ter explorado softwares ou outros vídeos que os levassem a questionamentos dos mais diversos em relação ao conteúdo, como “onde mais se aplica a função quadrática?”. Skovsmose (2000) ressalta que o professor, em situações como estas, deve estar sempre pronto para enfrentar perguntas que podem não ser facilmente respondidas e que a autoridade do professor tradicional para ser quebrada a qualquer instante.

Em relação à resolução do problema em si, ocorreu o mesmo que na turma 112, nenhum grupo conseguiu resolver o problema sozinho, mas ao menos aprenderam a identificar uma função quadrática, e que o seu gráfico é uma parábola. Os alunos tiveram muita dificuldade em compreender o cálculo do vértice e também tiveram dificuldade em efetuar os cálculos devido aos coeficientes da função estar na forma de fração. Foi necessário retomar as operações com frações.

Ao final, pode-se concluir que todos os alunos aprenderam um pouco sobre funções quadráticas com esta atividade, e o problema dado a eles foi um elemento gerador do estudo e das discussões sobre o conteúdo. Alguns alunos apresentaram mais dificuldades que outros, mas foi possível constatar que nos cinco períodos dedicados a esse estudo com os alunos da turma 113, em especial, os alunos interagiram entre si, como ainda não havia ocorrido em sala de aula, o que foi muito importante, e utilizaram a internet, pela primeira vez, na tentativa de aprender, de maneira autônoma, um conhecimento matemático novo para eles.

Conclui-se, também, que os alunos, no geral, têm dificuldades em conceber o ensino de uma maneira não tradicional, pois o vídeo assistido por eles, postado no Youtube, como vimos anteriormente, tratava-se de uma aula expositiva, no quadro negro. Nas aulas seguintes, após a entrega dos trabalhos, foi feita uma revisão, de maneira expositiva e dialogada, ao

quadro, em cima do material que eles haviam levantado. Mostrou que em muitos alunos, somente com essa última explanação sobre o conceito de funções quadráticas, de maneira tradicional, conseguiram compreender o conteúdo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência com as turmas 112 e 113 mostrou-me que mudar o paradigma do processo de ensino e aprendizagem no qual os alunos estão sujeitos não é tarefa fácil, pois eles se mostraram resistentes em serem autônomos na construção do conhecimento. O aluno pode construir conhecimento com o uso na internet, desde que tenha, além de um professor preparado para auxiliá-lo, vontade de querer aprender, de querer ser autônomo de seu aprendizado.

## REFERÊNCIAS

BORBA, M. C; PENTEADO, M. G. *Informática e Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

BORBA Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. *Informática e Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa*. São Paulo: paz e terra, 2005a.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005b. 213p.

FROTA, Maria. Clara. R., BORGES, Oto N. Perfis de Entendimento sobre o Uso de Tecnologias na Educação Matemática. In: *Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 27a*, Caxambu, MG, 2004. Sociedade, Democracia e Educação. Rio de Janeiro: ANPED, 2004.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. 224 p.

FURTADO, Cássia. A internet como fonte de pesquisa para o ensino fundamental e médio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA E DOCUMENTAÇÃO, 19., Porto Alegre, set. 2000. *Anais...* Porto Alegre: PUC/RS: ARB.

HAGUETTE, Teresa Maria Frota. *Metodologias Qualitativas na Sociologia*. Petrópolis: Vozes, 2000. 224 p.

LEAO, Denise Maria Maciel. *Paradigmas Contemporâneos de Educação: Escola Tradicional e Escola Construtivista*. Cad. Pesqui. [online]. 1999, n.107, pp. 187-206. ISSN 0100-1574.

LORENSATTI, E. J. C. Linguagem matemática e Língua Portuguesa: Diálogo necessário na resolução de problemas matemáticos. In: *Conjectura: filosofia e educação*. Caxias do Sul, RS: EDUCS, v.14, n.2, 2009.

LORENSATTI, E. J. C. . *Linguagem Matemática e Pesquisa: Relato de uma experiência*. 2010. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/comunicacoes/12EDIJUSSARACANDIDOLORENSATTI.pdf>>. Acesso em: set. 2013.

OLIVEIRA, Claudemir Foratini de. *Integrando as TICs no ensino de matemática*. Ivinhema – MS, 2010. Disponível em: <<https://eesenadorfilintomuller.wikispaces.com/file/view/Projeto+Integrando+as+tics+no+ensino+da+matematica.pdf>>. Acesso em: out. 2013.

**ALIMENTAÇÃO DE ESTUDANTES DURANTE O RECREIO ESCOLAR: UM PROJETO SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Jackson Luís Santos de Vargas  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, PUCRS  
santosdevargas@gmail.com

Isabel Cristina Machado de Lara  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, PUCRS  
isabel.lara@pucrs.br

**RESUMO:** Este artigo apresentado na forma de comunicação oral trata sobre os resultados de um projeto aplicado em estudantes de uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental, de uma escola do interior do Rio Grande do Sul. O objetivo foi identificar as competências dos estudantes em realizar as atividades de forma conjunta, promovendo uma aprendizagem significativa, sobre as operações matemáticas Teixeira (TEIXEIRA, 2012, p. 167): básicas, razões e proporções. Para tanto, optou-se como eixo temático a alimentação dos escolares envolvidos no projeto, durante os recreios da escola. Os estudantes assistiram como tema motivador de estudos, um documentário intitulado “Muito além do peso”, e, responderam um questionário semiestruturado, que serviu como embasamento para que os mesmos pudessem desenvolver o estudo. Como metodologia, foi utilizada a Modelagem Matemática, que apresenta três fases, a saber. Interação, matematização, validação e criação de modelos. Na fase de interação o professor fez à apresentação do projeto a turma. Na fase de matematização, os estudantes responderam o questionário, que posteriormente incidiu um seminário de discussões. Na fase de criação de modelos, os estudantes responderam as questões do questionário e criaram modelos para sua validação. Os estudantes identificaram durante a fase de criação de modelos, a necessidade de utilização das operações básicas de Matemática, identificando os conteúdos referentes à razão e proporção. A Modelagem Matemática como método de ensino, facilitou a ressignificação dos saberes, contribuindo para a integração entre o professor e estudantes.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática. Alimentação. Aprendizagem.

## INTRODUÇÃO

Este artigo procura relatar a experiência realizada com estudantes de uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, de uma escola do interior do Rio Grande do Sul. O objetivo foi identificar as competências dos estudantes em realizar as atividades de forma conjunta, promovendo a aprendizagem de uma forma diferente. Para tanto, foi utilizado o tema alimentação. Os conteúdos envolvidos durante a execução do projeto foram razão e proporção, além das operações matemáticas básicas<sup>12</sup>.

Para que o estudante consiga construir matematicamente conceitos, é importante que o professor proporcione durante esse processo de aprendizagem, aulas diferenciadas, que atenda as necessidades da turma. Uma das formas para alcançar esse objetivo, é contextualizar os

---

<sup>12</sup> Multiplicação, divisão, soma e subtração.

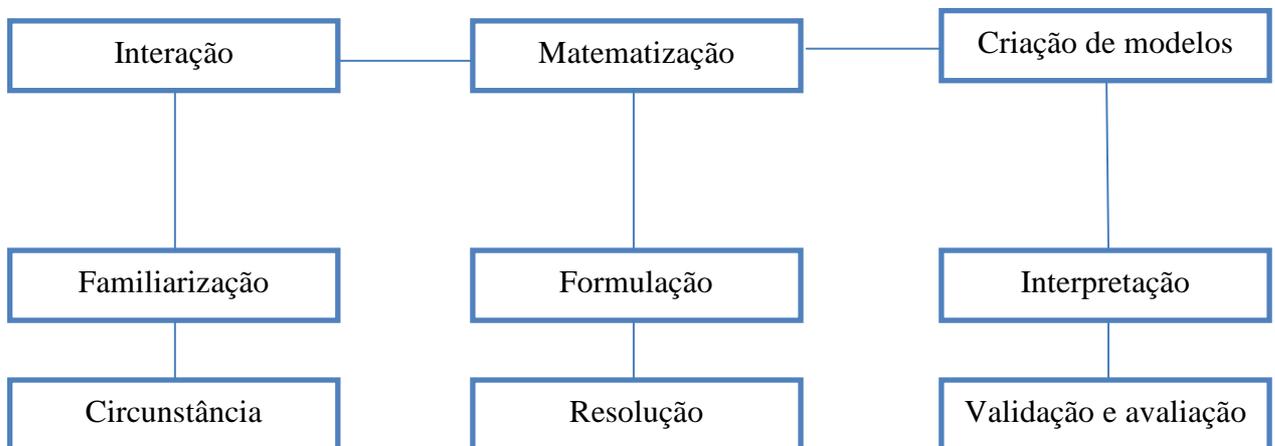
conteúdos pertencentes ao currículo escolar com temas que fazem parte do cotidiano dos estudantes. Dar um contexto as aulas de Matemática no ensino fundamental, possibilita aos estudantes não só o refletir, mas, resignificar sua forma de se relacionar socialmente. Uma das formas para se alcançar esses objetivos, é utilizar a Modelagem Matemática (MM), como método de ensino.

## MODELAGEM MATEMÁTICA

Segundo o dicionário Aurélio (2008), modelo é a representação de alguma coisa que pretendemos reproduzir. Para Biembengut (2014, p.21): “Modelagem é o processo envolvido na elaboração de modelo de qualquer área do conhecimento. Trata-se de um processo de pesquisa.”. A modelagem é eficaz porque busca em uma situação real, subsídios para que, a partir de modelos apresentados em etapas, seja desenvolvido o raciocínio para uma formação significativa.

De acordo com Biembengut (2011), a MM deve seguir três etapas: na primeira etapa denominada interação, há um reconhecimento de uma situação, delimitação, familiarização acerca do assunto, e busca do referencial teórico. Na segunda etapa denominada como matematização, há formulação e hipótese, formulação do modelo e desenvolvimento e resolução dos problemas a partir do modelo e aplicação. Na terceira etapa denominada como modelo matemático, há a interpretação da solução, validação do modelo, e, a avaliação, conforme fluxograma abaixo.

**Figura 1: Fluxograma das etapas da Modelagem Matemática.**



**Fonte: Elaborado pelos autores**

A MM é um método que leva uma situação problematizada a um modelo matemático.

É uma alternativa que o professor dispõe para auxiliá-lo em suas possibilidades. Por meio da MM, conceitos matemáticos são mais bem compreendidos. De acordo com Bassanezi (1994, p. 01):

Modelagem Matemática é um processo que consiste em traduzir uma situação ou tema do meio em que vivemos para uma linguagem matemática. Essa linguagem, que denominamos Modelo Matemático, pressupõe um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam o fenômeno em questão.

Ainda para o autor (2004, p. 24), a MM, [...] “consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual.”. A MM é construída, associando a teoria com a realidade vivenciada, não é algo pronto, mas sim conseguir associar a teoria à realidade, harmonizando dessa forma o cotidiano do estudante.

## ETAPAS DA MODELAGEM MATEMÁTICA

### 1ª Etapa: percepção e apreensão

Na primeira etapa da MM, *interação*, foi apresentada a turma do 6º ano do ensino fundamental o documentário *Muito além do peso*, como recurso motivador, delimitador do problema e também de reconhecimento da situação por parte dos alunos. Nesse documentário é salientada a obesidade infantil e serviu como alerta acerca dos riscos que as pessoas adultas e principalmente as crianças incorrem ao alimentarem-se principalmente de alimentos industrializados de forma descontrolada ou mesmo ingênua. Sobre a utilização de mídias tecnológicas em sala de aula, Beluco afirma que:

Pesquisas feitas com alunos do ensino fundamental e médio mostraram que as atividades que lhes atraíam atenção se resumiam à televisão (ganhando espaço com o advento da TV a cabo), vídeo-games, Internet, leitura de jornais (seção de esportes, quadrinhos e entretenimento) e revistas. É interessante perceber que as preferências desses jovens, em grande parte, são construídas por atividades ligadas aos meios de comunicação de massas, agentes que possuem o poder da mensagem (BELUCO, 2000, p. 27).

Depois da apresentação do vídeo, foi realizado um seminário, onde os estudantes puderam debater e apresentar suas perspectivas sobre o documentário. Foi perguntada pelo professor, a quantidade de refrigerantes, sucos, e bolachas-recheadas que alguns estudantes

consomem durante a semana. Com isso, foi possível que o professor demonstrasse de uma forma prática, a utilização de conceitos matemáticos para a resolução de problemas. Pensado em uma maior familiarização do estudante com o tema de estudo e para orientá-lo no processo de MM, foi proposto um questionário que contemplou as seguintes questões.

- 1) Se uma pessoa beber 2 litros de refrigerante por dia, em uma semana quantos gramas de açúcares o mesmo terá consumido? E em um mês?
- 2) Uma pessoa que consuma semanalmente uma caixa de suco industrializado, terá consumido quantos gramas de açúcares em um mês?
- 3) Crianças que costumam se alimentar durante o recreio escolar por exemplo, com bolachas recheadas, terão consumido o equivalente a quantos pães franceses e, quantos mililitros de óleo durante um ano, caso consumam 3 pacotes por semana?
- 4) Quantos mililitros de óleo terão consumido durante um ano, pessoas que costumam alimentar-se de batatas fritas industrializadas pelo menos uma vez por semana?
- 5) Quantos gramas de açúcar terá ingerido em um mês uma pessoa que consome uma barra de chocolate por semana? e em um ano?
- 6) Faça uma relação de pelo menos 5 alimentos industrializados e seus respectivos níveis de gordura, ou açúcares.

Para que as questões acima fossem respondidas, e os modelos matemáticos efetivados, os estudantes precisaram coletar informações na escola, e em sítios eletrônicos, livros, etc.

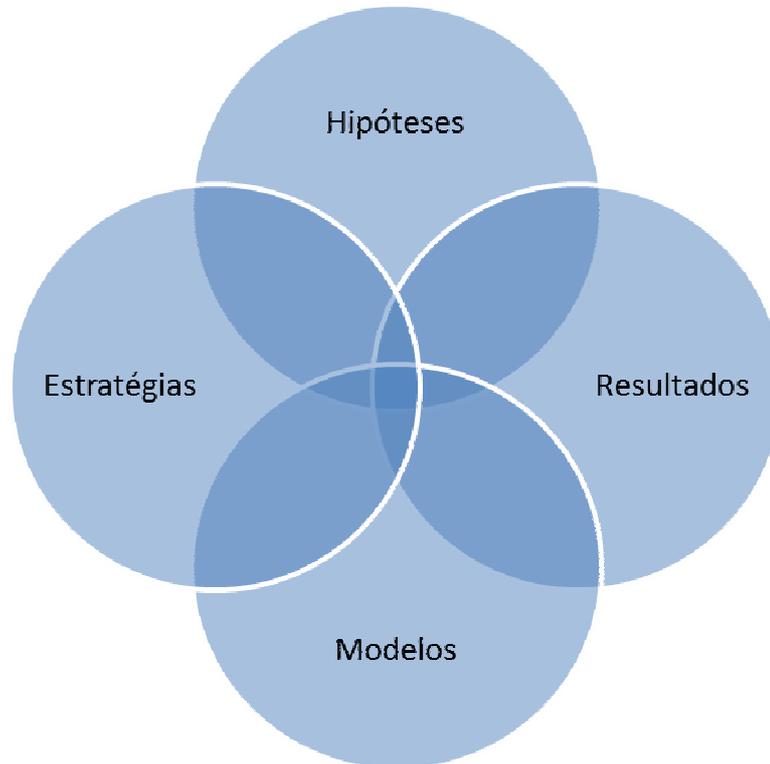
## **2ª etapa: compreensão e explicação**

Na segunda etapa da MM, *matematização*, os estudantes foram dispostos em equipes e elaboraram algumas situações problematizadas sobre o assunto a partir de dados disponibilizados no documentário, sobre a quantidade de açúcares e óleos dos alimentos, e também pelos dados coletados nas entrevistas que foram realizadas. Os estudantes se surpreenderam com a elevada quantidade de açúcares que refrigerantes, sucos e outros industrializados, possuem. Sobre trabalhar individualmente e, em equipe, Demo (2011, p. 22), afirma que:

É muito importante buscar o equilíbrio entre trabalho individual e coletivo, compondo jeitosamente o sujeito consciente com o solidário. O desafio da competência exige ambas as dimensões. O próprio conceito de sujeito significa também o aprimoramento das individualidades, oportunidades pessoais, identidade psicológica e social, autoestima, e assim por diante. Ademais, aparece igualmente a necessária especialização, que não significa somente o saber vertical em esfera restrita, mas também a maneira própria de cada um de manejar conhecimento e a intervenção.

As situações resolvidas pelos estudantes foram registradas por escrito, contemplando os seguintes procedimentos: hipóteses, estratégias e principalmente, os resultados e modelos matemáticos obtidos, conforme o fluxograma 2.

**Figura 2: Fluxograma de procedimentos**



**Fonte: Elaborado pelos autores**

### **3ª etapa: representação e modelação**

Na etapa *modelo matemático* se fez necessária à orientação direta do professor acerca da validação do modelo de cada grupo, e também sobre as contribuições para melhorar a escrita, interpretação Matemática, linguagem Matemática, e também possíveis contradições por parte dos estudantes. Foi preciso interpretar de forma adequada a importância que um

modelo matemático tem para solucionar problemas, assimilando dessa forma, os conteúdos de razão e proporção.

Nessa etapa, divididos em equipes, estudantes expuseram durante a apresentação para o restante da turma, a quantidade de açúcares referentes aos alimentos e bebidas pesquisados nos questionários. Os açúcares foram acomodados em copos plásticos transparentes, para que melhor fosse visualizado.

### **ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

O presente artigo pretendeu apresentar os resultados de um projeto aplicado em estudantes de uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental, de uma escola do interior do Rio Grande do Sul, por meio da Modelagem Matemática. O objetivo foi promover entre os estudantes, uma aprendizagem significativa e diferenciada, utilizando para tanto, o tema alimentação. Buscou-se a identificação das competências dos estudantes em realizar as atividades de forma conjunta.

Para tanto, foi aplicado um questionário semiestruturado com questões que envolviam alimentos consumidos pelos estudantes nos lanches da escola. Após perpassarem pelas etapas da Modelagem Matemática, percebeu-se uma hegemonia inexistente na turma antes desse estudo. Os vínculos entre professores-estudantes e estudantes-estudantes, se estreitaram. Percebeu-se também, que os estudantes ao trabalharem de forma intrínseca, foram mais críticos e compreenderam que era necessário aprender novos conceitos para que a aprendizagem fosse mais ampla, e as questões resolvidas. Dessa forma, conseguiram compreender melhor os conteúdos de razão e proporção, e suas perspectivas acerca das operações básicas de Matemática.

A junção da Matemática com questões alimentares favoreceu o aprendizado por fazer parte da rotina dos estudantes. A Modelagem Matemática é um método que proporciona aos estudantes, um caminho alternativo para que se aprendam conteúdos matemáticos por meio de informações que fazem parte da realidade que os cerca. Durante o desenvolvimento desse projeto, ficou evidente que o professor pode abordar em aula, conteúdos pertencentes ao currículo escolar do 6º ano do Ensino Fundamental, a partir das etapas contempladas na Modelagem Matemática. O documentário apresentado facilitou a prática docente, por atrair com eficiência a atenção dos estudantes, proporcionando um maior envolvimento da turma.

Em relação ao ensino de multiplicação, razão e proporção, serão beneficiados por esses meios de comunicação, uma vez que, os mesmos possuem dados que não são difíceis de serem assimilados. Porém cabe ressaltar que o professor como mediador de aprendizagem, precisa fortalecer seus vínculos com os estudantes, mediando às relações interpessoais e também contextualizando a Matemática de uma forma diferente as tradicionais aulas expositivas e abstratas.

Dessa forma, a Modelagem Matemática como método de ensino, é eficiente por contribuir para uma assimilação e compreensão de conceitos matemáticos por parte dos estudantes, proporcionando um elo entre os conteúdos estudados na escola e no seu dia-a-dia.

## REFERÊNCIAS

BASSANEZI, Rodney C. Modelagem como estratégia metodológica no ensino da matemática. *Boletim de Educação da SBMAC*. São Paulo: IMECC/Unicamp, 1994.

BASSANEZI, Rodney Carlos. *Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática*. São Paulo: Ed. Contexto, 2004. 389 páginas.

BELUCO, Adriano. Cotidiano do aluno vs. educação matemática: o cartun invade a sala de aula. *Educação Matemática em Revista – RS*. Ano 2, nº 2, novembro, 2000. 27 - 30 p.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. *Modelagem matemática no ensino*. 5. edição, 2. reimpressão. São Paulo: Contexto, 2011.

BIEMBENGUT, Maria Salett. *Modelagem Matemática no Ensino Fundamental*. Blumenau: Edifurb, 2014.

DEMO, Pedro. *Educar pela pesquisa*. Campinas, SP: Autores associados, 2011.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Miniaurélio: o minidicionário da língua portuguesa*. Curitiba: ed. Positivo, 2008.

## OFICINA DE ENSINO SOBRE FRAÇÃO: UMA EXPERIÊNCIA COMO BOLSISTA DO PIBID

João Pedro Neves Frare<sup>13</sup>

Roger Rodrigues<sup>14</sup>

Isabel Cristina Machado de Lara<sup>15</sup>

### Resumo

Este artigo relata uma experiência adquirida por meio da realização de uma oficina com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. O objetivo foi propor aos estudantes diferentes atividades envolvendo o estudo de frações. A execução e elaboração da oficina intitulada 'Discos de frações' foi feita por estudantes do curso de Licenciatura Plena em Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), enquanto bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid). A aplicação foi realizada no mês de outubro de 2014. A oficina tem como objetivo mostrar que a utilização de materiais concretos facilita o entendimento do aluno sobre o conteúdo proposto, em particular sobre a equivalência de frações. Por meio da montagem dos discos foi possível oportunizar a observação que partes de um inteiro podem ser representadas por diferentes frações e com o material essa descoberta foi feita com interesse e entusiasmo pela maioria dos estudantes suscitando a discussão entre eles. O manuseio dos discos evidencia que a observação aliada ao debate cria condições para que alguns conceitos que em geral são decorados possam ser indutivamente descobertos pelos estudantes, caracterizando desse modo uma aula diferenciada do tradicional.

**Palavras-chave:** Matemática. PIBID. Material concreto. Discos de fração.

### INTRODUÇÃO

A oportunidade de participar do Pibid é permitida a todos os estudantes dos cursos de licenciatura desde o seu ingresso à Universidade. Quando licenciandos do primeiro período aceitam a oferta, se mostram receosos em tentar iniciar algo tão novo. O medo de fazer errado e, de algum modo, influenciar de forma negativa os estudantes ou representar faz com que os bolsistas ingressantes busquem, na maioria das vezes, observar atentamente os bolsistas mais antigos e buscar entender como o programa Pibid age nas escolas e o que é possível ser feito.

Já no seu ingresso a coordenadora do Pibid, em particular, da área de Matemática explica que uma das preocupações do Pibid é inserir o licenciando no contexto escolar por meio de propostas de ensino alternativas e inovadoras, fazendo trabalhos diferenciados. Desse modo, busca desvincular-se de uma aula tradicional baseando-se assim, em tentativas

<sup>13</sup> Licenciando em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS, Bolsista de Iniciação à docência pelo Pibid, joao.frare@acad.pucrs.br

<sup>14</sup> Licenciando em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS, Bolsista de Iniciação à docência pelo Pibid, roger.silva.001@acad.pucrs.br

<sup>15</sup> Doutora e Mestre em Educação pela UFRGS, Pós-Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS, Coordenadora do Pibid área de Matemática, isabel.lara@pucrs.br

diferenciadas de ensino. Assim, busca compreender o que a educação no Brasil como um todo, já não faz mais, a busca por ensinar melhor. Sendo assim, procurar mostrar que o usual nem sempre é o mais adequado, para tanto, o bolsista é livre para criar, buscar e inovar.

Sobre a ideia de inovação Freire (1982, p. 38) afirma que:

O educando recebe passivamente os conhecimentos, tornando-se um depósito do educador. Educa-se para arquivar o que se deposita. Mas o curioso é que o arquivado é o próprio homem, que perde, assim, seu poder de criar, se faz menos homem, é uma peça. O destino do homem deve ser criar e transformar o mundo, sendo o sujeito de sua ação. A consciência bancária pensa que 'quanto mais se dá mais se sabe'. Mas a experiência revela que com este mesmo sistema só se formam indivíduos medíocres, porque não há estímulo para a criação.

Desse modo, elaborou-se uma oficina sobre frações que foi aplicada em estudantes do 6º ano. O objetivo foi de propor uma aula diferenciada utilizando material concreto para trabalhar o tema fração.

## **ESCOLHENDO UM TEMA E COMO ABORDÁ-LO**

O planejamento das atividades que são executadas pela maioria dos professores ainda está baseado no ciclo: conteúdo programático - exercícios - exercícios de fixação - temas de casa. Tal ciclo é repetido ano após ano, em um processo já marcado e burocratizado da educação brasileira.

Entretanto, pesquisadores, como Gutiérrez (1978), acreditam que esse processo cria um ambiente de não discussão, fazendo com que estudantes e professores sejam passivos e não ativos, ou pró-ativos. O professor limita-se a fornecer (dar) a aula, o estudante apenas tenta da melhor maneira reconstruir seus conhecimentos. Esse processo maçante ceifa-os do professor de descobrir e inovar, além de não oferecer aulas diferenciadas, tornando o clima da sala de aula desestimulante e cansativo. Gutiérrez (1978) nomeia essa vicissitude das aulas tradicionais como incomunicação, afirmando que:

Um exame do cotidiano, das tarefas rotineiras dentro da sala de aula, nos bastaria para saber até que ponto é verdadeira essa incomunicação que se produz no processo escolar. A conduta dos alunos nos revela, a cada instante, a total (quase sempre) incomunicação. O fastídio que caracteriza a vida escolar é uma prova inquestionável. A própria estaticidade do horário, fragmentado rotineiramente, o excesso de imposições e regulamentos coercitivos são sintomas deste fastídio. (p. 31).

Corroborando essa ideia, Mütschele e Filho (1997, p.19), apontam que:

Sabemos que os alunos trazem consigo um potencial intelectual já elaborado com bases em suas experiências de vida, e sabemos também da necessidade que esses mesmos alunos têm de aprofundar e sistematizar seus conhecimentos na escola, uma vez que as oportunidades oferecidas por outras instituições na sociedade não são tão organizadas, ou melhor, não possuem como objetivo maior a produção e a organização do saber, como a escola possui. Diante desse quadro, reconhecemos que, mesmo quando define objetivos muito bem-elaborados e claros, a escola muitas vezes não consegue, por motivos peculiares a ela ou não, lidar com a complexidade das variáveis que a todo momento põe em questionamento e dificultam as relações professor-aluno em sala de aula.

Ter em vista a procura por um modo de proporcionar aos estudantes a liberdade, estimular a comunicação e o trabalho em grupo e não utilizar apenas a instrução, mas sim, educá-los, foi o fator que desencadeou a escolha de oferecer uma oficina com materiais manipulativos. Isso vai ao encontro da afirmação de Schemberg (1979, p. 61):

A finalidade da universidade, como a da escola em geral em todos níveis, deve ser basicamente educacional. Não se deve confundir educação com instrução. Instrução é a transmissão de conhecimentos para o estudante, ao passo que a educação é o desenvolvimento das faculdades humanas. O importante não é o volume de conhecimentos que a pessoa adquire, mas o desenvolvimento das qualidades mentais. Aliás, o volume de conhecimento pode contribuir até para o atrofamento daquelas qualidades.

Adicionado a isso, o trabalho em grupo, de modo diferenciado, acentua a necessidade do educador como peça-chave no trabalho dentro da sala de aula.

Além da escolha de como abordar o assunto, a escolha do assunto em si foi importante. Alguns temas trabalhados em sala de aula são mais difíceis que outros, talvez pelo fato de não serem abordados com uma nova visão, ou mesmo por não ser algum tema de fácil apresentação. Portanto, o assunto que foi escolhido apresenta muitas dificuldades em toda a vida escolar do estudante, principalmente do 6º ao 9º ano, tema foco de muitas pesquisas: a fração.

Após a escolha do conteúdo programático, a atenção dos bolsistas se voltou para o material didático-pedagógico que seria utilizado. No entanto, faltava a experiência de conhecer os diferentes materiais manipulativos existentes para esse tipo de proposta. Portanto, após certo estudo e referências de aulas presenciadas, a escolha foram os “Discos de frações”.

Os “Discos de Frações” constituem um material manipulativo que consiste em 12 discos de diferentes cores e mesmo tamanho, cada um representa o mesmo inteiro que é dividido em um número de partes iguais, desde uma parte até doze partes. A atividade oportunizada solicitava que os discos fossem montados de modo que a soma de pedaços de discos diferentes pudesse reproduzir um disco inteiro, mesmo não sendo pedaços congruentes. Os discos utilizados eram confeccionados em E.V.A.

Outro material concreto que poderia ser utilizado é a “Régua de Frações”. Constituída do mesmo modo que os círculos, porém parte de um inteiro regular, podendo ser proposta aos estudantes do mesmo modo que os discos. Contudo, por se tratar de um material mais pesado, pois era feito de madeira dificultava o transporte uma vez que seriam deslocados da Universidade, o que propiciou a escolha pela utilização dos discos.

### **PREPARAÇÃO PARA A APLICAÇÃO DA OFICINA**

No primeiro momento foi informado à professora supervisora o interesse pela aplicação da oficina, quando discutiu-se e decidiu-se, quando, como e para qual turma seria mais adequado. Após a informação do conteúdo que seria trabalho foi escolhido uma turma do 6º ano. Foi solicitada a aplicação da oficina a uma professora de Matemática da turma em questão, ela, entusiasmada por uma nova alternativa de ensino, autorizou o uso de dois de seus períodos para aplicação.

No segundo momento, foi preparado o projeto da oficina. Na construção do projeto foi discutido de que modo deveríamos utilizar o que foi aprendido até o momento no curso de Matemática – Licenciatura e no Pibid para sua construção. Nesse momento, foi evidenciado a importância de termos participado de outros projetos e outras oficinas dentro Pibid. A experiência foi essencial para nosso desenvolvimento, além disso, termos participado de outras oficinas dentro do Pibid, permitiu-nos maior segurança na hora da produção e execução.

No terceiro momento, foi solicitada uma avaliação da oficina pelo professor supervisor. Após algumas observações e breves discussões, foram corrigidos alguns pontos.

Com todos os preparativos prontos, foi solicitado o material “Discos de Frações” ao laboratório de Matemática da PUCRS. Foram emprestados 15 materiais, em sacolas, que ficaram sobre a responsabilidade dos bolsistas.

## APLICAÇÃO DA OFICINA

A oficina foi aplicada nos dois primeiros períodos do turno da tarde, os estudantes, como sempre sedentos por aulas diferenciais, se animaram ao observarem a entrada dos bolsistas com diversas sacolas com conteúdos coloridos. Perguntas do tipo: “Vamos ter uma aula diferente hoje?”, foram comuns entre os alunos.

Após a entrada um pouco tumultuada, a professora regente da matéria pediu silêncio e nos apresentou. Após isso, sentou e assistiu cada momento da aula.

Um pouco nervosos pela primeira vez, alguns erros devem ter sido cometidos (talvez a falta de uma explicação mais lúcida), mas passando o momento inicial, “aquela” sensação de ministrar uma oficina e estar a frente de uma turma, com os estudantes esperando sua palavra, dissipou qualquer preocupação que possa surgir. Conforme dava prosseguimento à atividade, os bolsistas ficaram mais calmos e mais seguros, tentando trazer a ludicidade para o encontro, o que contribuiu para o desenvolvimento da atividade.

No primeiro momento, foi pedido aos estudantes que sentassem em dupla, em seguida, foi disponibilizado aos estudantes algum tempo para que interagissem com o material. Os discos estavam desmontados, portanto, as primeiras organizações do material de parte da turma, consistiram em separar os pedaços por cores e/ou preencher os discos com peças aleatórias. Foi notado que alguns estudantes, após não conseguirem preencher os discos com peças diferentes (algumas peças diferentes não preenchem os discos, é claro), se deram conta de que com peças de mesma cor conseguiam preencher, alguns preencheram com algumas cores diferentes o que proporcionou um momento muito interessante de entusiasmo na turma e de leve discussão entre os alunos, além de proporcionar um momento oportuno para a explicação do ocorrido.

No segundo momento, foi explicado o funcionamento do material, em seguida o que deveria ser feito e qual o sentido da folha presente em suas mesas. Utilizando o material, foi mostrado aos estudantes a “equivalência em frações”. Utilizando uma peça de 'um meio', e duas peças de 'um quarto', foi mostrado aos estudantes como essas peças representam frações equivalentes. Foram feitos mais exemplos, de forma que entendessem bem o que estava sendo pedido na folha de acompanhamento. Explicado que os exercícios da folha seriam uma forma de guiar os estudantes no desenvolvimento de seu trabalho, os bolsistas ficaram à disposição das duplas que tivessem qualquer dúvida.

O decorrer da oficina foi tranquilo, os estudantes, movidos pelo novo, se dedicaram a fazer os exercícios com afinco. Nesse momento, o diálogo, o conflito e a troca de ideias entre os integrantes dos grupos, ressalta o que Paulo Freire afirma “Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, homens se educam entre si, mediados pelo mundo”, pois é notada a constante troca de ideias, as discussões a respeito do tema e as conclusões tomadas.

Alguns foram chamados à frente da sala para explicarem suas conclusões ou demonstrarem como chegaram ao resultado pedido, de modo que, certos atritos entre os estudantes surgiram por acreditarem que só existia uma resposta correta, mesmo tendo sido explicado o funcionamento das frações equivalentes no começo da oficina. Observando esse último momento, é válido notar a necessidade do aluno em encontrar uma única resposta. A generalização dos exercícios, inclusive os exercícios e problemas de vestibulares, vem forçando em alguns casos o pensamento dos alunos a existência de apenas uma solução, o que limita-os a novas possibilidades. No final da oficina os estudantes ajudaram a guardar todo material espalhado e agradeceram a nossa presença, além de pedirem outras aulas diferenciadas. A professora agradeceu o momento e tirou fotos do trabalho.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para realizar a oficina, um intenso trabalho por parte do Pibid/PUCRS da área de Matemática foi realizado. Momentos de discussão foram constantes, mas poderiam ter sido melhor aproveitados para que chegassem a certas conclusões que talvez não tenham sido trabalhadas da forma ideal.

No momento que se trabalha com material concreto, é notável o quanto ele é útil para compreensão do aluno sobre o tema. O seu uso possibilita ao aluno a visualização da forma abstrata das frações que já foi trabalhada. Além disso, alunos do 6º ano ainda não estão completamente preparados para trabalhar somente o abstrato, portanto, utilizar um material que possa ser manuseado de modo a comprovar geometricamente o que exemplos matemáticos demonstram é relevante para seu aprendizado. Nesse sentido, com o uso do material concreto o professor, muitas vezes, consegue induzir o estudante a descobrir um conceito estudado.

Vale ressaltar que poucas dúvidas surgiram durante a oficina. As dúvidas eram referentes às perguntas que constavam no questionário, mas não houve nenhuma dúvida em relação a como utilizar o material. Levando em conta o bom desempenho da maioria dos estudantes nas atividades posteriores somos sugestionados a acreditar que a explicação sobre

a equivalência de frações foi suficiente para solucionar a maioria dos problemas e os alunos identificaram rapidamente como usar as peças no lugar dos números.

Em particular, para os bolsistas que tiveram a oportunidade de participar da proposta foi uma ótima experiência que auxiliou na formação docente fazendo com que o medo de entrar em sala de aula diminuísse e a insegurança se afastasse dando lugar à vontade de continuar experimentando e melhorando.

## REFERÊNCIAS

CAMARGO, Paulo de. *Revista EDUCATRIX*. Ano 4, n.6, 2014.

FREIRE, Paulo. *Educação e Mudança*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1982.

FREIRE, Paulo. *Educação como prática da Liberdade*. 11 ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1980.

GUTIÉRREZ PEREZ, Francisco. *Linguagem Total: uma pedagogia dos meios de comunicação*, tradução de Wladimir Soares. São Paulo, Summus, 1978.

MÜTSCHÉLE, Marly Santos e FILHO, Gonsales José. *Oficinas Pedagógicas, a arte e a magia do fazer na escola*. 3. ed. vol. 2.

SCHEMBERG, Mario. Entrevista com o Prof. Mário Schemberg, *Revista de Ensino de Física*, SBF, vol. 1, n. 2, outubro de 1979.

## PREVENÇÃO AO USO DE DROGAS: UM TEMA SOCIAL ABORDADO NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Zulma Elizabete de Freitas Madruga  
betefreitas.m@bol.com.br, PUCRS

**Resumo:** Este trabalho apresenta o relato de uma pesquisa realizada com turmas de 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual do município de Campo Bom, RS. Consiste na realização de uma Gincana de Matemática com enfoque interdisciplinar, que fez parte de projetos de trabalho desenvolvidos pela escola. A comunidade escolar teve a oportunidade de apreciar as tarefas da Gincana no momento propício, onde os alunos apresentaram suas produções, decorrentes de pesquisa estatística sobre tema de cunho social – prevenção ao uso de drogas, que fazia parte de um projeto desenvolvido pela escola naquele momento.

**Palavras-chave:** Gincana. Interdisciplinaridade. Projeto. Motivação. Prevenção.

### INTRODUÇÃO

Várias teorias de aprendizagem enfatizam ser essencial que os estudantes desempenhem um papel que vá além do simples registro de informações. Eles devem construir seu próprio conhecimento. Na aprendizagem da Matemática isso significa que é preciso ir além do copiar a matéria do quadro e fazer exercícios. Uma ideia subjacente a esta proposta é a de aproximar, por um lado, o processo de aprendizagem e, por outro, os métodos da investigação. Fazer trabalho com projeto significa aproximar-se da atividade de investigar. A possibilidade de estabelecer uma relação próxima entre a aprendizagem e a investigação tem sido apontada em diferentes contextos (SKOVSMOSE, 2007).

Nas orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias consta que cabe ao aluno a construção do conhecimento matemático que permite resolver problemas, tendo o professor como mediador e orientador do processo ensino-aprendizagem, responsável pela sistematização do novo conhecimento (BRASIL, 2008).

Esta investigação justifica-se pelo fato de que se percebe claramente a passividade e a desmotivação dos alunos, principalmente nas aulas de Matemática. Assim sendo, é necessário criar um ambiente que os motive e desperte o interesse pela aprendizagem, incentivando-os a agir com autonomia e contextualizando a disciplina ao engajá-la num projeto de prevenção ao uso de drogas.

A pesquisa teve como objetivo geral verificar como uma Gincana de Matemática poderia ser utilizada como fator de motivação do aluno quanto ao seu processo de construção

do conhecimento matemático. Tendo como objetivo específico investigar se uma Gincana de Matemática poderia fazer parte de projetos escolares interdisciplinares.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

As atividades de Matemática precisam sensibilizar o aluno para que esse a perceba como um sistema de códigos e regras que a tornem uma linguagem de comunicação de ideias que permitam modelar a realidade e interpretá-la. Para isso sente-se a necessidade de criar um ambiente que desperte nos alunos um maior interesse na disciplina favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico, através de atividades didáticas diversificadas.

Nesse sentido, a pesquisa sobre a Gincana de Matemática visa verificar em que medida estimula a motivação e a busca por novos conhecimentos.

Pedro Demo (2003) afirma que o que deve ser feito é mudar a imagem retrógrada de sala de aula, desfazendo a ideia de “aluno” como sendo alguém subalterno que comparece para escutar e engolir ensinamentos. O aluno deve ir à aula para trabalhar junto com o professor. Deve-se transformar a sala de aula em local de trabalho conjunto.

Em matérias abstratas como a Matemática, Demo (2003) afirma que é de suma importância que se possam ver tais relações no dia-a-dia, para superar o absurdo de imaginá-las. O aluno deve participar, relacionando ensinamentos com a realidade, saber pensar, elaborar, reconstruir o conhecimento e aprender a aprender.

Para Demo (2003) a escola precisa disponibilizar um ambiente de trabalho coletivo e não apenas disciplinar, privilegiando atitudes e questionamentos críticos e criativos, onde professor e aluno caminham juntos, sendo parceiros do processo de ensino e aprendizagem.

## **SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE E TRANSDISCIPLINARIDADE**

Na educação, a interdisciplinaridade está presente desde que começou a ser aplicada na ciência, tendo como função superar a fragmentação do conhecimento escolar e criar uma relação entre este conhecimento e a realidade do aluno.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) orientam as escolas quanto à elaboração de seus planos de estudo e dos objetivos que deverão ser atingidos com a sua aplicação. Surgem alternativas para que se possa mudar a rotina de sala de aula e fazer do aluno, sujeito ativo de sua aprendizagem.

Seibert (2005), em sua dissertação de mestrado, se refere à organização do currículo escolar por disciplinas, e cita a dificuldade de elaboração de planos de estudo que atinjam as indicações dos PCN, que apontam caminhos e sugestões às escolas. “Esses caminhos visam formar um trabalhador versátil, criativo, solidário e democrático, capaz de se adaptar facilmente às mudanças” (SEIBERT, 2005, p. 9). Assim, o estudante passa de uma figura passiva, para um sujeito ativo, que participa da construção do seu conhecimento.

Transdisciplinaridade foi o termo criado originalmente por Piaget no Seminário de Nice, em 1970, dando início ao estudo sobre o mesmo. A transdisciplinaridade é uma abordagem científica que visa à unidade do conhecimento. Assim, procura articular uma nova compreensão da realidade com elementos que passam entre, além e através das disciplinas, numa busca de compreensão da complexidade.

O termo não supõe apenas que as disciplinas colaboram entre si, mas que existe um pensamento organizador que ultrapassa as próprias disciplinas. Difere-se da interdisciplinaridade pelo fato de ser mais integradora e para existir, é necessário haver um pensamento complexo. Não se faz uma adição de conhecimentos, mas sim uma organização deste conhecimento.

Em suma, a transdisciplinaridade sugere a superação da mentalidade fragmentária incentivando conexões e criando uma visão contextualizada do conhecimento, da vida e do mundo.

## **SOBRE GINCANA E OLIMPIÁDA**

A falta de motivação e a ideia de que a Matemática é algo desinteressante está impregnada em nossos jovens, e os professores enfrentam estes problemas diariamente. Cabe a escola e aos professores mostrar que a Matemática pode, sim, ser interessante e que a resolução de problemas matemáticos pode proporcionar momentos divertidos, ao contrário do que os alunos pensam.

Atualmente, entende-se que essa disciplina não se caracteriza na resolução de exercícios rotineiros e desprovidos de prazer, mas em proporcionar momentos e atividades em que os estudantes possam demonstrar e aprimorar a capacidade de criar com originalidade, utilizar o raciocínio lógico e aplicar seus conhecimentos matemáticos.

Rocha (2006) destaca a importância da utilização de metodologias capazes de priorizar a aplicabilidade de estratégias para a construção do conhecimento, o desenvolvimento do

espírito crítico capaz de favorecer a criatividade e alcances lógicos das explicações propostas. Rocha (2006) ainda ressalta que atividades do tipo gincana ou olimpíada de Matemática são importantes para desenvolver o raciocínio e o espírito competitivo, preparando os estudantes para novos desafios em sua vida escolar, profissional e pessoal. “Projetos deste âmbito são inovações na educação e essenciais para a construção de uma metodologia que faça com que nosso aluno tenha a capacidade de interagir e integrar-se em um mundo competitivo e globalizado” (ROCHA, 2006).

Todas as considerações mencionadas vêm ao encontro aos objetivos da gincana de Matemática e embasam esta pesquisa, pois quando a escola promove uma condição de aprendizado em que há entusiasmo em sua realização, paixão nos desafios, cooperação entre os participantes, está construindo a cidadania em sua prática, dando condições para a formação dos valores humanos fundamentais que são centrais entre os objetivos da educação.

## **RELAÇÃO DO ADOLESCENTE E DO EDUCADOR COM AS DROGAS**

A questão do envolvimento de pessoas com os mais variados tipos de drogas, sem elas lícitas (drogas que podem ser consumidas livremente) ou ilícitas (drogas proibidas por lei), vão além da simples busca pelos efeitos dessas substâncias. Diversas causas para o uso de drogas podem ser consideradas: a disponibilidade dessas substâncias, a imagem ou as ideias que as pessoas fazem a respeito das drogas, as características de personalidade, o uso de substâncias por familiares ou amigos, e assim por diante.

Na fase da adolescência, existe uma incessante busca pela identidade e curiosidade, que incluem a realização de várias experiências. As ações para alcançar esses objetivos não têm, em geral, a intenção de adotar um comportamento, mas de viver uma situação para conhecer, sentir e integrar-se. Um jovem não se torna usuário de determinada droga de forma imediata, existe um momento de experimentação, que pode ou não dar origem ao uso sistemático.

Teorias mais recentes ampliam o foco do indivíduo para o contexto de suas relações. Nessa perspectiva, é importante considerar a qualidade das relações que a pessoa estabelece nos diferentes domínios da vida, como a família, a escola, o trabalho e a comunidade.

Os fatores de risco e de proteção ao uso de drogas estão presentes em todos esses ambientes e, por este motivo, o dependente de drogas deve ser visto na sua interação com

eles, e o seu tratamento deve buscar a formação de uma rede de apoio que coloque diferentes profissionais em conexão.

Na escola, é possível favorecer a construção de projetos de vida, ao interferir pontualmente no que está ao alcance, como criar condições para que a escola se torne um espaço de participação, realização e criação, e não de fracasso ou exclusão. Cabe a escola oferecer situações instigantes como parte de seu processo educativo que respondam às necessidades e motivações do adolescente.

A escola tem sido vista tradicionalmente como a instituição social que tem a função primordial da transmissão, de forma sistemática, do conhecimento acumulado pela humanidade. O que normalmente acontece na escola é uma valorização dos aspectos cognitivos em detrimento aos afetivos.

No entanto, o papel da escola não se restringe a essa função, mas voltar-se também para o desenvolvimento pessoal do aluno e do professor. Para desenvolver bem o seu papel, o professor necessita de uma formação que lhe permita ser um mediador entre o conhecimento e o aluno, para isso é necessário desenvolver uma sensibilidade que permita conhecer aluno, suas necessidades e possibilidades.

## **DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**

A pesquisa é de abordagem qualitativa, mais especificamente um estudo de caso, pois visa à descoberta e a busca por novas respostas e indagações no desenvolvimento da pesquisa, conforme afirma Ponte (1992). É uma investigação que se debruça sobre uma situação específica que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico.

A I Gincana de Matemática parte inicialmente de um projeto da escola que procura integrar as diferentes áreas do conhecimento, intitulado “Multifeira”. A Gincana foi realizada entre os meses de outubro e novembro, com aproximadamente 210 alunos do 3º ano do Ensino Médio, distribuídos em 22 equipes. As tarefas foram dadas em diferentes semanas, totalizando cinco tarefas com diferentes objetivos.

A primeira tarefa consistia na confecção de uma bandeira, com as cores primárias e polígonos regulares; a segunda foi a criação de uma história relacionada com a Matemática e ilustrada com figuras criadas com as peças do tangran; a terceira consistia numa pesquisa

estatística; a quarta foi uma prova de conhecimento matemáticos e a quinta uma tarefa surpresa.

Na terceira tarefa, cada equipe deveria fazer um levantamento estatístico, elaborando um questionário com cinco perguntas relacionadas à prevenção ao uso de drogas, entrevistando 80 pessoas na escola.

Após o levantamento dos dados obtidos, deveria ser preparada uma apresentação sobre o tema e as respostas obtidas nas entrevistas. Deveriam ser apresentados tabelas e gráficos ilustrativos, refletindo à realidade na escola sobre o tema em questão.

Na apresentação de cada equipe, deveriam constar informações sobre o tema, as perguntas realizadas, tabelas e gráficos percentuais que ilustrassem as respostas. No da apresentação, um grupo de quatro alunos, deveriam ficar em seu espaço, organizado pela equipe no dia anterior, para explanação e explicações sobre o trabalho realizado à comunidade escolar. Puderam utilizar para esta divulgação cartazes e murais, conforme preferências da equipe.

Como foi uma tarefa mais complexa, para ser avaliada foi dividida em partes: o tema escolhido, maneira que foi colocado para a comunidade (se foi de forma clara), pesquisa sobre o tema, o rigor matemático nas tabelas e gráficos, e, finalmente a apresentação da equipe (clareza nas explicações e recursos utilizados).

Esse levantamento estatístico foi parte de um projeto da escola sobre Prevenção ao uso de drogas que acontecia paralelamente durante o período em questão, pois o problema do uso de drogas está disseminado em todos os lugares, o necessário é tomar iniciativas conjuntas, nos diferentes níveis, e dirigidas para os diversos grupos que compõem a comunidade.

Na definição das estratégias de prevenção, é preciso considerar que as palavras e informações não bastam. É importante que todas as pessoas envolvidas tenham oportunidade de refletir sobre seus comportamentos e sobre suas opções de vida, procurando identificar os caminhos para uma vida saudável.

A terceira tarefa foi um trabalho interdisciplinar onde foram envolvidas as disciplinas de Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Artes, Biologia, Química, Física, História e Geografia.

Com base nas orientações curriculares (BRASIL, 2008), percebe-se que o trabalho com projetos propicia ao aluno tomar decisões, assumir responsabilidades, o que implica a discussão pelos alunos entre aprendizagem e os aspectos curriculares, e principalmente ir além dos limites restritos a um livro didático. O trabalho com projeto pressupõe uma atitude investigativa e, trabalhando assim, o aluno passa a ser centro da aprendizagem.

A tarefa 3 vem de encontro às afirmações de Ponte (2003), quando se refere à investigações estatísticas, e afirma ser um campo privilegiado para promover a interdisciplinaridade, e a conexão entre os assuntos.

O intuito da tarefa é realmente o que enfatiza Ponte (2003): orientar os estudos para questões sociais, envolvendo os alunos em reflexões de grande alcance, desenvolvendo a capacidade de formular e conduzir investigações recorrentes a dados de natureza quantitativa. Para o autor esta forma de desenvolver os conteúdos estatísticos, poderá levar os alunos a compreender o papel da estatística na sociedade.

Pôde-se considerar que o projeto “Gincana de Matemática” tornou-se relevante, principalmente pelo fato de que é parte integrante de outros projetos maiores, possibilitando que, no decorrer das tarefas, sejam desenvolvidas várias habilidades, onde cada uma será fonte de investigação e criação, estimulando a busca por informações, materiais, detalhamentos, etc., fontes de constante estímulo no desenrolar do desenvolvimento de suas competências.

Todas as equipes realizaram a tarefa 3 de forma brilhante, podendo-se notar claramente o empenho de todos os componentes na pesquisa sobre o tema, elaboração das perguntas, entrevista na escola e comunidade e finalmente na apresentação. As equipes procuraram realizar todas as tarefas da melhor forma possível. Recursos variados foram utilizados, como cartazes, animações, vídeos, retroprojetores, folders, objetos que simulavam drogas, sugestões de bibliografia, etc. As decorações dos espaços para apresentações foram bem feitas e mostrava claramente a motivação de todos com a tarefa.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com a criação de momentos que levam os estudantes a trabalhar em equipe e agir com autonomia, percebeu-se claramente a motivação e o despertar do interesse pela aprendizagem da disciplina bem como a construção do conhecimento matemático através de atividades diversificadas.

A Gincana comprovou que a disciplina de Matemática pode fazer parte de projetos interdisciplinares na escola. Esta, fez parte de dois projetos: a Multifeira, que consistia na apresentação de trabalhos variados de toda a escola vinculando umas disciplinas com as outras, e principalmente, o projeto de prevenção ao uso de drogas: “A arte como forma de prevenção”, tema gerador da tarefa de número 3, que foi muito bem elaborada e apresentada

pelos grupos participantes, no qual cada equipe pesquisou sobre os vários tipos de drogas, consequência do uso sistemático das mesmas, drogas lícitas e ilícitas e formas de prevenção.

Em uma tarefa que juntou matemática com um tema atual e importante, a Gincana deixou de ter um foco somente matemático e passou a ter também um enfoque social, na tentativa de alertar os alunos sobre o problema das drogas.

A Gincana deixou margem para o desenvolvimento de uma metodologia na qual se utilizasse a interdisciplinaridade, abordando outras áreas do conhecimento, trabalhando com temas sociais, para que os alunos tivessem oportunidade de trabalhar também com pesquisa estatística, desenvolvendo habilidades como planejamento e coleta de dados.

Ao trabalhar com uma "Gincana de Matemática", teve-se a preocupação de demonstrar que a Matemática está em nosso cotidiano e pode ser apresentada de uma forma divertida e motivadora. A importância do papel do professor frente à comunidade escolar é cada vez mais percebida, pois é ele quem pode iniciar a percepção de que os conteúdos curriculares estão, na realidade, permeados no cotidiano.

Cabe ainda ressaltar o valor do papel do professor como incentivador, onde o seu esforço é grandemente recompensado através da melhora visível dos alunos em relação ao interesse e motivação pelos estudos e pelo seu crescente aprendizado, no contexto escolar. O trabalho apresentado ultrapassou os objetivos propostos, pois obteve um grande envolvimento da comunidade escolar. Desta forma, busca-se desenvolver um trabalho no qual a Matemática seja capaz de ser parte integrante de projetos interdisciplinares, auxiliando o aluno a desenvolver autonomia, motivando-o para a aprendizagem da disciplina e percebendo-a impregnada em seu cotidiano.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. *Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. Brasília: 2008.135p. (orientações curriculares para o Ensino Médio; volume 2).

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: 1999. 360p. (PCN Ensino Médio).

DEMO, Pedro. *Educar pela Pesquisa*. 6. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.

PONTE, João Pedro. *Investigações Matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

PONTE, João Pedro. *O estudo de caso na investigação em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 1992. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C94-Ponte\(Quadrante-Estudo%20caso\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt%5C94-Ponte(Quadrante-Estudo%20caso).pdf)>. Acesso em: 15 de set. 2009.

ROCHA, Ângela Moser. et al. Olimpíada de Ciências e Matemática. In: Encontro Gaúcho de Educação Matemática, 9, 2006, Caxias do Sul. *Anais*. Caxias do Sul: 2006.

SEIBERT, Tânia Elisa. Matemática e Educação Ambiental: Uma proposta com Projetos de Trabalho no Ensino Fundamental. 2005. 184p. *Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)*. Universidade Luterana do Brasil: Canoas, 2005.

SKOVSMOSE, Olé; PENTEADO, Miriam Godoy. Trabalho com projetos na Educação Matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 9, 2007, Belo Horizonte. *Anais*. Belo horizonte: 2007.

## O DEVER DE CASA NA MATEMÁTICA ESCOLAR E SUA RELAÇÃO COM AS FAMÍLIAS DOS ALUNOS

Débora de Lima Velho Junges

deborajunges@gmail.com

Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

### Resumo

O artigo tem como objetivo apresentar os resultados de uma investigação que procurou analisar como são descritos por familiares a sua relação com a escola e com as aprendizagens dos seus filhos no âmbito da Educação Matemática. O material de pesquisa consiste em entrevistas realizadas com familiares e com a professora de uma turma do Ensino Fundamental da escola pesquisada. As ferramentas teóricas estão em conformidade com o eixo temático relação família-escola e sua articulação com os estudos em Educação Matemática. Como resultado da pesquisa, foi possível perceber que as famílias entrevistadas procuravam reproduzir em casa uma postura participativa diante do processo de ensino e de aprendizagem de seus filhos por considerarem que a participação parental nos assuntos relacionados à escola é um elemento importante para o desempenho escolar e descreveram o dever de casa como principal estratégia.

**Palavras-chave:** dever de casa de matemática; relação família-escola; Educação Matemática.

### INTRODUÇÃO

A partir dos anos 2000, o governo federal, vem entendendo que o “sucesso” escolar estaria relacionado à presença e à participação da família na escola e lançou iniciativas que têm como objetivo estreitar a relação família-escola. Exemplos disso foram a promoção do Dia Nacional da Família na Escola, no ano de 2001, e a distribuição nas escolas públicas, em 2002, da cartilha intitulada “*Educar é uma tarefa de todos nós: um guia para a família participar, no dia a dia, da educação de nossas crianças*” (BRASIL, 2001 *apud* NOGUEIRA, 2011, p. 163).

Na mídia nacional, ideias relativas à participação familiar nas aprendizagens formais têm sido veiculadas e, por seu caráter pedagógico, tais compreensões têm circulado em diferentes espaços públicos. Assim, faz sentido afirmar que se aprende sobre a relação família-escola em espaços midiáticos.

Na forma de vida escolar, geralmente, quando as notas do boletim estão abaixo da média prevista, inicia-se um jogo de troca de responsabilidade entre a escola e a família. Por um lado, os professores e a equipe diretiva acusam a família, muitas vezes tachada como desestruturada, de não estabelecer limites no convívio familiar, ou de estar desinteressada em acompanhar o processo de ensino e de aprendizagem. Já a família culpa a escola de

negligência e atribui diretamente ao professor o “fracasso” escolar, pela forma como age em sala de aula ou pela metodologia pedagógica que ele utiliza.

Inserido nesta perspectiva de instrução da atividade parental com relação às aprendizagens escolares das crianças e dos jovens, este estudo se justifica pelas atuais políticas públicas brasileiras de promoção à participação da família na escola, pelos enunciados que circulam no discurso midiático e entre os professores sobre esta temática, pelas tensões estabelecidas na relação família-escola e educação matemática e por ser mais uma tentativa de compreender essa problemática educacional tão presente nos dias atuais. Nesse sentido, este artigo apresenta elementos para responder a seguinte questão de pesquisa: *como são descritos pelas famílias a sua relação com a escola e com as aprendizagens dos seus filhos, mais especificamente, no âmbito da Educação Matemática?*

## **A RELAÇÃO FAMÍLIA-ESCOLA E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Assim como ocorre com a instituição escolar, que, ao longo dos anos, passou por transformações, por ser um elemento social historicamente situado, a família também está sujeita a mudanças e precisa ser pensada como uma instituição que recebe influências do contexto em que está inserida e pelo paradigma vigente que lhe dá sentido. Contudo, nenhuma dessas discussões faz sentido sem que se percebam as mudanças na passagem da chamada *aliança família-escola* para a *parceria família-escola*.

De acordo com Klaus (2004), no contexto da racionalidade moderna, houve algumas condições que possibilitaram o surgimento/fabricação de uma aliança entre família e escola, tal como defendido por Comenius. O dispositivo de aliança família-escola sugerido por Comenius passa a ideia de que esta “funciona no sentido de que é preciso que todas as famílias entreguem seus filhos para a escola que terá a tarefa de educar a juventude e as crianças no conhecimento de todas as coisas” (*ibidem*, p. 101). Sendo assim, a família teria a tarefa de criar possibilidades reais para que as crianças e os jovens compareçam à escola e sejam educados formalmente, aceitando um modelo de educação que é destinado a todos, e no qual a escola é encarregada de educá-los por meio de seus especialistas, ou seja, os professores.

Na mais recente configuração neoliberal, a relação família-escola passa a ter outros sentidos. Dal’Igna (2011), sugere um deslocamento de ênfase na relação família-escola, passando da ideia de aliança família-escola, constituída na Modernidade, para a produção da

parceria família-escola, na Contemporaneidade. Em termos gerais, enquanto na Modernidade família e escola tinham definidos e delimitados seus papéis na sociedade, na Contemporaneidade não existem demarcações claras e rígidas: “a aliança entre família e escola pressupõe uma *distinção clara das responsabilidades*, a parceria implica um *compartilhamento de responsabilidades*” (*ibidem*, p. 112, grifos do autor).

Estudos brasileiros realizados com foco na temática relação família-escola têm apontado certas direções na discussão desta relação. Uma delas é a de que os alunos cujos familiares mais próximos demonstram interesse pelas atividades educativas desenvolvidas nas escolas, seja auxiliando na organização dos materiais escolares, seja apoiando na realização de deveres de casa, tendem a obter melhores resultados em suas aprendizagens (Reali e Tancredi, 2005; Chechia e Andrade, 2005). Tais pesquisas identificaram que a participação familiar influencia no aproveitamento escolar e que esta precisaria estar em parceria com a escola.

Com o objetivo de estudar o dever de casa como política educacional de formalização da relação família-escola, Carvalho (2006) indica que a inserção de deveres de casa vem sendo uma prática comum para o estreitamento do vínculo educacional da escola com a família. Para a autora, o dever de casa precisa ser encarado como uma política educacional de envolvimento das famílias nas aprendizagens formais dos alunos, uma vez que, comumente, é utilizado pelo professor com esta intencionalidade, ainda que não seja o único meio ou a única estratégia de aproximação entre as duas instituições.

Entretanto, apesar de o dever de casa ter sido referenciado como política de participação das famílias na escola, e estudos mais pontuais terem sido desenvolvidos, a revisão de literatura indicou que as publicações brasileiras (como acima mencionadas) não tratam especificamente dos deveres de casa na área da Matemática. É somente em âmbito internacional que se encontram pesquisas que examinam essa especificidade, tendo como principal referência os estudos de Guida Abreu e de seu Grupo de Pesquisa (tais como as de Abreu e Cline (2005) e por McMullen e Abreu (2009)).

Esses estudos têm como foco a aprendizagem da matemática, buscando compreender o impacto das “culturas de casa” na aprendizagem da matemática escolar de alunos. O impacto é examinado com ênfase nos procedimentos pedagógicos e nas ferramentas utilizadas pelos professores, tais como o uso de jogos e de calculadora e realização das quatro operações. Esse programa investigativo, situado no campo da Psicologia Cognitiva, tem dado importantes contribuições para o tema do dever de casa de matemática.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi utilizada, para a produção do material empírico, a entrevista em duas etapas com famílias ligadas a uma turma dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola situada no município de Novo Hamburgo (RS) e com a professora titular da turma. Na primeira etapa, foram realizadas entrevistas com sete famílias. Na segunda, foram selecionadas duas famílias para aprofundamento nas questões relacionadas aos deveres de casa de matemática. Para tanto, realizaram-se novas entrevistas com cada uma das famílias, tendo como foco a matemática escolar e o dever de casa.

Além disso, para compor o material analítico e complementar discussões sobre a relação família-escola e sobre a participação da família na instituição escolar no que diz respeito à matemática escolar, especificamente no papel desempenhado pelo grupo familiar junto à realização/verificação dos deveres de casa, também foram realizadas duas entrevistas com a professora da turma escolhida.

## A APROXIMAÇÃO DA FAMÍLIA COM A MATEMÁTICA ESCOLAR POR MEIO DA PRÁTICA DO DEVER DE CASA

No contexto da escola pesquisada a professora considerava o dever de casa como uma importante estratégia de ensino da matemática, situação que se aproxima com o que foi observado por Tanno (2005) em uma pesquisa na qual foram entrevistados oito professores de uma escola do Distrito Federal com o intuito de compreender como os profissionais percebiam a presença das famílias na instituição escolar. Ao analisar as entrevistas, Tanno (*ibidem*) percebeu que a expectativa que mais se destacava em relação à participação das famílias na escola era a de acompanhamento dos deveres de casa. Os professores entrevistados justificavam a utilização do dever de casa como uma ferramenta de aproximação das famílias para com as aprendizagens das crianças e dos adolescentes e para que as famílias também pudessem verificar o desempenho e o domínio dos conteúdos estudados por eles na escola. Segundo a autora, os professores “entendem tais procedimentos como uma forma de participação parental no processo de aprendizagem ocorrido na sala de aula” (*ibidem*, p. 89).

Nos excertos da entrevista com a professora, foi possível identificar aproximações com as falas dos professores entrevistados por Tanno (*ibidem*), visto que ela também atribuiu

certa importância à estratégia do dever de casa por mobilizar o envolvimento das famílias com a escola. Isso fica evidente em dois momentos da entrevista: “*porque é uma forma dos pais ajudarem em casa seus filhos. Saberem o que eles estão estudando né. Não é só o professor, os pais também têm que estar em cima, cobrando e ajudando*”, e ainda, “*eles [os pais] precisam acompanhar se o filho está aprendendo e com o tema de casa é uma forma de eles poderem perceber isso*”. O dever de casa era entendido pela professora como uma estratégia de participação das famílias nos conteúdos de matemática desenvolvidos na escola e também como uma forma de dividir a responsabilidade pela aprendizagem dos alunos entre família e escola.

Como observado por Carvalho (2006), o dever de casa se constitui no Brasil como uma política educacional de promoção do “sucesso” escolar por meio da participação das famílias na escola, ao dividir a responsabilidade do trabalho pedagógico entre as duas instituições. “Como o principal meio de interação família-escola, o dever de casa passa, de uma política tácita informal desenvolvida por famílias e escolas (e seus agentes), a uma política formal que articula os esforços educativos destas instituições” (*ibidem*, p. 95). Na fala da professora da escola estudada, percebi que ela também estava assujeitada a esse posicionamento, pois, em relação à matemática, a professora relatou que passava todas as semanas para os alunos alguma atividade a ser realizada em casa com o auxílio da família, como uma estratégia de aprendizagem por meio da repetição: “*porque é uma forma dos alunos estudarem em casa e em matemática a repetição é importante para o aprendizado*”.

Com relação à realização das entrevistas com as sete mães da escola pesquisada, já nas primeiras entrevistas, o dever de casa foi se configurando como elemento fundamental para o estudo da relação família-escola-educação matemática. Era recorrente tratar da temática do dever de casa nas entrevistas, já que esta estratégia de ensino utilizada pela professora também era reconhecida pelas famílias como uma forma de participação destas nas aprendizagens de seus membros.

Como já abordado esta compreensão da importância do dever de casa como estratégia de dividir responsabilidades educativas entre a família e a escola também está presente no discurso midiático. Um exemplo é uma cartilha que foi veiculada juntamente à Revista Veja, em 2012, intitulada *Lição de casa é participação*.

Na referida cartilha são apresentadas “dicas” de como os pais podem acompanhar o dever de casa de seus filhos e de que maneira podem agir para ajudar os filhos a estudar. Dentre as “dicas” direcionadas aos pais estão: “Se seu filho tiver uma dúvida, ajude-o, mas

não responda por ele! O melhor é dar dicas para que ele pense e chegue à própria conclusão”; “Muita coisa mudou desde que você saiu da escola. Por isso, não tente ensinar a matéria do seu jeito. Isso pode confundir o seu filho. Ensinar é tarefa do professor”. A primeira “dica” remete à fala da professora da escola pesquisada. Em sua entrevista, ela também fez referência à questão de os pais realizarem os deveres de casa pelos seus filhos como algo negativo para a aprendizagem desses e relatou que, ao notar a ocorrência dessa situação, procurava a família e instruía sobre como deveria ajudar as crianças com o dever de casa, sem fazer as atividades por elas.

A segunda “dica”, de acordo com a cartilha, é de que os pais não devem ensinar os conteúdos escolares aos seus filhos fazendo uso dos jogos de linguagem<sup>16</sup> matemáticos que conhecem e que foram aprendidos quando frequentaram a escola ou em outros contextos. Ou seja, eles precisam deixar esta tarefa a cargo do professor, para que não ocorram atritos entre os jogos de linguagem praticados pelos pais e os jogos de linguagem praticados pelo professor, o que poderia ser prejudicial para o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos. Como pode ser observado na entrevistas com as mães, elas partilhavam da mesma opinião: de que não poderiam ensinar aos filhos estratégias matemáticas diferentes daquelas ensinadas na escola pela professora.

Tal como abordado pela cartilha *Lição de casa é participação*, as mães entrevistadas também consideravam que uma das formas de participação da família nas questões educacionais se dava por meio do auxílio ao dever de casa, como pode ser observado na fala de uma das mães: “*Eu acho que é importante a família estar em cima do que está acontecendo na escola, participando das coisas da escola. Para a criança aprender é muito melhor quando os pais são presentes na escola e ajudam em casa né.*”. Outra mãe também se manifestou favorável ao auxílio ao dever de casa de matemática afirmando que “*Ah, o tema é importante sim, porque aí eu posso saber como ela [a filha] está na escola né. E na entrega de boletins a professora disse que é bom que os pais ajudem também*”. Já uma terceira entendia que “*É bom que a professora passe tema de casa, porque aí eles [os alunos] podem treinar em casa e aprender mais com a nossa ajuda. [...] Eu fico em cima dela [a filha] quando ela está fazendo o tema de casa, ajudo no que posso e mostro para ela quando ela fez*

---

<sup>16</sup>O conceito de jogos de linguagem foi introduzido por Wittgenstein (1999) para sustentar a noção de uso e para se fazer compreender como a linguagem ganha significação em seu uso em determinado contexto. Ela indica que os diferentes contextos e situações nas quais uma palavra ou expressão é usada fazem parte de um determinado jogo de linguagem.

*alguma coisa errada. [...] É importante que a família participe da educação de seu filho, porque a escola não dá conta de ver cada um [aluno] separado”.*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação parental nos assuntos relacionados à escola foi considerada pelas mães um item importante para o desempenho escolar de seus filhos. Como ressaltado pelas falas anteriores, uma estratégia para que a família colabore com os estudos de seus filhos é auxiliá-los em casa com as tarefas dadas pela professora.

A partir dessa tendência, é possível identificar a ênfase da parceria família-escola que Dal’Igna (2011) discute como um imperativo contemporâneo. Ao se tornarem parceiras para gerenciar os riscos da escolarização de crianças e jovens e também para poderem resolver problemas de toda ordem (*ibidem*), família e escola compartilham responsabilidades e tarefas que antes eram delegadas somente a esta. Nessa perspectiva, o dever de casa se torna uma estratégia relevante para que as famílias sejam chamadas a participar ativamente das questões escolares e do aprendizado de seus membros, visando, entre outros objetivos, a “evitar o aumento das taxas de reprovação e melhorar o desempenho escolar das crianças” (*ibidem*, p. 106).

O dever de casa é uma das manifestações do que Dal’Igna (*ibidem*) denomina por *alargamento das funções familiares*, já que, além acompanhar a realização dos deveres de casa, as famílias passam também a ensinar conteúdos escolares. Além disso, nas falas das mães, foi possível identificar uma forte compreensão da família como extensão da escola, uma vez que, em suas opiniões, a ajuda que os pais dispensam às tarefas escolares dos filhos influencia na aprendizagem destes. A família participa do processo de ensino-aprendizagem e, como tal, também é responsável pelo “sucesso/fracasso” nesse processo (*ibidem*). Por isso, justifica-se o entendimento de um *alargamento das funções familiares* na ênfase da parceria família-escola. Vale destacar que, ao descreverem sua relação com a escola por meio da prática do dever de casa, as mães entrevistadas consideraram que essa atividade é uma forma de participação na vida escolar de seus filhos e que, por meio dela, tornam-se parceiras da escola, compartilhando com a professora a incumbência de ensinar os conteúdos escolares.

**REFERÊNCIAS**

ABREU, Guida de; CLINE, Tony. Parents' representations of their children's mathematics learning in multiethnic primary schools. *British Educational Research Journal*, v. 31, n. 6, dez. 2005, p. 697-722.

CARVALHO, Maria Eulina Pessoa de. O dever de casa como política educacional e objecto de pesquisa. *Revista Lusófona de Educação*, Lisboa, v. 8, n. 8, p. 85-102, 2006.

CHECHIA, Valéria Aparecida; ANDRADE, Antônio dos Santos. O desempenho escolar dos filhos na percepção de pais de alunos com sucesso e insucesso escolar. *Estudos de Psicologia*, Natal, v. 10, n. 3, p. 431-440, dez. 2005.

DAL'IGNA, Maria Claudia. *Família S/A: um estudo sobre a parceria família-escola*. 2011. 182 f. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

KLAUS, Viviane. A família na escola: uma aliança produtiva. 2004. 262f. *Dissertação (Mestrado em Educação)*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

MCMULLEN, Rachael; ABREU, Guida de. Parents' experiences as mediators of their children's learning: the impact of being a parent-teacher. *Cerme 6*, Lyon, France, jan. 2009, p. 54-64.

NOGUEIRA, Maria Alice. A categoria "família" na pesquisa em sociologia da educação: notas preliminares sobre um processo de desenvolvimento. *Inter-Legere*, Natal, n. 9, 156-166, jul/dez. 2011.

REALI, Aline Maria de Medeiros Rodrigues; TANCREDI, Regina Maria Simões Puccinelli. A importância do que se aprende na escola: a parceria escola-famílias em perspectiva. *Paidéia*, Ribeirão Preto, v. 15, n. 31, p. 239-247, ago. 2005.

TANNO, Maria Ângela dos Reis Silva. As diferentes estruturas e situações familiares e suas interações com a escola. 2005. 184 f. *Dissertação (Mestrado em Educação)* – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Católica de Brasília, DF, 2005.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Investigações Filosóficas*. Trad. José Carlos Bruni. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

## APLICAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO DESENVOLVIMENTO DO CICLO TRIGONOMÉTRICO: ENSINO DA TRIGONOMETRIA

Israel Rafael Ludvig  
FACCAT  
israelludvig@gmail.com

Lucieli Martins Gonçalves Descovi  
FACCAT  
lucielidescovi@hotmail.com

**Resumo:** Essa comunicação científica é uma pesquisa que envolve conceitos matemáticos e utiliza como ferramenta o software GeoGebra. A pesquisa trata de uma investigação na disciplina de Introdução à Informática, do curso de Matemática/ Faccat, do segundo semestre no ano de 2013. O presente artigo é uma pesquisa qualitativa devido à abordagem do assunto investigado, em que desenvolveu, a partir do aplicativo GeoGebra, o conteúdo de trigonometria. O objetivo da pesquisa foi apresentar o Software GeoGebra, sua história e a utilidade do mesmo, além de aplicar os conceitos fundamentais da trigonometria, criando o ciclo trigonométrico. Obteve-se o resultado de que a aprendizagem pode ser mais eficiente e significativa, quando possibilitado diferentes recursos em que os alunos possam manipular e visualizar os conceitos matemáticos.

**Palavras-Chave:** Informática na Educação, Software GeoGebra, Matemática.

### INTRODUÇÃO

Atualmente as tecnologias estão cada vez mais presentes no cotidiano dos estudantes. A escola, por sua vez, deve utilizar-se dessas ferramentas a fim de obter melhores rendimentos individuais.

Durante a disciplina de Introdução à Informática, ministrada pela professora Mestre Lucieli Descovi, no ano de 2013, nas Faculdades Integradas de Taquara, foi proposta a elaboração de um artigo científico na área de Tecnologia. O assunto escolhido para a pesquisa foi a criação do ciclo trigonométrico, nos conteúdos da trigonometria.

A investigação é de cunho qualitativo, devido às análises dos resultados obtidos. A pesquisa é um estudo bibliográfico e envolve as tecnologias de ensino. A proposta descrita a seguir é uma sequência didática construída pelo autor da pesquisa, em que utiliza os recursos oferecidos pelo aplicativo GeoGebra, envolvendo os conteúdos da trigonometria.

O objetivo principal da pesquisa é promover o ensino dos conceitos matemáticos, nesse caso, a trigonometria, por meio da construção do círculo trigonométrico, utilizando a ferramenta GeoGebra.

Conforme os dados obtidos, constatou-se que é possível desenvolver diferentes atividades explorando as ferramentas tecnológicas disponíveis no mercado.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### A INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A informática está cada vez mais conquistando seu espaço e sendo utilizada no ambiente educacional. A informática tem uma grande parcela de contribuição para que o ensino aconteça de forma dinâmica e complexa, de forma que os alunos se relacionem uns com os outros e com seus tutores, trocando conhecimentos e fazendo da sala de aula realmente um ambiente de aprendizagem.

Entendemos que uma nova mídia, como a informática, abre possibilidades de mudanças dentro do próprio conhecimento e que é possível haver uma ressonância entre uma dada pedagogia, uma mídia e uma visão de conhecimento. Não se trata de dizer que existe uma relação biunívoca entre conhecimento e pedagogia ou entre mídia e pedagogia. (BORBA E PENTEADO, 2001, p. 43)

As novas mídias de ensino devem ser utilizadas como aliados dos docentes, a fim de proporcionarem uma maior qualidade no ensino da Matemática, contribuindo de forma expressiva no desenvolvimento do conhecimento dos alunos. O professor tem um grande papel nessa jornada, caso se permita sair da “zona de conforto” e possibilite o uso de diversos recursos tecnológicos disponíveis no mercado.

Uma dificuldade encontrada e enfrentada pelos professores de diversos níveis escolares é a falta de interesse de muitos alunos. Eles alegam que as aulas são cansativas, principalmente, as aulas expositivas. Talvez ambos os lados estejam corretos. O uso de métodos mais eficazes pode ajudar tanto os alunos quanto os professores.

Em uma aula interativa, ao utilizar-se recursos digitais e tecnológicos mais atuais, o interesse dos alunos é despertado, o que facilita o trabalho dos professores.

Quando decidimos que a tecnologia informática vai ser incorporada em nossa prática temos que, necessariamente, rever a relevância da utilização de tudo o mais que se encontra disponível. Certamente, ao fazermos nossas opções corremos o risco de deixar de lado certas coisas que julgávamos de importante. Mas, aqui, novamente, é preciso considerar qual é o objetivo da atividade que queremos realizar e saber se ela não pode ser desenvolvida com maior qualidade pelo uso, por exemplo, de um software específico. Não significa que vamos abandonar as outras mídias, mas temos que refletir sobre sua adequação. (BORBA E PENTEADO, 2001, p. 62)

A Informática pedagógica<sup>17</sup> privilegia a utilização do computador como uma ferramenta que auxilia na construção do conhecimento. O computador é um meio e não um

---

<sup>17</sup> Com objetivo de aprendizagem.

fim. Nesse sentido, o computador transforma-se em um poderoso recurso de suporte à aprendizagem, com inúmeras possibilidades pedagógicas, desde que se criem novos modelos metodológicos e didáticos e que o professor reflita sobre qual o verdadeiro significado e valor da aprendizagem. É o mestre quem vai intermediar o processo de ensino, explorando essa ferramenta de tal forma, que proporcionará a dinamização e o envolvimento dos alunos na aprendizagem dos conteúdos, por meio das atividades propostas.

Entretanto, na minha opinião, o que contribui para a diferença entre essas duas maneiras de construir o conhecimento é a presença do computador — o fato de o aprendiz estar construindo algo através do computador (computador como ferramenta). O uso do computador requer certas ações que são bastante efetivas no processo de construção do conhecimento. Quando o aprendiz está interagindo com o computador ele está manipulando conceitos e isso contribui para o seu desenvolvimento mental. (VALENTE, 2013, p. 6)

Conforme descrito anteriormente, o autor aborda a construção do conhecimento por meio das ferramentas informáticas, no caso o computador, de tal forma que o estudante interaja com a máquina e possibilite a aprendizagem, por meio da manipulação dos instrumentos disponíveis no aplicativo informático utilizado como recurso.

## **GEOGEBRA**

O GeoGebra é um software pedagógico que combina álgebra, geometria e cálculo. É uma ferramenta importante para o ensino da Matemática, criado em 2001, por Markus Hohenwarter.

Segundo Hohenwarter, idealizador desse software, “a característica mais destacável do GeoGebra é a percepção dupla dos objetos: cada expressão na janela de Álgebra corresponde a um objeto na Zona de Gráficos e vice-versa” (HATUM; GUIRADO; MAIOLI, 2013, p. 3).

## **FUNCCIONALIDADE DO GEOGEBRA**

O GeoGebra pode ser usado em todos os níveis de ensino. Com ele, o professor pode ensinar conceitos, como, por exemplo, retas para o oitavo ano, com muito mais interatividade ou para o nono, o ensino das equações quadráticas. No ensino médio, muitos professores apresentam dificuldades de ensinar geometria analítica, mas isso pode ser facilmente contornado com o GeoGebra.

## **CICLO TRIGONOMÉTRICO**

Klein e Costa (2011, p. 2) afirmam que “o estudo da trigonometria nas escolas é um tema espinhoso para a maioria dos alunos”, mesmo que ele esteja presente no cotidiano do aluno e seja importante para o entendimento de outros conceitos matemáticos, no estudo de trigonometria, deve ser dada atenção ao ciclo trigonométrico.

Sciani e Zago (1999) definem que ciclo trigonométrico é toda circunferência, em que seu centro coincide com a origem do sistema cartesiano ortogonal (eles dividem o ciclo em quatro partes iguais que são chamadas quadrantes). Deve possuir raio unitário ( $r=1$ ), a circunferência percorrida no sentido anti-horário é positiva, já os percorridos no sentido horário, são considerados negativos.

O Ciclo é útil na definição das funções trigonométricas, seno, cosseno e tangente, auxiliando no estabelecimento das relações trigonométricas fundamentais. A criação da trigonometria pelos matemáticos gregos dizia respeito exclusivamente à medição de triângulos, tal como as funções e relações trigonométricas.

De acordo com Sciani e Zago (1999, p. 16), “Seno” de um ângulo agudo é a razão entre o cateto oposto e a hipotenusa. “Cosseno” de um ângulo agudo é a razão entre o cateto adjacente e a hipotenusa. “Tangente” de um ângulo agudo é a razão entre o cateto oposto e o cateto adjacente.

## **A PESQUISA**

A pesquisa promove a ferramenta informática GeoGebra como subsídio nas aulas de matemática. A proposta é a utilização desse recurso nos conteúdos de trigonometria nas séries finais do Ensino Fundamental, em que a atividade possibilite a utilização de conceitos já desenvolvidos nas aulas de matemática e a aplicação no aplicativo investigado.

A pesquisa é um trabalho desenvolvido nas aulas de Introdução à informática, oferecida pelas Faculdades Integradas de Taquara, no curso de matemática. Esse trabalho é qualitativo e de cunho bibliográfico.

A seguir, sucede uma sequência didática possível de ser desenvolvida no GeoGebra com os alunos, nas aulas de matemática.

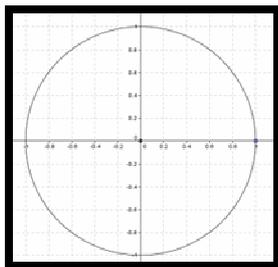
## **TUTORIAL: CONSTRUÇÃO DO CICLO TRIGONOMÉTRICO**

1º passo: Abrir o GeoGebra com plano cartesiano.

2º passo: Selecionar o ícone “círculo dados centro e raio”, clicar no ponto 0,0 e, em seguida, raio 1(unitário) (Figura 1).

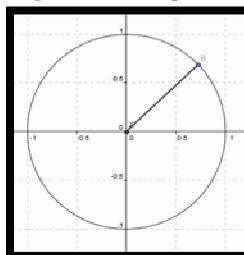
3º passo: Selecionar o ícone “segmento definido por dois pontos” e marcar um ponto na borda do círculo no primeiro quadrante. (figura 2).

**Figura 1:** construção do círculo.



Fonte: GeoGebra.

**Figura 2:** Segmento por dois pontos

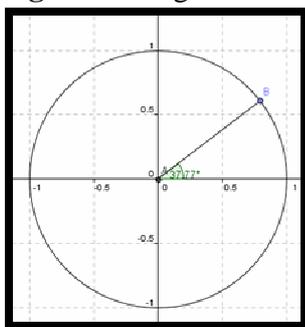


Fonte: GeoGebra

4º passo: Selecionar o ícone “ângulo”, clicar no eixo X e no seguimento AB.(Figura 3)

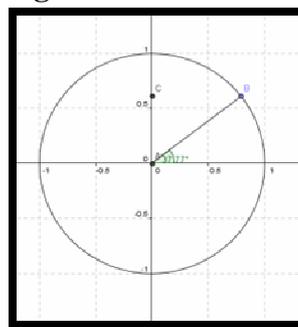
5º passo: Inserir manualmente na caixa de entrada  $(0,y(B))$ , que será o ponto C, ele irá definir os valores do seno no eixo Y. (Figura 4)

**Figura 3:** Ângulo



Fonte: GeoGebra

**Figura 4:** Ponto C no círculo

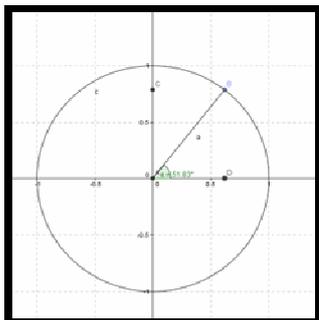


Fonte: GeoGebra

6º passo: Inserir manualmente na caixa de entrada  $(x(B),0)$ , que será o ponto D, ele irá definir os valores do cosseno no eixo X. (Figura 5)

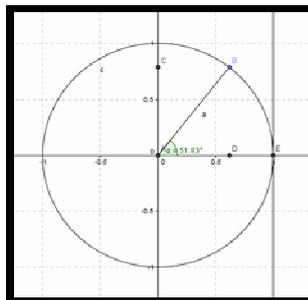
7º passo: Clicar no ícone “reta perpendicular” e posicionar no eixo X na coordenada  $(1,0)$ . (Figura 6)

**Figura 5:** Cosseno



Fonte: GeoGebra

**Figura 6:** Reta perpendicular

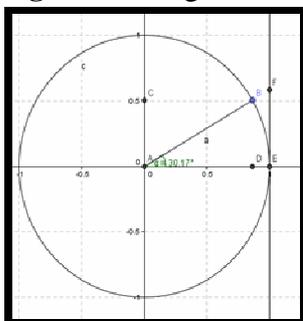


Fonte: GeoGebra

8º passo: Inserir manualmente na caixa de entrada  $(1, \tan(\alpha))$  que será o ponto F, ele irá definir os valores da tangente na reta perpendicular a circunferência (Figura 7).

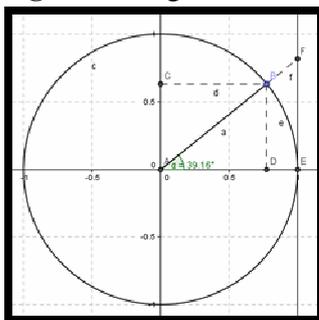
9º passo: Para facilitar a visualização das projeções e entendimento dos valores do seno, cosseno e tangente, selecionar o ícone segmento definido por dois pontos e marcar os segmentos definidos pelos BC, BD e BF (Figura 8).

**Figura 7:** Tangente



Fonte: Geogebra

**Figura 8:** Segmentos



Fonte: GeoGebra

A atividade proposta apresenta o estudo do ciclo trigonométrico, ou seja, proporciona o estudo do seno, cosseno e tangente, utilizando a ferramenta de movimentação, ou seja, clicando sobre os pontos de cada razão trigonométrica seno, cosseno e tangente, os valores se alteram, conforme o ângulo do ciclo trigonométrico.

## **ANÁLISE DOS RESULTADOS**

As atividades elaboradas nesse estudo permitem o avanço do ensino com o uso dessa ferramenta, procurando conquistar a motivação e a concentração dos alunos, na realização das atividades em ambiente virtual.

É possível detectar que as ferramentas informáticas auxiliam na construção do conhecimento, através das mídias informáticas, no caso o computador, de tal forma que o estudante ao interagir com a máquina, aprende significativamente com a manipulação dos instrumentos disponíveis no aplicativo informático utilizado como recurso.

Foi alcançado o objetivo dessa pesquisa, pois para acontecer a aprendizagem, é importante oportunizar aos “alunos” atividades práticas e recursos que possam contribuir para a construção do seu conhecimento.

## **CONCLUSÃO**

Foi possível verificar que o planejamento de uma sequência didática que utiliza as ferramentas informáticas possibilita a construção de novos conhecimentos, uma vez que permitem a aplicação dos já existentes da memória de um estudante.

A construção de um artigo científico permitiu criar novos conhecimentos pedagógicos e teóricos, através de pesquisas realizadas para a construção do mesmo, de modo que as experiências adquiridas proporcionaram segurança e conhecimento de diversas maneiras de se aplicar os conceitos aprendidos durante os estudos propostos pela graduação, de maneira que as aulas de Matemática se tornem mais atrativas e interessantes e conquistando o prazer dos alunos pelo ensino.

O software investigado demonstrou ser um aplicativo Matemático em que se pode também realizar inúmeras demonstrações de diversos conteúdos matemáticos.

Logo, a utilização do GeoGebra no ensino de Matemática, além de propiciar o incentivo à criatividade e à descoberta, mostra não somente a representação geométrica dos objetos, mas trabalha ainda, com a parte algébrica.

## REFERÊNCIAS

BORBA, Marcelo; PENTEADO, Mirian. *Informática na Educação matemática*. Belo Horizonte: Autentica 2001.

HATUM, Maria Jussara Sobenko; GUIRADO, João Cesar; MAIOLI Márcia. *Funções Utilizando Recursos Tecnológicos*. Cruzeiro do Oeste-PR: Scribd Inc, 2013)

KLEIN, M. E. Z. COSTA, S. S. C. Investigando as Concepções Prévias dos Alunos do Segundo Ano do Ensino Médio e seus Desempenhos em alguns Conceitos do Campo Conceitual da Trigonometria. *Bolema*, Rio Claro, v.24, n.38, p. 43-73, 2011.

SCIANI, Walter; ZAGO, Glaciete. *Trigonometria*. São Paulo: Érica 1999.

VALENTE, Jose. *Porque o computador na Educação*. Disponível em: <[http://www.ich.pucminas.br/pged/db/wq/wq1\\_LE/local/txtie9doc.pdf](http://www.ich.pucminas.br/pged/db/wq/wq1_LE/local/txtie9doc.pdf)>. Acesso em: 05 de out. de 2013.

**O USO DE TIC COMO FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO E A  
APRENDIZAGEM NAS ÁREAS DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: ANÁLISE DE  
UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR**

Roberta Dall Agnese da Costa  
r.dallagnese@gmail.com  
Universidade Luterana do Brasil

Marina Andrades Felipe  
marinaandrades@terra.com.br  
Prefeitura Municipal de Canoas

Caroline Medeiros Martins de Almeida  
bio\_logia1@hotmail.com  
Universidade Luterana do Brasil

Júlio Mateus de Melo Nascimento  
julio\_mateus18\_nascimento@hotmail.com  
Universidade Luterana do Brasil

Paulo Tadeu Campos Lopes  
pclopes@ulbra.com  
Universidade Luterana do Brasil

## **RESUMO**

Tanto as comunidades de Ensino de Matemática quanto de Ciências têm apontado para a necessidade de mudanças nos processos de ensino e aprendizagem. Ambas recomendam a perspectiva da educação científica e do trabalho interdisciplinar. Deste modo, este trabalho utiliza-se de uma perspectiva interdisciplinar como metodologia para a educação científica com vistas ao desenvolvimento das potencialidades dos alunos e, em última instância, da cidadania. A proposta consiste em um trabalho que envolve a compreensão de conceitos biológicos e matemáticos através da captura de imagens digitais com o tema ambiente e na montagem de uma foto-galeria na rede social *Facebook* que ilustre os conceitos aprendidos. Nesta abordagem interdisciplinar foi envolvida uma turma de sétimo ano com quinze alunos e as professoras titulares de Ciências e Matemática. Os alunos se dividiram em grupos de três ou quatro integrantes, reunidos por afinidade. A captura das imagens ocorreu em um parque municipal próximo a escola. Ao chegar à escola os grupos postaram as fotos na página criada para a atividade identificando os conceitos matemáticos e biológicos como solicitado. Depois disso responderam a um questionário contendo sete perguntas sobre a atividade. As respostas foram analisadas utilizando a técnica de análise de discurso de Bardin. Como resultado observou-se que os alunos fizeram uma avaliação positiva da atividade, percebendo a interdisciplinaridade e assimilando os conceitos matemáticos e biológicos envolvidos.

**Palavras-chave:** Ensino interdisciplinar. Ciências e Matemática. TIC.

## **INTRODUÇÃO**

As mudanças provocadas pela elaboração do conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico, aliadas à chegada das tecnologias no ambiente escolar, provocaram mudanças nos paradigmas e nas metodologias de ensino e aprendizagem. Sabe-se

que, atualmente, os alunos já não mais aprendem por simples processos de repetição e memorização. O aprendizado agora está ligado a processos menos lineares e, portanto, mais complexos de elaboração do conhecimento.

Assim, nesta pesquisa optou-se pelo trabalho interdisciplinar envolvendo as disciplinas de Ciências e Matemática através do tema ambiente. De um modo geral esta pesquisa teve como objetivo analisar uma experiência interdisciplinar envolvendo o uso de Tecnologias da Informação e da Comunicação (doravante TIC) como ferramenta de apoio ao ensino e a aprendizagem nas áreas de Ciências e Matemática. A proposta consiste em um trabalho que envolve a compreensão de conceitos biológicos e matemáticos através da captura de imagens digitais com o tema ambiente e na montagem de uma foto-galeria na rede social *Facebook* que ilustre os conceitos aprendidos.

Destaca-se que, assim como o trabalho interdisciplinar é imprescindível na Educação para o mundo atual, a incorporação das TIC também é uma necessidade contemporânea.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Há muito tempo já se sabe, na esfera da Educação, que as velhas estratégias do quadro e do giz, atreladas exclusivamente ao paradigma pedagógico objetivista, baseado na lógica da doação do saber, que privilegia a audição em detrimento da fala, são insuficientes para assegurar que os alunos realmente aprendam os conceitos (LABURÚ *et al.* 2003). A comunidade de Educação Matemática, por exemplo, há muito vem apontado para a necessidade de renovações na concepção atual sobre o que é Matemática escolar e sobre como ela deve ser abordada (D'AMBROSIO, 2008).

Na tentativa de romper com a proposta de ensino tradicional destaca-se também a importância do trabalho pedagógico interdisciplinar como metodologia para a educação científica com vistas ao desenvolvimento das potencialidades dos alunos e, em última instância, da cidadania. No Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação destaca a relevância do trabalho interdisciplinar e propõe a utilização dos temas transversais para efetivar esta proposta (BRASIL, 1996).

Assim, a proposta desta pesquisa envolve a compreensão de conceitos biológicos e matemáticos através da captura de imagens digitais com o tema ambiente e na montagem de uma foto-galeria na rede social *Facebook* que ilustre os conceitos aprendidos.

O *Facebook* (disponível em <http://www.facebook.com/>) foi utilizado como ambiente de suporte para a realização da atividade e é conhecido por ser uma das redes sociais mais

utilizadas em todo o mundo. Trata-se de um espaço de encontro, partilha, interação e discussão de ideias e temas de interesse comum. É um ambiente informal em que qualquer indivíduo se sente à vontade para comunicar, partilhar e interagir. O seu poder atrativo e catalisador tem contribuído para que cada vez mais jovens participem desta rede social (PATRÍCIO e GONÇALVES, 2010).

## **METODOLOGIA**

A pesquisa foi realizada em uma escola pública do município de Canoas. Foi escolhida uma turma do sétimo ano do ensino fundamental com vinte alunos. Para eles foi proposta uma contextualização dos conceitos matemáticos (tipos de ângulos) e dos conceitos biológicos (fatores bióticos e abióticos) através do trabalho interdisciplinar em aulas de Ciências e Matemática.

Desta forma, com base em Hernández e Ventura (1998) foi elaborada a sequência de planejamento do projeto, organizado em três categorias de objetivos: conceituais, procedimentais e atitudinais, descritos a seguir. Objetivos conceituais: identificar conceitos matemáticos e biológicos nas imagens do ambiente; objetivos procedimentais: capturar as imagens do ambiente que possam ilustrar os conceitos trabalhados, utilizar o *Facebook* como meio de suporte e interação; objetivos atitudinais: refletir sobre como utilizar diferentes tecnologias como ferramenta didática para os processos de ensino e aprendizagem, perceber que os conceitos biológicos e matemáticos estão presentes no nosso dia-dia, perceber a importância do trabalho interdisciplinar para uma compreensão mais ampla dos conceitos.

Para a execução da proposta, as professoras titulares das disciplinas atuaram em parceria para elaborar uma atividade que envolvesse conceitos biológicos e matemáticos que pudessem ser observados em fotografias do ambiente, executar a atividade a campo e avaliá-la a partir do material coletado, tanto pela atividade realizada pelos alunos como por um questionário respondido por eles.

Neste sentido, para a execução da proposta foram aplicadas as seguintes etapas: planejamento: a) definição dos objetivos da proposta, criação do grupo (Grupo de estudos de Ciências e Matemática) no *Facebook*; b) execução: as professoras realizaram uma exposição-dialogada para fomentar as discussões sobre os conceitos; os alunos foram a campo com as professoras para a coleta das imagens e, ao chegarem em casa postaram no grupo as imagens (a internet na escola não estava disponível); c) avaliação: a partir da opinião dos alunos sobre atividades interdisciplinares e parecer-reflexivo das professoras envolvidas.

A avaliação a partir da opinião dos alunos foi realizada através de um questionário contendo sete questões, dentre elas três fechadas e quatro abertas. Para análise das respostas das questões abertas foi utilizada a técnica de Análise de conteúdo (Bardin, 2011).

## **DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

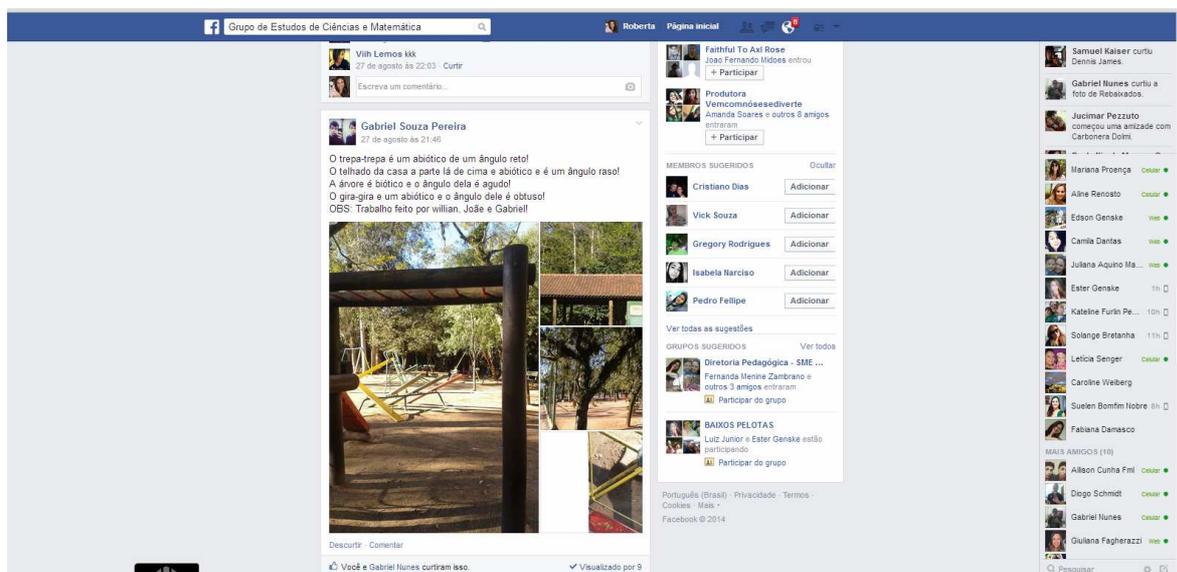
A Atividade proposta foi realizada no período da tarde com quinze alunos da turma (cinco alunos não estavam presentes). As professoras de Ciências e Matemática contextualizaram a proposta, explicitando os objetivos e as fases de execução. Os alunos de imediato se mostraram interessados em participar.

A maioria dos alunos presentes na sala optou por capturar as imagens utilizando a câmera do celular, pela facilidade em, posteriormente, postar as fotos na rede social. Depois das explicações iniciais sobre a proposta e da exposição-dialogada sobre os conceitos matemáticos e biológicos que seriam observados, partiu-se para a captura de imagens.

As imagens foram coletadas em um parque municipal próximo a escola. Chegando ao parque, os alunos não tiveram dificuldades em cumprir a proposta e, em menos de uma hora, já haviam concluído esta etapa da atividade. Lembrando que, os alunos deveriam buscar capturar imagens em que pudessem ser observados os quatro diferentes tipos de ângulos e também fatores bióticos ou abióticos. Para isso, os alunos se reuniram em grupos de três ou quatro integrantes, por afinidade.

Como resultado da atividade, três grupos postaram as fotos com as devidas identificações dos ângulos e dos fatores no grupo criado (Grupo de estudos de Ciências e Matemática) e um grupo postou as imagens no perfil de uma das professoras. Este grupo alegou não ter conseguido postar na página criada para o grupo. Todas as postagens indicaram corretamente os ângulos nas imagens bem como os fatores bióticos e abióticos (Figura 1).

Figura 1: Postagens dos alunos no grupo.



Fonte: <https://www.facebook.com/groups/267821163414520/>

Ao chegar à escola os alunos foram convidados a responder um questionário avaliando a atividade realizada. Os resultados deste questionário estão descritos a seguir.

As primeiras questões tinham o objetivo de traçar um perfil simplificado da turma em relação à idade e a forma de acesso à internet e as redes sociais. Neste sentido, a **primeira questão** perguntava a idade, sendo que, a maioria dos alunos (53%) tem doze anos, 27% deles tem quatorze anos e 20% têm treze anos. Esta média corresponde à idade relativa ao sétimo ano do ensino fundamental.

Na **segunda questão** deveriam indicar se possuem internet disponível em casa e, em caso afirmativo, indicar qual ferramenta utiliza para se conectar. Como resultado, 87% dos alunos dispõem de acesso à internet em casa. Estes alunos acessam majoritariamente pelo celular (60% deles) e, em segundo lugar, através do computador com 54%, outros 20% acessam pelo tablet.

A **terceira questão**, ainda com o objetivo de traçar um perfil da turma, solicitava que indicassem o número de horas que permanecem conectados. O fato de permanecerem majoritariamente o dia todo conectados (47%) revela o pertencimento a geração conhecida como nativos digitais. Neste sentido, Martins e Giraffa (2008) destacam que, cada vez mais, o ambiente escolar recebe alunos que se movimentam naturalmente pelo mundo virtual, navegando nos espaços, experimentando novos limites e sensações. Segundo as autoras, estes alunos produzem e consomem conhecimento de uma forma totalmente diferente da tradicional.

Na **quarta questão** os alunos deveriam responder se possuem conta na rede social *Facebook*, 73% deles possuíam e apenas 27% não possuíam. A rede social *Facebook* em especial, tem uma grande audiência entre a população brasileira em geral e, com os alunos isso não é diferente (JULIANI *et al.* 2012).

Na **quinta questão** os alunos deveriam indicar se já haviam participado de alguma proposta que abrangesse o uso das redes sociais no cotidiano escolar. Assim sendo, 80% indicaram que nunca haviam participado. Entre os 20% que já haviam utilizado o *Facebook* em atividades na escola, um aluno relatou que havia utilizado em grupo de teatro em outra escola e dois indicaram que estão utilizando para a execução do projeto da Feira de Ciências (como meio de comunicação). Desta forma, o *Facebook* revela-se um recurso ainda pouco utilizado e que pode ser incorporado ao ensino e a aprendizagem de diferentes modos, pois permite a promoção da colaboração no processo educativo, e ainda, permite a construção crítica e reflexiva de informação e conhecimento (FERNANDES, 2011).

Na **sexta questão** os alunos deveriam deixar sua opinião sobre a atividade realizada. Por se tratar de uma questão aberta, as respostas foram variadas. Desta forma, utilizou-se a técnica de análise de conteúdo para expressar os resultados. A partir das respostas dos alunos percebe-se, por exemplo, que a experiência proposta teve boa aceitação por parte dos alunos pois, 80% deles classificou-a como legal ou divertida. Interessante também é observar que 40% dos alunos perceberam a abordagem interdisciplinar e ressaltaram-na durante a avaliação da proposta. Da mesma forma, 27% deles achou a atividade original, diferente e indicou que propostas assim ajudam a sair da rotina escolar. Cabe ressaltar que os alunos poderiam indicar mais de uma subcategoria em suas respostas, justificando o total de 147%.

Já na **sétima** e última questão, os alunos deveriam indicar se este tipo de proposta contribui para a sua aprendizagem e justificar a sua resposta. Da mesma forma, por se tratar de uma questão aberta, as respostas foram organizadas em subcategorias.

No ambiente escolar, é importante que todos os sujeitos tenham voz e possam expressar suas opiniões sobre as ações realizadas. Neste sentido, muitas vezes as opiniões dos alunos surpreendem pela especificidade e maturidade demonstradas. Como observado neste estudo, 40% dos alunos indicou que a atividade ajudou a identificar mais facilmente os conceitos trabalhados em sala de aula, além de proporcionar uma abordagem interdisciplinar (relacionar as matérias).

Além disso, cabe destacar que, 34% dos alunos classificaram a proposta como uma forma diferente de aprender que possibilita a interação com o ambiente. Outros 20% ainda

lembraram-se do uso das TIC, mais especificamente da fotografia digital para compreender os conceitos.

## CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos conclui-se que os alunos participantes da pesquisa podem ser considerados nativos digitais, que não encontraram dificuldades em realizar a experiência proposta.

A investigação revelou que os alunos fizeram uma avaliação positiva da atividade, percebendo a interdisciplinaridade e assimilando os conceitos matemáticos e biológicos envolvidos.

Depreende-se deste estudo que se faz necessário um maior aprofundamento sobre as metodologias de ensino e a aprendizagem utilizando-se das TIC, principalmente no que diz respeito à garantia de acesso aos recursos nas escolas e na utilização por parte dos professores.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. *Lei*, v. 9394, p. 96, 1996.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação Matemática: da teoria à prática*. Papirus Editora, 2008.

FERNANDES, Luís. *Redes Sociais Online e Educação: Contributo do Facebook no Contexto das Comunidades Virtuais de Aprendentes*. Lisboa, 2011. Disponível em: <[http://www.trmef.lfernandes.info/ensaio\\_TRMEF.pdf](http://www.trmef.lfernandes.info/ensaio_TRMEF.pdf)>. Acesso em: 7 ago. 2014.

HERNÁNDEZ, F. e VENTURA, M. *A organização do currículo por projetos de trabalho*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

JULIANI, Douglas Pauleski; JULIANI, Jordan Pauleski; SOUZA, J. A.; BETTIO, Raphael Wincler. Utilização das redes sociais na educação: guia para o uso do Facebook em uma instituição de ensino superior. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p.01-11, dezembro. 2012.

LABURÚ, Carlos Eduardo; DE MELLO ARRUDA, Sérgio; NARDI, Roberto. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

MARTINS, Cátia Alves; GIRAFFA, Lúcia Martins. Formação do docente imigrante digital para atuar com nativos digitais no ensino fundamental. In: *Anais do VIII Congresso Nacional de Educação-EDUCERE. III Congresso Ibero-americano sobre violências nas escolas-CIAVE*. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2008.

PATRÍCIO, Maria Raquel; GONÇALVES, Vitor. *Utilização educativa do facebook no ensino superior*. Bragança, 2010. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/2879>>. Acesso em: 10 ago. 2014.

## TEOREMA DE TALES E A SEGUNDA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR

Clara Izabel Strottmann  
clizst@gmail.com  
Faculdades Integradas de Taquara

Marcelo Luis Strieder<sup>18</sup>  
strieder.marcelo788@gmail.com  
Faculdades Integradas de Taquara

Michele Tatiana Krummenauer  
micheletatianak@hotmail.com  
Faculdades Integradas de Taquara

### RESUMO:

O teorema de Tales é utilizado para o cálculo de proporções e muitas vezes abordado de forma tradicional, dificultando a aprendizagem dos aprendentes. Este trabalho visa mostrar a possibilidade de relacionar o teorema de Tales com a Segunda Revolução Industrial tornando a aula interdisciplinar. A pesquisa foi desenvolvida pelos bolsistas de iniciação à docência do Pibid (Programa institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) de Matemática da Faccat (Faculdades Integradas de Taquara) no ano de 2014 numa escola pública estadual no município de Taquara/RS. Foram construídas réplicas de objetos criados naquele período, as quais os alunos puderam ter um breve contato na visita ao Museu. Os resultados foram surpreendentes e positivos, comprovando a importância da utilização do teorema de Tales na construção de miniaturas.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade. Matemática. Teorema de Tales. Segunda Revolução Industrial.

### INTRODUÇÃO

Relacionar a Matemática com outras áreas do conhecimento é importante para a aprendizagem, pois auxilia no desenvolvimento cognitivo do aluno, enfatizando os saberes como um todo.

Esta proposta de atividade uniu as disciplinas de Matemática, História e Artes, com o intuito de motivar os educandos, mostrando ser possível relacionar estas disciplinas.

Buscando o aprimoramento da prática docente, os pibidianos<sup>19</sup> de Matemática, realizaram esta atividade interdisciplinar tendo em vista quebrar a resistência na utilização deste recurso, visando auxiliar os docentes e discentes. Esta quebra de paradigma era do interesse da escola bem como deste grupo de bolsistas. A Capes (BRASIL, 2008, s.p.) sugere a interdisciplinaridade, nos objetivos do Pibid:

---

<sup>18</sup> Professor Supervisor do Pibid

<sup>19</sup> Bolsistas de Iniciação à docência

inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem.

Com a proposta da docente de História para seus alunos, de construírem réplicas de objetos da Segunda Revolução Industrial para a mostra de trabalhos da escola, e percebendo que eles não tinham noção de como proceder, os bolsistas de Matemática, relacionaram o teorema de Tales na área de História, tornando possível a concretização desta atividade. Restando para a docente de Artes, auxiliar os alunos na pintura e acabamento dos objetos.

## **INTERDISCIPLINARIDADE**

A interdisciplinaridade na escola é uma forma de integrar diferentes disciplinas num mesmo contexto, ou seja, professores trabalham diferentes conteúdos dentro de um eixo comum. Infelizmente este recurso ainda é pouco utilizado nas escolas, e desconhecido de alguns docentes.

Através dessa interação entre disciplinas, aparentemente fragmentadas, é possível relacionar os conteúdos entre si, para que o educando compreenda que elas estão entrelaçadas e que o importante para eles é o processo de ensino aprendizagem.

Nessa metodologia, a interdisciplinaridade oferece uma nova perspectiva de mudança, buscando a totalidade no processo de conhecimento do aluno. Visando garantir um conhecimento globalizado e não fragmentado. Para isto o Professor deve estar muito bem preparado, para usar novas metodologias.

Quando os conteúdos não se inter-relacionam, o saber ocorre em partes, é o que se observa em várias escolas, o que muitas vezes acaba dificultando o aprendizado dos alunos. Tão logo termina uma disciplina, começa outra com conteúdos bem distintos sem nenhuma ligação.

Verifica-se que muitas disciplinas se interligam e se complementam enquanto outras se diferenciam, depende do conteúdo que se pretende ensinar, nesse sentido para se utilizar a interdisciplinaridade deve haver muita interação e planejamento entre os professores.

As Diretrizes Nacionais para a Organização do Ensino Médio (BRASIL, 1998, p. 38, grifo do autor) apontam que

A interdisciplinaridade também está envolvida quando os sujeitos que conhecem, ensinam e aprendem, sentem necessidades de procedimentos que, numa única visão disciplinar, podem parecer heterodoxos mas fazem sentido quando chamados a dar conta de temas complexos. Se alguns procedimentos artísticos podem parecer profecias na perspectiva científica, também é verdade que a foto do cogumelo resultante da explosão nuclear também explica, de um modo diferente da física, o significado da bomba atômica.

Nesta multiplicidade de interações e negociações recíprocas, a relação entre as disciplinas tradicionais pode ir da simples comunicação de idéias até a integração mútua de conceitos diretores, da epistemologia, da terminologia, da metodologia e dos procedimentos de coleta e análise de dados. Ou pode efetuar-se, mais singelamente, pela constatação de como são diversas as várias formas de conhecer. Pois até mesmo a “interdisciplinaridade singela” é importante para que os alunos aprendam a olhar o mesmo objeto sob perspectivas diferentes.

A interdisciplinaridade oportuniza uma nova atitude e postura do professor para transmitir o conhecimento em busca de uma aprendizagem eficaz na compreensão da realidade em sua complexidade. Os alunos devem construir relações entre os diferentes conteúdos aprendidos.

De acordo com Queluz (2000, p. 27, grifo do autor): “Tornam-se pesquisadores os que adquirem a “crença” de que podem contribuir com seus achados para uma vida melhor, que fazem a pesquisa um exercício de trabalho, um compromisso maior e total com a cidadania”.

Para que isto aconteça os professores precisam participar de novas formações pedagógicas, reuniões de áreas, cursos de aperfeiçoamentos e principalmente ser um profissional pesquisador e não acomodado.

## **MATERIAL CONCRETO**

Nosso trabalho interdisciplinar teve como proposta a construção e manipulação de materiais concretos construídos pelos alunos sendo réplicas dos objetos da revolução industrial acontecida na Inglaterra e espalhada pelo mundo.

Os estudos se iniciaram na visita a um museu da cidade onde foram tiradas fotos desses objetos, e partir daí foram confeccionados os materiais concretos, onde os alunos fizeram parte de todo o processo, houve uma interatividade entre alunos e professores e um ótimo engajamento dos alunos com a atividade proposta, pois eles conseguiram ver na prática os resultados.

A utilização dos materiais concretos e manipulativos oferece uma série de vantagens para a aprendizagem aos discentes: desperta a curiosidade deles, desenvolve a percepção, o conteúdo passa a ter significado, contribui com as relações matemáticas e mostram a aplicação da matemática no seu cotidiano relação entre teoria e prática.

Azevedo (1979, p. 27) acreditava não haver aprendizagem sem ação: “Nada deve ser dado à criança, no campo da matemática, sem primeiro apresentar-se a ela uma situação concreta que a leve a agir, a pensar, a experimentar, a descobrir, e daí, a mergulhar na abstração”.

Na maioria das vezes a escola não dispõe desses materiais concretos, nesse momento que o professor deve ser criativo substituir eles por materiais alternativos que atenda os objetivos da aula como: garrafas plásticas, caixas, embalagens diversas, cartolina, isopor etc. Nesse sentido os alunos podem confeccionar os seus próprios materiais e eles podem observar diversas dimensões do ensino.

A adoção de materiais concretos nas aulas oferece uma melhor aprendizagem, pois busca no aluno uma maior participação e envolvimento nas mesmas tornando as aulas mais dinâmicas despertando o interesse do educando na compreensão e no desejo de aprender.

De acordo com Lara (2003, p. 30):

Estamos no ápice do desenvolvimento científico e tecnológico e, em contrapartida, no ápice do descontentamento e insatisfação dos/as nossos/as alunos/as. Assim temos a função, como educadores/as de resgatar o desejo de aprender e, mais especificamente, o desejo de aprender matemática.

Uma das coisas mais notáveis com relação à atualização e ao aprimoramento de métodos é que não há uma receita. Tudo o que se passa na sala de aula vai depender dos alunos e do professor, de seus conhecimentos matemáticos e principalmente do interesse do aluno.

## **SEGUNDA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL**

A Segunda Revolução Industrial foi um conjunto de mudanças que ocorreu, inicialmente na Inglaterra, na forma de se produzir mercadorias e acabou se espalhando pelo restante do mundo.

As máquinas foram inventadas com o intuito de agilizar o trabalho realizado por humanos. Essas máquinas aumentaram a produção de produtos e conseqüentemente o lucro; motivando os empresários a investirem em indústrias.

“Em meados do século XIX, novos avanços da ciência foram aplicados à produção industrial. O resultado imediato foi o aumento extraordinário da capacidade produtiva das indústrias e o aprimoramento das formas de dominação” (MELANI, 2006, p. 15).

A Segunda Revolução Industrial instigou o aprimoramento da indústria. Com isto, surgiram novas tecnologias.

### **A APLICAÇÃO DO TEOREMA DE TALES DE FORMA CONTEXTUALIZADA**

Tales de Mileto foi um grande matemático grego, ele desenvolveu um teorema que recebeu seu nome, conforme Souza e Pataro (2012, p. 126), grifo do autor): “A propriedade recebeu esse nome em homenagem ao matemático grego Tales de Mileto, que a desenvolveu. Tales viveu por volta de 546 a.C. e é considerado um dos “sete sábios” da Antiguidade.”.

A proporcionalidade é um importante conteúdo da disciplina de Matemática, pois através dele é possível relacionar e descobrir medidas, associando assim, à situações práticas. O Teorema de Tales é um conteúdo Matemático que relaciona proporcionalidade entre medidas, onde o paralelismo entre retas é fortemente abordado nas figuras geométricas, conforme Brum e Schuhmacher (2012, p. 106):

Sempre presente nos livros da escola básica, constitui-se como uma proposição fundamental no estudo da semelhança de figuras geométricas, envolvendo o conceito de grandeza e seus desdobramentos como comensurabilidade, incomensurabilidade, proporcionalidade, entre outros.

Esse conteúdo pode ser relacionado com a realidade dos educandos, buscando-se a vinculação com atividades práticas. O docente deve motivar os alunos para que percebam a aplicação do conteúdo e se interessem pela sua utilização. É essencial para uma aprendizagem significativa que se propicie atividades lúdicas, onde o discente possa interagir na construção de conceitos.

O teorema é muito útil dentro e fora da escola, sua utilização facilita a descoberta de medidas desconhecidas, tornando possível descobertas de medidas inacessíveis e de grande escala. Assim, atividades com medições e construções proporcionais se tornam ótimas ferramentas para a compreensão do conteúdo e de sua aplicabilidade.

Tales se dedicou a outras áreas do conhecimento como a Astronomia, suas descobertas tiveram grandes influências para o desenvolvimento da humanidade. Segundo Mori e Onaga (2012, p. 117):

Além de viajar pelo Egito, Tales de Mileto viajou, também, pela Babilônia, onde aprendeu muito sobre Astronomia. Suas descobertas e a forma como organizou e transmitiu seus conhecimentos foram de fundamental importância para o desenvolvimento das ciências.

As descobertas de Tales foram de suma relevância para várias áreas do conhecimento, tornando possíveis cálculos importantes e facilitando na obtenção de projeções, réplicas, miniaturas, alturas impérvias, entre outros. Portanto, relacionar o conteúdo de Teorema de Tales com problemas contextualizados e práticas diferenciadas é algo fundamental para uma aprendizagem significativa, onde o discente visualiza a aplicação do conteúdo em algo interessante.

## **METODOLOGIA**

A proposta foi lançada pelos pibidianos e logo foi acatada pelo supervisor, que reuniu os professores titulares com o grupo. Foi decidido que os alunos realizariam réplicas de objetos estudados na disciplina de História. Para isto os pibidianos de Matemática, ficaram responsáveis, por auxiliar os estudantes, na construção destas réplicas. Para que as medidas fossem proporcionais, utilizou-se o teorema de Tales.

Após a exposição das ideias do Projeto Interdisciplinar, os pibidianos levaram os discentes, para visitarem o Museu de Ciências e Tecnologia Harald Bauer, juntamente com os professores titulares de História e Matemática; enfatizando, durante a visita, os objetos da época do nosso estudo.

Após a visita ao Museu, foi definido o objeto a ser replicado por cada grupo.

Na aula seguinte, os alunos se reuniram nos grupos; receberam as imagens impressas as imagens impressas dos objetos correspondentes do seu grupo.

Em seus grupos eles definiram o tamanho da réplica, altura ou largura. Após isto foi explicado que todas as medidas deveriam ser proporcionais; e para isto utilizariam o teorema de Tales.

Após todas as medidas terem sido calculadas, os estudantes definiram quais matérias utilizariam na construção das réplicas. Na aula seguinte, iniciou-se a produção delas, tendo como base a utilização das medidas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A atividade interdisciplinar foi bastante “trabalhosa” envolveu não somente os pibidianos, bem como professores titulares e a coordenação da escola. O papel da coordenação foi fundamental para que o projeto desse certo.

Os estudantes que se mostraram bastantes reticentes com a ideia de visitar um Museu, ficaram tão eufóricos após a visita, a qual motivou a todos, até o término da atividade, que se

deu com a apresentação de seus trabalhos na “Mostra de trabalhos” da escola. Trabalho este que “não queriam fazer”, segundo relatos da docente titular de História.

A atividade foi bastante gratificante para todos, os estudantes perceberam que a Matemática pode auxiliá-los em situações do cotidiano. E até isto causou encantamento entre eles. Por sua vez a docente de História, mostrou-se grata, pois ela sozinha, não estava conseguindo auxiliar os seus alunos, para que realizassem as réplicas.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Edith D. M. Apresentação do trabalho matemático pelo sistema montessoriano. In: *Revista de Educação e Matemática*, n. 3, 1979 (p. 26-27).

BRASIL. *Ministério da Educação*. Fundação Capes. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>>. Acesso em: 05 abr. 2015.

BRASIL. Ministério da educação e do desporto. Guiomar Namó de Mello. *Diretrizes Nacionais para a Organização do Ensino Médio*. Brasília : CNE, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Par1598.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2015.

BRUM, Wanderley Pivatto; SCHUHMACHER Elcio. *O teorema de Tales por meio da utilização de maquetes sob a ótica da teoria da aprendizagem significativa: contribuições para o ensino de Matemática*. Macapá, 2012. Disponível em: <<http://periodicos.unifap.br/index.php/estacao/article/download/729/620>>. Acesso em: 20 mar. 2015.

LARA, Isabel Cristina Machado de. *Jogando com a matemática de 5ª a 8ª série*. 1. ed. São Paulo: Rêspel, 2003.

MELANI, Maria Raquel Apolinário. *Projeto araribá: História*. 1. ed. São Paulo: Moderna. 2006.

MORI, Iracema; Onaga, Dulce Satiko. *Matemática: ideias e desafios*, 9º ano. 17.ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

QUELUZ, Ana Gracinda. *Interdisciplinaridade: formação de profissionais da educação*. São Paulo: Pioneira, 2000.

SOUZA, Joamir Roberto de; PATARO, Patrícia Rosana Moreno. *Vontade de saber Matemática: 9º ano*. 2.ed. São Paulo: FTD, 2012.

## EDUCAÇÃO FINANCEIRA, EDUCAR OU REMEDIAR?

Alexandre da Silva  
alexandre.pratessilva@gmail.com  
Faculdades Integradas de Taquara

Franciele Roulim Negreiros  
franciiroulim@hotmail.com  
Faculdades Integradas de Taquara

Guilherme Alex Kuhn  
guilherme.alex@aluno.faccat.br  
Faculdades Integradas de Taquara

### Resumo:

Atualmente, os assuntos voltados à Educação Financeira estão em alta, recebendo a atenção da sociedade no que se refere ao controle das finanças. Este artigo busca apresentar uma análise a da organização financeira das famílias frente a uma inflação que compromete boa parte da renda, onde se pagam altos juros no cartão de crédito e uma infinidade de impostos. Propõe discutir dois relatos de experiência: o primeiro, desenvolvido com uma turma de terceiro ano de uma escola pública da cidade de Parobé, Rio Grande do Sul; o segundo realizado com um grupo de pessoas da comunidade que sempre estavam no “vermelho” e hoje, tem controle sobre os gastos, com estilo de vida diferente. A fundamentação está baseada em alguns autores como Tosetti (2012), Cerbasi (2004) e Moraes (2010) procurando demonstrar a importância das pessoas economizarem, assim como planejar os gastos para que se consiga um equilíbrio melhor no orçamento. Quanto aos alunos, frente a tanta tentação como telefones, tablets, computadores entre outros, não levam em conta o número de parcelas. Nesse contexto, observa-se a importância do trabalho na sala de aula, oferecendo a estes jovens uma oportunidade de ter uma Educação Financeira responsável, para que possam desde cedo saber administrar seu salário, bem como ajudar as pessoas que o cercam a também se organizarem financeiramente.

**Palavras-chave:** Educação Financeira. Cidadania. Qualidade de vida Aluno.

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho surgiu da necessidade de saber como as famílias estão lidando frente aos aumentos excessivos na gasolina, alimentação, água, luz entre outros gastos que fazem com que o salário parece tão pequeno frente às contas do mês.

Refletir e aprender como trabalhar com esses percalços de todo o mês tornou-se importante nos dias atuais, levando em conta que os seres humanos estão em uma sociedade capitalista, que consome muito, e algumas vezes acabam por gastar além do orçamento, não levando em conta o número de prestações, e sim o valor de cada uma delas, onde as lojas oferecem condições acessíveis e se acaba pagando mais do que vale o produto.

Para Moraes (2010, p. 13) a “acessibilidade de crédito disseminado por todo o Brasil, nos últimos anos, funcionou como facilitador do consumo, e leva o indivíduo até a compulsão das compras, pela busca do prazer e ostentação, resultando em dificuldades financeiras”.

Como salienta o autor, é nesse ponto que esse trabalho foi organizado frente a uma turma do terceiro ano do ensino médio, pois são jovens dispostos a ter os melhores telefones, usar roupas de marca para que não sejam, de certa forma, excluídos de alguns grupos sociais, onde se sabe que querem estar sempre participando de tudo.

Saber analisar se realmente é preciso adquirir um produto não é tarefa simples, mas podemos aprender olhando o que nos cerca para que não acabe se tornando algo que não usamos ou usamos poucas vezes. Como salienta Dante (2010, p. 29) “às vezes o consumo é apresentado como forma de objeto de vida, transformando bens supérfluos em vitais, levando ao consumismo”.

É nesse ponto que o uso do cartão de crédito acaba se tornando perigoso, pois não parece que gastamos, ele é usado, a compra é feita e ele volta para o bolso como se nada tivesse acontecido, vamos ter o real gasto somente no final do mês quando a fatura está acima do que realmente conseguimos pagar.

Ao se pagar uma prestação com valor pequeno, as pessoas não se dão conta que ao possuírem vários carnês, somados se transformam em valores que ultrapassam o que consegue pagar. Que todo mundo precisa de dinheiro para sobreviver não é novidade, cabe então à educação financeira permitir fazer com que as pessoas voltem a sonhar e ter melhor qualidade de vida.

## **EDUCAÇÃO FINANCEIRA**

A Educação Financeira tem influência direta com o dia a dia, pois se conseguimos quitar as contas e se elas estiverem sobre controle ficamos mais tranquilos, do contrário, ficamos angustiados e preocupados.

Segundo Tosetti:

A verdade é que o dinheiro afeta todas as áreas da nossa vida. Afeta a maneira como nos vestimos, o lugar onde vivemos, o que comemos e como passamos nosso tempo livre. Afeta nossas emoções e aumenta ou diminui nossa alegria de viver.(TOSETTI, 2012, p. 09).

O problema pode ser maior quando falta dinheiro para as necessidades básicas e cotidianas. O impacto emocional pode ser grande, fazendo as pessoas assumirem posturas que geralmente não assumiriam, atingindo toda a família. É significativa a importância de trabalhar desde cedo a Educação Financeira, pois assim é possível ter a dimensão do que está acontecendo com seu dinheiro.

Para Tosetti:

O impacto psicológico da dívida e dos gastos excessivos é terrível, pois provoca ansiedade, constrangimento e medo. Gastar menos do que você ganha lhe assegura o controle sobre suas finanças, o que, por sua vez, afeta positivamente seu bem-estar emocional. (TOSETTI, 2012, p. 27).

A questão financeira foi e sempre será tema para debate, como já citado anteriormente se consome muito e muitas vezes desnecessariamente. Esse assunto sempre é difícil e delicado de se discutir, pois envolve muitas coisas, como salário, e a quantidade de conta que se tem ao final de cada mês, e por algumas vezes as pessoas evitam falar sobre ele, mas devem entender que é necessário fazer, como cita Cerbasi, (2004, p. 18) “as pessoas procuram ajuda quando custará muito mais caro buscar a solução. E aí pode ser tarde demais para salvar o relacionamento”.

Estudo organizado pela revista cálculo mostra a situação de algumas famílias e em especial traz estudos sobre os juros do cartão de crédito que estão altíssimos e cada vez mais as famílias estão endividadadas.

Segundo a CNC (Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo), 59,2 % das famílias brasileiras estavam endividadadas em setembro de 2010. Para 7,1% delas, o cartão de crédito era o principal tipo de dívida. E é justamente o cartão de crédito que tem a taxa de juros mais alta entre as modalidades de crédito disponíveis para pessoas físicas (GOMES, 2010, p. 39).

Segundo o estudo, existem formas diferentes de vencer esse tipo de problema, e analisa que a melhor opção sempre que possível é usar dinheiro ao invés de cartão de crédito.

A primeira providência é pegar uma tesoura e picotar os cartões de crédito. Não adianta cancelar os cartões, se você cancela tem a impressão de que cancelou a dívida também. O cartão de crédito passa na máquina e volta para o bolso como se nada tivesse acontecido. Ver o dinheiro indo embora, no caixa da loja, ou nas mãos do garçom, ajuda a controlar o impulso de comprar (GOMES, 2010, p. 39).

Para muitas pessoas a questão de organizar-se financeiramente nem sempre é debatida, e alguns preferem nem comentar, como salienta Cerbasi (2004, p. 34) “na maioria das vezes, orçamento financeiro, dinheiro ou controle de gastos não fazem parte das conversas dos casais”.

## O EXERCÍCIO DA EDUCAÇÃO FINANCEIRA

Educar-se financeiramente sempre foi um exercício complicado, mas possível, pois exige alguns sacrifícios e construção de conhecimentos. Precisamos ter a consciência e ser educados de alguma forma a buscarmos esse conhecimento quando já sofremos com a falta de dinheiro.

Para Santamouro:

[...] embora as pessoas nasçam com capacidade de aprender, eles precisam de experiências ao longo da vida para que desenvolvam. A fonte do conhecimento são informações captadas do meio exterior pelos sentidos. Ideias como essa impulsionaram o empirismo, corrente favorável a um ensino pela imitação – na escola, as atividades propostas são as que facilitam, como a repetição e a cópia (SANTAMOURO, 2010, p. 79).

Para não cairmos no empirismo (imitação), realizou-se uma atividade com um grupo do Pibid em uma escola pública do Rio Grande do sul, onde foi desenvolvida uma atividade financeira com o intuito de observar e alertar jovens de uma turma de terceiro ano, sobre qual a melhor maneira de educar-se financeiramente.

## METODOLOGIA

A atividade foi conduzida da seguinte maneira:

- 1- Os pibidianos levaram revistas de diferentes lojas para a sala.
- 2- A segunda etapa foi introduzir toda a parte de taxa e qual a relação que existe entre o tempo e taxa na matemática financeira.
- 3- Foi feito uma entrevista para identificar até onde os alunos tinham conhecimento do assunto.
- 4- A atividade prosseguiu com uma aluna que tinha comprado um telefone exatamente naquela semana
- 5- Com o preço das parcelas foi direcionado para que a turma entendesse que quanto mais parcelas mais juros se paga e ai, a relação do tempo e a taxa.
- 6- De posse das revistas separaram alguns telefones e simulamos algumas compras com prazos entre 6 e 24 meses para observar o quanto se paga a mais.
- 7- Feito essas simulações foi possível analisar que alguns ficaram surpresos com os resultados.

- 8- Com esses resultados iniciamos uma conversa sobre juro do cartão de crédito e a importância de ter o controle das finanças, e conseqüentemente o controle do que entra e o que sai em cada mês.
- 9- Com todos os dados em mãos, e justificando cada um ficou bem tranquilo para trabalhar com os alunos que conseguiram observar a importância de ter este tipo de educação.
- 10- Para o fechamento da aula cada um conseguiu opinar se valeu a pena esta aula, foi quando a maioria comentou que alguns ensinamentos daquela irão fazer parte de sua rotina todo o mês.

## COMPONENTES DA MATEMÁTICA FINANCEIRA

Ao realizar-se qualquer tipo de financiamento, existe algumas variáveis que devem ser levadas em conta para podermos observar se os financiamentos são viáveis para uma situação. Esses componentes poderiam ser o tempo, a taxa, o juro, e o capital.

No pagamento à prazo, existem juros embutidos, e os juros na maioria das vezes é que fazem todo o problema, fazendo com que muitas pessoas não consigam pagar suas contas. Em relação ao juro é definido como sendo a remuneração, de qualquer título, ou seja, é o valor que se paga para usar por um determinado tempo um dinheiro que não é seu.

Para Alberto:

Sendo o capital um dos fatores de produção, torna-se mais que justo que se tenha remuneração, denominada juro.

Juro é a premiação ou a retribuição de um capital empregado. Sendo assim, juros representam de fato a remuneração do capital utilizado em alguma atividade produtiva de qualquer fim. Os juros podem ser capitalizados da seguinte forma: simples, composto ou misto.

Ainda sobre juros, estes podem ser a remuneração pelo empréstimo de algum dinheiro (ALBERTO 2009, p. 102).

Ao emprestar-se certo valor à alguém é natural que se queira algum retorno por deixar este valor durante algum tempo nas mãos de outra pessoa, então surge a ideia de juro.

Para diferenciar diferentes tipos de juros Alberto (2009) salienta “os juros simples são um sistema de cálculo empregado quando o percentual de juros incidir apenas sobre o valor principal do dinheiro. Em contrapartida, os juros compostos são considerados como sendo a taxa cobrada cada período anterior, ou em outras palavras, são os juros sobre juros”.

## CONCLUSÃO

Ao término deste trabalho tivemos a satisfação em observar que os alunos, cada um em seu tempo, conseguiram observar a importância de se ter uma educação financeira. Os alunos souberam lidar com a questão de como andavam suas finanças e onde poderiam melhorar para que se tivesse uma melhor qualidade de vida. Através dos referenciais conseguimos observar que alguns analisam a questão da influência que as mídias de modo geral exercem nas pessoas para gastar mais ou menos.

Podemos observar que a falta de orientação financeira influencia diretamente na renda das famílias, pois pessoas organizadas financeiramente tendem a ter uma melhor qualidade de vida. Indiferentemente do número de pessoas e suas respectivas rendas, elas precisam ter este tipo de educação, para não gastar mais do que ganham.. Ficou explícito que algumas famílias já fazem o uso deste tipo de educação, e que quanto melhor a estrutura familiar, na maioria das vezes, os alunos conseguirão associar melhor de todas essas informações.

## REFERÊNCIAS

- ALBERTO, Jorge. *Matemática para concursos*. São Paulo: Editora Universo dos livros, 2009.
- CERBASI, Gustavo. *Casais inteligentes enriquecem juntos*. Finanças para casais. 114. Ed. São Paulo. SP.Gente, 2004.
- CÁLCULO. Revista. *Como sair do vermelho*. Edição n.1, 2012.
- DANTE, Luiz Roberto. *Matemática*. São Paulo: Editora Ática, 2005.
- GOMES, Carlos; Nova forma de se educar financeiramente. *Revista Cálculo*. n. 3, São Paulo: editora São Paulo, maio 2010.
- MORAES, Claudia dos Reis. *Educação Financeira no ensino médio*. Taquara: 2010. Trabalho de conclusão de curso de licenciatura em Matemática, Faculdades Integradas de Taquara, 2010. p. 13.
- SANTAMOURO, Beatriz. Três ideias sobre a aprendizagem. In: *Revista Nova Escola*. Nº 237 Editora Abril. Novembro, 2010.
- TOSETI, L,L; Viana. *Panorama das pesquisas de endividamento das famílias brasileiras*. São Paulo: Ed. São Paulo. 2012.

## A LITERATURA INFANTIL E OS JOGOS COMO MOTE PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NO CURSO NORMAL

Andrea da Silva Santos<sup>20</sup>

Simone Escouto da Rosa<sup>21</sup>

Lidiane Dias de Quadros<sup>22</sup>

### Resumo

Relato de prática pedagógica envolvendo a introdução dos conceitos de análise combinatória e da probabilidade com o objetivo de desenvolver estes conteúdos com uma Turma do Curso Normal (3º Ano), em uma Escola da rede pública estadual do município de São Francisco de Paula para o Estágio de número III do Curso de Licenciatura em Matemática. Inicialmente vai sendo discorrido sobre o mote que levou a esta sequencia didática, que são as idéias do PNAIC de desenvolver o conteúdo tendo como ponto de partida uma história da literatura infantil. Em seguida vai sendo feito o relato das atividades propostas demonstrando o embasamento teórico que vem a referenciar esta prática e as atividades propostas dentro da mesma. Importante salientar que o contexto onde esta prática está inserida é em uma turma que no ano seqüente estará estagiando nas Escolas de E.F. do município, onde poderão interagir com propostas semelhantes a esta vivenciada. Após será feito um breve referencial teórico sobre a importância do papel dos jogos e da literatura infantil nesta sequencia didática e na vida dos estudantes em qualquer nível da educação. Assim, as práticas do cotidiano escolar devem demonstrar que a Matemática e seus conceitos estão regularmente presentes no dia a dia de cada aluno, para que os mesmos possam entender e se permitir interagir com eles e aprendê-los de um modo mais contextualizado para que possam entender mais claramente.

**Palavras-chave:** Aprender. Matemática. Literatura. Jogos.

### INTRODUÇÃO

O presente artigo tem por objetivo relatar práticas de educação matemática desenvolvida no Colégio Estadual José de Alencar, em São Francisco de Paula, para a disciplina de Estagio Supervisionado 3, com a Turma do Terceiro Ano do Curso Normal, trabalhando os conceitos pertinentes ao ensino de análise combinatória e probabilidade .

Baseando-se em materiais do PNAIC (Programa Nacional para Alfabetização na Idade Certa), procurou-se enfatizar aspectos considerados relevantes como o registro por escrito das atividades e processos, a contextualização através da literatura, neste caso utilizada a literatura infantil, bem como uso de jogos que pudessem vir a colaborar para a aprendizagem, troca de idéias e conceitos em trabalhos com cunho grupal.

A metodologia utilizada é a discriminação da prática exercida nas turmas de Ensino Fundamental com o método indutivo como coloca Miguel e Vilela (2008):

<sup>20</sup> Licencianda em Matemática pela UFPEL.

<sup>21</sup> Professor Orientador de Estágios do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal de Pelotas.

<sup>22</sup> Tutor presencial de Estágios do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal de Pelotas, atuando no polo de Apoio de São Francisco de Paula.

Nas perspectivas empírico-intuitivas, os objetos da matemática são concebidos como complexo sensorio-perceptuais, cujas propriedades ganhariam legitimidade e significação pelo testemunho dos sentidos e pela exploração experimental indutiva e, desse modo, a cultura matemática poderia ser assimilada à cultura científica em geral (MIGUEL; VILELA, 2008, p. 103).

Sendo assim, o aprendizado iniciaria pela intuição, passando por todo um processo de experimentação e, enfim, concretiza-se através das atividades propostas, seja por jogos ou pelo uso da literatura que servem como subsídio de aprendizagem e registro da mesma.

### **O PNAIC COMO MOTIVADOR DA PRÁTICA DOCENTE**

Desde o início, ao procurar a Escola para colocar o estágio em prática na sua íntegra, já tendo em mente que o Curso Normal era o foco da linha de ação, o PNAIC (Plano Nacional da Alfabetização na Idade Certa) serviu de motivação para o trabalho com as futuras professoras. Em bases gerais o PNAIC se baseia no uso da literatura infantil para trabalhar os diversos conteúdos a serem desenvolvidos no ciclo de alfabetização, sendo que, se estas mesmas meninas estarão na sala de aula no ano seguinte trabalhando com estas crianças, então porque não tentar levar esta idéia para o Curso Normal para desenvolver os conteúdos do Ensino Médio?

Segundo o documento do PNAIC (2013) o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa é um compromisso formal assumido pelos governos Federal, do Distrito Federal, dos Estados e Municípios para assegurar a plena alfabetização de todas as crianças até os oito anos de idade, ao final do 3º ano do ensino fundamental. Para o alcance desses objetivos, o documento orientador ainda prevê que as Ações do Pacto compreendam um conjunto integrado de programas, materiais e referências curriculares e pedagógicas, disponibilizados pelo Ministério da Educação, que contribuirão para a alfabetização e o letramento, tendo como eixo principal a formação continuada dos professores alfabetizadores. Essas ações são complementadas por outros três eixos de atuação: materiais didáticos e pedagógicos, avaliações e controle social e mobilização.

Assim, os materiais didáticos contemplam a parte da literatura e dos jogos que podem ser trabalhados com os pequenos e também com as futuras professoras que estão hoje no Curso Normal e que puderam experimentar o mesmo que as crianças, mas no seu nível de aprendizagem, pois através do livro “As três partes” foi desenvolvida uma sequência didática para trabalhar as idéias da análise combinatória e após as idéias da probabilidade enfatizando a afirmação de Gigante (2009):

Precisamos construir um currículo que assegure aprendizagem ativa e significativa a nossos alunos. Somos uma escola pública. Temos compromisso com a sociedade, com a cidadania. Somos professores dos nossos alunos que são os futuros cidadãos e cidadãs do nosso País (GIGANTE, 2009, p. 11).

Visto isso, o que se quer salientar é a contextualização daquilo que vai ser desenvolvido com os alunos, tendo em mente basear-se no que ele já conhece sobre o assunto abordado, aliando ao que é novidade naquele momento. É dar significado ao conteúdo para que ele não comece e termine em si mesmo. Então, levando estas concepções em conta, montou-se a seqüência didática que será descrita posteriormente para trabalhar análise combinatória, enfatizando a combinação e, em seguida, probabilidade levando em conta espaço amostral, evento e o cálculo percentual propriamente dito.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Iniciou-se a proposta utilizando como base o livro “As Três Partes” e, através das figuras descritas no livro foram sendo organizadas combinações com as mesmas para que a partir daí, a indução da fórmula pudesse ser alcançada pela turma.

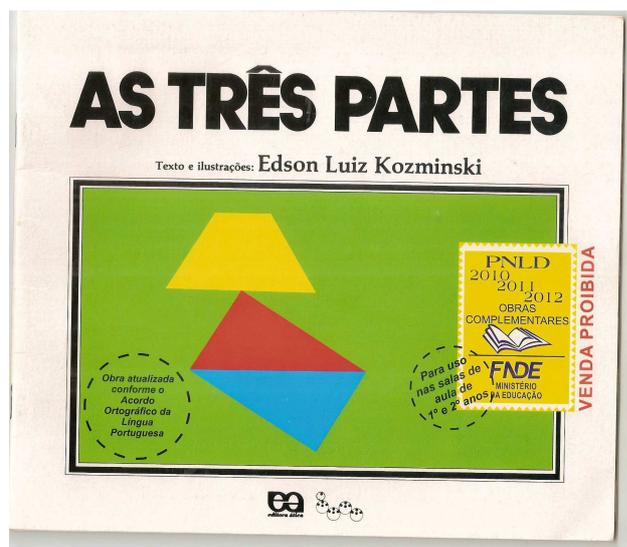


Figura 1- Capa do livro

Assim, com a contextualização da história e retomada das figuras geométricas foi revisado também os conceitos de arranjo e permutação através de situações-problema vinculadas ao livro e as peças (dois triângulos retângulos e um losango) como nestes exemplos:

Quantas combinações poderão fazer com estas três partes, utilizando dois componentes? 3 combinações.

Se tivéssemos seis lápis de cor, quantas combinações de cores poderão fazer com as três partes? 20 combinações.

E se tivéssemos oito lápis de cor? 56 combinações.

E se tivéssemos 15 lápis de cor?

Criar figuras com as peças dadas, colar no caderno.

Assim, conforme Moura, Marco, Souza e Palma (2007), autores no Projeto Pró Letramento (MEC), os problemas devem ser vistos pelo professor em uma perspectiva em que os mesmos sejam a “mola propulsora” da matemática, mobilizando conhecimentos, desencadeando a construção de outros conhecimentos e que as situações vivenciadas sejam significativas. Os autores enfatizam que o sujeito está diante de um problema quando, ao tomar conhecimento do mesmo, move-se pela necessidade e desejo de solucioná-lo, tendo para isso que se dispor de uma atividade mental para o planejamento, execução e avaliação de suas ações envolvendo-se em um processo criativo e reflexivo e, nesta seqüência didática, tendo a literatura infantil como motivadora.

Então, ainda foram propostas as seguintes situações:

Dentro da história, foram formadas 9 figuras. Se fôssemos pintar estas figuras, quantas combinações de cores poderiam fazer com uma caixa de 12 lápis de cor? 220

E 15 lápis de cor? 5005

E 10 lápis de cor? 10

E, utilizando estes dados, quantos arranjos fariam em cada caso? Arranjos com 12= 79833600; com 15= 1816214400; com 10= 10

E permutações? 12= 479001600; 15= 130767436800 (erro); 10= 3628800

Na execução destas atividades sempre foi solicitado que se fizesse os registros das discussões e reflexões em grupos e que as meninas pudessem expressar os seus processos de resolução, comunicando suas estratégias de trabalho.

Posteriormente, foi proposto que o grupo se dividisse em dois subgrupos para que se pudessem jogar o Jogo da Velha, adaptado com cálculos e situações problema da análise combinatória. Para Lara (2003), os jogos estimulam o raciocínio e colaboram para desenvolver valores formativos dentro da Matemática, não só no sentido de auxiliar na estruturação do pensamento e do raciocínio dedutivo, mas auxiliar na aquisição de atitudes, concentração, curiosidade, consciência de grupo, coleguismo e companheirismo e auto-estima, bem como o trabalho com o conteúdo propriamente dito. Este momento foi de

descontração com a turma, bem como de registros das atividades e das dúvidas; as alunas foram bastante competitivas, mas dentro de um espírito de colaboração.



Figura 2- Jogo da Velha

Em seguida a proposta apresentada para trabalhar probabilidade também foi com as figuras geométricas do livro em uma caixa, para juntas calcularmos a probabilidade de tirarmos cada figura geométrica de dentro da caixa; depois trocando pelas cores, qual a probabilidade de se tirar a cor x, y ou z e, em seguida utilizando também os blocos lógicos, qual a probabilidade de ser tirado o elemento com tais características e etc., onde se tomou por base as idéias de Smole e Diniz (2001) que destacam que os alunos precisam de um espaço de discussão para que pensem sobre os problemas que irão resolver, elaborem estratégias e façam o registro das soluções encontradas e dos recursos que utilizaram para chegar ao resultado. Assegurar este espaço é uma forma de intervir didaticamente e que favorece a formação do pensamento matemático. Com esta atividade, desenvolveu-se também a noção de espaço amostral e evento dentro do mesmo conteúdo.

Continuando a seqüência didática foi proposto o jogo “Depressa e Bem” que ele propriamente dito não trabalha a probabilidade, mas podemos trabalhar a mesma com os resultados alcançados no jogo que trabalha as quatro operações, que foram dificuldades observadas na base de conhecimentos das meninas. Então, após jogar com as quatro operações que era uma dificuldade, através dos resultados e materiais do jogo as alunas fizeram cálculos para probabilidade.

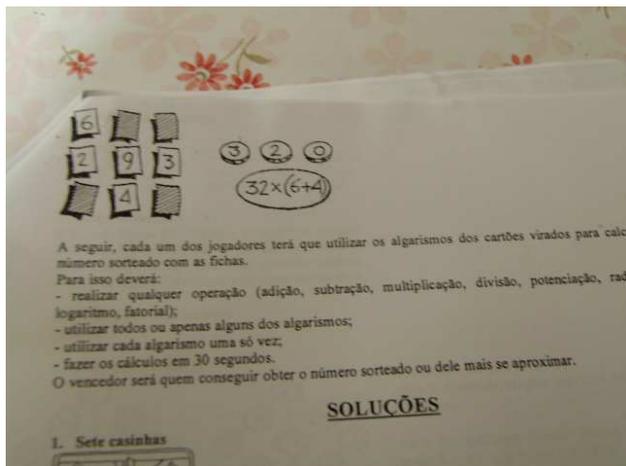


Figura 3- Jogo Depressa e Bem

Sendo assim, nesta turma do Curso Normal aliou-se o conteúdo análise combinatória e probabilidade com a literatura infantil e com a ludicidade dos jogos, procurando desenvolver estratégias de aprendizagem dos conteúdos, bem como estratégias de comunicação com os adolescentes, procurando demonstrar a matemática como a possibilidade de fazer conexões e associações trabalhando os diversos significados.

## O PAPEL DA LITERATURA E DOS JOGOS NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Significar aquilo que se ensina é de fundamental importância para os alunos em qualquer modalidade de ensino, pois os alunos do EM apresentam as dificuldades bem semelhantes aquelas que os alunos do EF apresentam, pois falta certa base de aprendizagem que se perdeu na alfabetização matemática, nas noções de numeralização do indivíduo e este resgate foi proposto nesta sequência didática através da literatura infantil e dos jogos vivenciados.

A literatura infantil, através do livro “As Três Partes” trouxe a contextualização das situações em que se gostaria que as alunas estivessem envolvidas, pois Carvalho (2010) avança em suas discussões e argumenta que os jogos, os brinquedos e a literatura infantil são extremamente importantes na contextualização dos conhecimentos matemáticos, pois explora o lúdico, a imaginação e o “faz de conta”, o que mobiliza o aluno e possibilita o enfoque de vários conceitos matemáticos.

Com isso, pode-se também trabalhar práticas sociais que venham a estar consolidadas pelo conhecimento matemático fazendo com que o aluno se familiarize com os vários usos da Matemática. Textos e imagens possibilitam o envolvimento com os conceitos matemáticos ao mesmo tempo em que o aluno lê, ouve e acompanha a leitura e possa até desenvolver novas histórias em cima da história base que foi a primeira a ser contada.

Outro motivador para esta prática pedagógica, através da sequência didática, foi o uso de jogos para trabalhar os conteúdos desenvolvidos em sala de aula. Neste caso, os jogos foram utilizados como um meio de fixar o conteúdo que estava sendo desenvolvido, o que Lara (2003) denomina como jogos de treinamento, que podem auxiliar no desenvolvimento de um pensamento dedutivo ou lógico mais rápido:

[...], o jogo de treinamento pode ser utilizado para verificar se o/a aluno/a construiu ou não determinado conhecimento, servindo como um “termômetro” que medirá o real entendimento que o/a aluno/a obteve. Isso é um fator relevante, pois muitas vezes possuímos alunos/as completamente introvertidos/as que procuram ficar na posição de seres passivos fugindo sempre das perguntas do/a professor/a (LARA, 2003, p. 25).

Então, para a autora, os jogos estimulam o raciocínio, levando o professor observador a entender as dificuldades do seu aluno durante o processo do jogo, e ainda colaboram para desenvolver valores formativos dentro da Matemática, não só no sentido de auxiliar na estruturação do pensamento e do raciocínio dedutivo, mas auxiliar na aquisição de atitudes, concentração, curiosidade, consciência de grupo, coleguismo e companheirismo e auto-estima, bem como o trabalho com o conteúdo propriamente dito.

Os jogos permitem então, trabalhar as diversas aprendizagens e o seu principal atrativo é o caráter lúdico, sem ficar de fora o compromisso, o esforço, o trabalho e até as frustrações. Com isso, inserido nessa prática proposta, o professor deve organizar seu planejamento de modo a poder passar em todos os grupos, orientar os participantes, tirar suas dúvidas, fazer anotações sobre o que considerar relevante neste processo sem deixar suas aulas desinteressantes e maçantes.

## **DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Ao desenvolver uma sequência didática, todo o professor almeja ter êxito nas questões de aprendizagem, na participação de toda a turma, no entendimento das idéias desenvolvidas, nas questões de relacionamento com a turma e nas avaliações daquilo que a turma consolidou realmente como conhecimento. Assim, ao final do processo pode-se constatar que:

1- A turma não apresenta uma base de conhecimentos claros de conteúdos matemáticos que lhe dê suporte para o real entendimento da matéria desenvolvida no EM. Quanto a isso se procurou retomar toda e qualquer dúvida que as alunas apresentaram em relação aos conhecimentos prévios, ficando um espaço sempre aberto para trabalhar os conceitos em que havia dúvidas.

2- O perfil das alunas ainda não é de quem no ano posterior vai atuar com turmas de crianças em formação, pois as mesmas ainda mantêm hábitos, atitudes e linguajar que não condizem com futuras professoras. Neste aspecto, procurou-se através de uma conversa informal e mostrando exemplos, enfatizar que em outras Escolas as dinâmicas serão diferentes e, que as mesmas deverão se habituar, conviver e respeitar as diversas realidades onde estarão inseridas e, com uma postura bem diferenciada do que vem demonstrando.

3- Ainda há um ranço grande da turma, quanto aos conteúdos matemáticos, pois para a grande maioria são conceitos impossíveis de serem entendidos e fica a dúvida de como isso será desenvolvido em suas práticas de sala de aula. Bem como nos outros tópicos, procurou-se demonstrar para as alunas que a matemática faz parte do cotidiano das pessoas, mas que necessita de certa atenção e de que as pessoas se disponibilizem a aprender com prazer.

4- Em relação ao PNAIC, as alunas demonstraram desconhecimento total sobre o assunto, o que com certeza, será um limitador para suas atuações no ano posterior. Aqui se procurou demonstrar pela prática e sequencia didática, como se pode organizar um trabalho mais contextualizado como sugere o Programa, tentando atualizá-las pelas principais idéias do MEC.

5- É confusa a relação das alunas com a Escola, as mesmas reclamam todo o tempo da Direção, não seguem regras, não se disponibilizam a sair de seus nichos de localização dentro da própria sala de aula, o que às vezes atrapalha a atuação do professor, pois as mesmas se dispersam com facilidade e por qualquer motivo. Neste tópico observou-se pouco êxito, pois as alunas estão “viciadas” nas dinâmicas distorcidas da escola, embora em seu discurso neguem; mas o que demonstram na ação ainda é um pouco caso pelo seu ambiente de trabalho.

Visto isso, mesmo com tantas situações adversas enfrentadas pelos alunos do Curso Normal e por quem vai fazer o estágio nestas turmas, ainda fica o pensamento de que o pouco que se pode trabalhar vem a contribuir para o desenvolvimento das alunas como profissionais da educação e como pessoas atuantes no mercado de trabalho, procurando entender que a Matemática faz parte do cotidiano das pessoas e que, elas como profissionais docentes devem ter firmeza e clareza no que vão ensinar, bem como, saber mais do que sabem aqueles para quem as mesmas estarão ensinando e, para isso, estudar é essencial.

## CONCLUSÃO

Após todo o processo de observação, monitoria e atuação na sala de aula, é importante salientar que os conteúdos devem ser mais contextualizados a serem desenvolvidos com os alunos de qualquer modalidade e nível de ensino, sendo que o esforço para torná-los menos abstrato para o entendimento do aluno é bem positivo e deve ser uma meta latente do professor, pois lhes fornecendo os conceitos, suas origens e finalidades, provocando a investigação e conclusão espontâneas, facilitará o desencadeamento de novos métodos e características de aprender, próprios de cada aluno.

Para que o ensino possa vir a aproximar-se da excelência, em meio às dificuldades vivenciadas, principalmente dentro da Escola pública, dever-se-á procurar sempre aperfeiçoar as metodologias de ensino que possam vir a envolver a todos, tanto professores quanto os alunos nos processos de aprendizagem, pois o professor ao estar ministrando aula aprende e reflete tanto quanto o seu aluno.

Dentro de todo este contexto, o planejamento e o envolvimento de todos fará com que os conceitos matemáticos possam vir a desenvolver o raciocínio, seja no EF ou no EM, estabelecendo demonstrações que possibilitem uma troca positiva entre a assimilação dos conceitos matemáticos e as relações com o cotidiano principalmente numa experiência como esta que é a formação de professores.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, João Bosco Pitombeira de. *Matemática: Ensino Fundamental*. Brasília: MEC/SEB, 2010.

GIGANTE, A. M. *Caderno de Atividades de Matemática para o 3º Ano*. Porto Alegre: SE/DE, 2009.

KOZMINSKI, E. L. *As Três Partes*. São Paulo: Ática, 2009.

LARA, I. C. M. de. *Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª Séries*. 1. ed. São Paulo: Rêspel, 2003, 176p.

MIGUEL, A.; VILELA, D. S. *Práticas Escolares de Mobilização de Cultura Matemática*. Cadernos Cedes, Campinas, v. 28, n. 74, p. 97-120, jan./abr. 2008 [p.97-120].

MOURA, Anna Regina; MARCO, Fabiana; SOUZA, Maria do Carmo; PALMA, Domingos. In Roberta de Oliveira (org.). *Pró-Letramento: Programa de Formação Continuada de*

*Professores nos Anos Iniciais do EF: matemática*/Secretaria da Educação Básica. Brasília: MEC, 2007.

PNAIC- *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa*. Documento Orientador. Secretaria Nacional do EF/MEC. Disponível em <http://pacto.mec.gov.br/index.php>. Acesso em 01 de maio de 2014.

SMOLE, K.; DINIZ, M. I.. *Ler , Escrever e Resolver Problemas: habilidade básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: ARTMED, 2001.

## A UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES DIVERSIFICADAS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Luiz Fernando Eltz da Rosa – lfer@live.com

Faculdades Integradas de Taquara

Marta Elisabete de Fraga – martafraga1@live.com

Faculdades Integradas de Taquara

### RESUMO

A matemática é geralmente vista como uma das disciplinas mais complexas, devido ao fato de trabalhar com objetos e teorias muitas vezes abstratas. Geralmente utiliza-se um processo mecânico associado ao cálculo. Por tal razão, o PIBID/Matemática da FACCAT traz uma maneira diversificada de ensinar, com a utilização de material manipulável e concreto, para que o aluno goste dessa matéria e consiga desenvolver um melhor aprendizado. Nessa perspectiva, o presente artigo aborda uma atividade relacionada ao conteúdo de determinantes, a qual foi aplicada no segundo ano do ensino médio de uma escola estadual de Taquara, com o intuito de comprovar a eficácia de atividades diferenciadas no processo de ensino-aprendizagem. Verificou-se um resultado positivo em relação a aprendizagem dos alunos com as atividades que foram propostas.

**Palavras-chave:** Determinantes. Atividades diferenciadas. Aprendizagem.

### INTRODUÇÃO

Devido ao grande número de evasões diagnosticadas no ambiente escolar muitas vezes decorrentes das grandes dificuldades em que o aluno enfrenta no processo de aprendizagem, faz-se necessário a adequação do professor a nova realidade. Em decorrência a esse fato, o docente tem a possibilidade de buscar novos mecanismos e desenvolver um novo método de ensino para atraí-los, sendo uma das alternativas as atividades práticas que envolvam e motivem o discente.

Considero importante, para o professor, a preocupação no sentido de procurar as possíveis causas que levam alguns estudantes a perderem o interesse e o estímulo pelo conhecimento da Matemática no decorrer da caminhada estudantil. Pensando nessa situação, sou levado, na minha busca pelo aprender, a refletir sobre novas alternativas educacionais que sejam mais atraentes e envolventes e que possam transformar o professor e os alunos em verdadeiros sujeitos da educação. (MENEGAT, 2006, p. 16).

Muitos alunos acabam não demonstrando interesse pela disciplina de Matemática, pela razão de não compreenderem os conteúdos abordados. Assim, é de suma importância que o professor se preocupe com a aprendizagem do educando, visando encontrar metodologias diferenciadas para os estudantes motivarem-se, empenhando-se nos assuntos estudados, logo demonstrando interesse pela disciplina.

A ideia de um ensino despertado pelo interesse do aluno acabou transformando o sentido do que se entende por material pedagógico e cada estudante, independentemente de sua idade, passou a ser um desafio à competência do professor. Seu interesse passou a ser a força que comanda o processo da aprendizagem, suas experiências e descobertas, o motor de seu progresso e o professor um gerador de situações estimuladas e eficazes. (ANTUNES, 1998, p. 36)

Quando o professor utiliza métodos inovadores, o educando apresenta maior interesse pelo conteúdo, compreendendo e conhecendo os assuntos abordados, tendo assim uma aprendizagem significativa. Assim, é preciso que o educador tenha uma postura efetiva de um profissional que se preocupa verdadeiramente com o aprendizado, e de exercer o papel de um mediador entre a sociedade e a particularidade do educando.

Desse modo, o PIBID/Matemática da Faccat/RS desenvolveu uma aula diferenciada envolvendo alunos do 2º ano do ensino médio de uma escola pública estadual na cidade de Taquara/RS, visando trabalhar o conteúdo de determinantes com a utilização de uma gincana propiciando a integração dos alunos e o trabalho em equipe.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Todos os dias inúmeras pessoas vivem novas experiências. O ser humano no seu processo evolutivo passa por constantes adaptações que geram novos aprendizados.

A aprendizagem pode se dar a partir de diversas situações totalmente informais, ou pode ser o resultado de uma ação planejada e intencional como é a de sala de aula, ou a de uma relação pai-filho. Todas as aprendizagens são importantes, porém a sua relevância depende do seu conteúdo e do que significa para o aprendiz – quer dizer, o quanto ela modifica o indivíduo, e em que sentido ela o faz. (ROSA, 1998, p.11)

O conhecimento, em suma, é o resultado destas diversas relações entre sujeito e o objeto, ocorrendo sempre de forma contínua. Sendo assim, ao ingressar no ambiente escolar o aluno buscará obter e desenvolver novos conceitos, pois este ambiente tem a finalidade de aperfeiçoar as suas habilidades e competências.

Aprender um novo conceito depende de propriedades existentes na estrutura cognitiva, do nível de desenvolvimento do aprendiz, de sua habilidade intelectual, bem como da natureza do conceito em si e do modo como é apresentado. Quando um indivíduo apreende o significado de um novo conceito a partir de outros conceitos que já possui, a elaboração do conteúdo cognitivo evidentemente se dá através dos mesmos processos da formação do conceito. (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 31)

Desse modo, ao relacionar a teoria com o meio que está inserido, a partir do conhecimento prévio que possui e da mediação do professor, o discente dá significado ao que aprendeu, resultando em uma aprendizagem significativa.

Nesse aspecto o professor possui um papel importante na construção e no desenvolvimento dos saberes do aluno. Um dos meios de possibilitar que isso ocorra é na diversificação das suas metodologias, buscando ressignificar o aprender. No entanto está prática:

[...] implica para o professor planejamento constante e reorganização contínua de experiências significativas para os alunos numa dimensão que priorize a aprendizagem como movimento lúdico[...]. Significa repensar na prática do professor, respeitando a aprendizagem de cada aluno criando, espaços para a leitura da realidade sempre e, a cada momento, compreendo de que quem aprende é o aluno, e ele é o sujeito da própria aprendizagem. (VIER; BACCIN; TOILLIER, 2000, p.14).

Em síntese, o docente tem a possibilidade de desenvolver mecanismos por meio de práticas pedagógicas que proporcionam aos educandos tornarem-se os protagonistas no processo de aprendizagem, construindo o seus conhecimentos e habilidades de forma eficiente e significativa. O jogo é um método que visa estimular e despertar interesse do indivíduo, o que pode ser individual ou em conjunto com outros colegas.

É nesse contexto que o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, que como todo pequeno animal adora jogar e joga sempre principalmente sozinho e desenvolve níveis diferentes de sua experiência pessoal e social. (ANTUNES, 1998, p. 36).

O jogo estimula o raciocínio lógico, onde o aluno realiza novas descobertas, além de instigar sua aprendizagem e seu conhecimento, e com isso o docente consegue avaliar o aluno através de atividades lúdicas. No entanto:

[...] jamais pense em usar jogos pedagógicos sem um rigoroso e cuidadoso planejamento, marcado por etapas muito nítidas e que efetivamente acompanhem o progresso dos alunos, e jamais avalie sua qualidade de professor pela quantidade de jogos que emprega, e sim pela qualidade dos jogos que se preocupa em pesquisar e selecionar. (ANTUNES, 1998, p. 36).

Nessa perspectiva, o professor não deve utilizar essa alternativa apenas para aplicar mais uma aula e passar o tempo, mas precisa ter um planejamento detalhado sobre o processo dessa atividade, para que o aluno tenha uma aprendizagem significativa e satisfatória.

## METODOLOGIA

No segundo semestre de 2014, os integrantes do Pibid de matemática da Faccat, participantes desse artigo, desenvolveram uma atividade envolvendo o conteúdo de determinantes. A aplicação do planejamento ocorreu com uma turma de 21 alunos do 2º ano do ensino médio de uma escola estadual no município de Taquara / RS.

O planejamento basicamente foi realizado em forma de gincana com atividades dinâmicas envolvendo o conteúdo de forma clara, visando trabalhar a integração dos alunos e o trabalho em equipe.

Inicialmente ao entrar na sala de aula, foi realizada uma breve retomada do conteúdo com os discentes, revendo o que eles tinham estudado com o professor titular, afim de retomar alguns pontos importantes. Posteriormente foi explicado a proposta da atividade, sendo desenvolvida da seguinte forma:

- dividir a turma em 5 grupos e pedir que estes elejam um representante que irá trazer a resposta até a professora para a correção.

- solicitar que cada grupo escolha um pibidiano para representar seu grupo e estipular sua cor, colocando uma fita da cor no pulso de cada um.

Logo após, destacar algumas regras da gincana:

- O grupo pegará com seu professor representante as dicas dos locais onde estarão as questões a serem resolvidas.

- O grupo deverá pegar o envelope da sua cor.

- O grupo deverá seguir a ordem da numeração que estará no envelope da questão.

- Só o representante do grupo levará a questão resolvida para a professora responsável.

- Cada grupo terá seu QG, onde após pegar a questão deverá resolvê-la nele.

- Quem terminar as 8 questões primeiro ganha a competição.

No final das explicações levar os alunos para o pátio da escola e distribuir a primeira dica. Cada dica levará o representante e o grupo o lugar onde estará a tarefa. Os locais serão aleatórios entre os grupos. Entre elas segue algumas:

- Posso fazer calor e fazer frio. Resposta: Ar condicionado

- Pareço uma escada, posso ser escalado, mas não devo. Minha função é sustentação.

Resposta: Pilar azul

- Complete a música e descobrirá o local onde está a tarefa: Por isso eu vou na casa dela ai ai, falar do meu amor pra ela vai, tá me esperando na ..... ai ai, não sei se vou me segurar. Resposta: Janela



Figura 1: Alunos resolvendo as questões em seu QG.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao revisar o conteúdo os alunos demonstraram ter conhecimento sobre a matéria, respondiam aos questionamentos e mostraram-se participativos. Ficaram animados com a ideia de trabalhar em grupos e fora da sala de aula. Estavam atentos e interessados às explicações das regras da gincana.

Quando chegaram no pátio da escola, onde se organizaram em seus respectivos QG's, todos os alunos mostraram-se participativos, empenhados e muito animados com a disputa. Conseguiram desenvolver as questões com êxito, no entanto devido a euforia e algumas dificuldades em operações básicas, não conseguiam desenvolver corretamente os cálculos; tendo que refazer algumas questões.

É nesse contexto que o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, que como todo pequeno animal adora jogar e joga sempre principalmente sozinho e desenvolve níveis diferentes de sua experiência pessoal e social.” (ANTUNES, 1998, p. 36)

Nesse contexto, foi possível diagnosticar mesmo diante da euforia e algumas dificuldades existentes, o jogo propiciou um momento de aprendizagem para o aluno, pois o estimulou e despertou interesse, onde deixou o seu lado individual e começou a trabalhar em

conjunto com outros colegas, assim o estudante desenvolve novas experiências pessoais e sociais, com as dinâmicas em grupo, compartilhando e adquirindo novos conhecimentos.

Não houve grandes dificuldades em desvendar os locais das tarefas. A aula foi muito positiva e os alunos gostaram, porém um grupo que teve dificuldades para realizar os cálculos, acabou se desmotivando, precisando da intervenção de uma pibidiana, a qual percebeu que os discentes não tinham conhecimento da tabuada.

No entanto, os objetivos propostos no plano foram alcançados e a aula foi motivadora e desafiadora.

## CONCLUSÃO

A finalidade do planejamento de aula realizada era comprovar a eficácia da utilização de atividades diferenciadas no processo de ensino-aprendizagem envolvendo o conteúdo de determinantes.

Como resultados, notou-se que os discentes:

- motivaram-se com a proposta da atividade.
- interagiram-se, ocorrendo uma maior integração dos grupos.
- sentiram-se desafiados em resolver as questões.
- relacionaram o seu conhecimento com os problemas em questão.

Por fim, é possível destacar que uma aula com a utilização de atividades diversificadas diferente da aula tradicional, tem muito mais chances de motivar o aluno e contribuir para que ele sintasse mais confiante em construir o seu conhecimento.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, Celso. *Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

MENEGAT, Francisco. *A construção do aprendizado em matemática: um enfoque metodológico e afetivo*. 2006. Disponível em: < <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp012058.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2015.

MOREIRA, Marco A.; MASINI, Elcie F. Salzano. *Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel*. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

ROSA, Jorge La (Org.). *Psicologia e educação: o significado de aprender*. 3. ed. Porto Alegre, RS: EDIPUCRS, 1998.

VIER, Sabrina Ferreira; BACCIN, Tania Maria Möller; TOILLIER, Osvino. *Reinventando a escola: um caminho de aprendizagem pelo respeito às diferenças*. Novo Hamburgo, RS: Free Lancer, 2000.

## EDUCAÇÃO INCLUSIVA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM UM ALUNO COM TRANSTORNO OBSESSIVO COMPULSIVO

Guilherme Barroso Betto

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS  
guibetto@yahoo.com.br

Elisabeth Siqueira Arpini

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS  
beth.s.arpini@gmail.com

Isabel Cristina Machado de Lara

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS  
isabel.lara@puccrs.br

**RESUMO:** Este artigo relata uma experiência advinda do trabalho desenvolvido com um aluno de inclusão realizada em uma escola estadual do município de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, durante o ano de 2014. O objetivo é descrever os impactos que uma atividade planejada com esse perfil de estudante pode beneficiá-lo tanto na sua formação escolar como no seu comportamento. Para tanto, levou-se em consideração a capacidade do aluno, propondo um trabalho diferenciado, respeitando as diversidades e os conhecimentos prévios do estudante, ressaltando a necessidade de um acompanhamento mais personalizado. Entre as atividades realizadas destacam-se o reforço escolar realizado no turno inverso e a monitoria em sala de aula. Ambas as atividades realizaram-se em parceria entre um bolsista licenciando em Matemática e a professora da turma. Foi possível verificar que a atenção individual dada nos reforços e o acompanhamento em sala de aula juntamente com os demais colegas possibilitou um progresso principalmente no aspecto comportamental do jovem sujeito de pesquisa. Foi perceptível que geralmente ele não socializava e dialogava suas dúvidas com os demais devido a sua introspecção e timidez. Porém, à medida que o estudante era incentivado a participar e era valorizado pelos pequenos progressos, foi verificada uma melhora na sociabilidade do mesmo.

**Palavras-chave:** Educação Inclusiva. Transtorno Obsessivo Compulsivo. Diversidade.

### INTRODUÇÃO

A educação inclusiva envolve questões muito sensíveis e complexas de serem tratadas. Os próprios conceitos e classificações acerca do assunto sofreram alterações com o passar do tempo, tendo em vista uma série de fatores que interferiram no aspecto educacional como os ambientes culturais, sociais e históricos nos quais as pessoas vivem e se desenvolvem. Além disso, os valores morais e éticos de uma localidade ou de uma época apresentam variações, o que repercute no tratamento dado à educação inclusiva. Outro fator preponderante para o avanço nessa área foram as pesquisas desenvolvidas, tanto pela área clínica e psiquiátrica quanto na educacional.

Sob essa perspectiva da educação inclusiva com qualidade tornar-se realidade nas escolas, optou-se pela escolha do tema desse trabalho. Primeiramente abordaremos sobre a educação inclusiva destacando as versões atuais a respeito das classificações das necessidades

especiais. Posteriormente, trataremos sobre os Transtornos Globais do Desenvolvimento, mais especificamente, sobre o Transtorno Obsessivo Compulsivo, no qual será objeto de nosso relato de experiência. Após o referencial teórico, consta a parte do trabalho referente à metodologia e a discussão e análises dos resultados. Essas análises são feitas de observações advindas de nossa vivência durante o ano de 2014 com um aluno de inclusão em cujo laudo consta o Transtorno Obsessivo Compulsivo. Por fim, teceremos nossas considerações finais.

## **EDUCAÇÃO INCLUSIVA**

Desde 1996 com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), o Brasil tem sua base educacional pautada na inclusão. Conforme LDB (Brasil, 1996):

Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação.

Cabe salientar que existe uma sutil diferença entre inclusão e integração. De acordo com Mantoan (2003, p. 23):

[...] a integração insere o aluno no contexto escolar, porém não garante a inclusão deste aluno. O aluno transita entre o sistema escolar, mas não participa como sujeito ativo em meio a uma educação para a diversidade, trata-se do “especial na educação”.

Sendo assim, integração e inclusão não caracterizam a mesma forma de concepção educativa. Segundo Lübeck e Rodrigues (2013, p.16),

[...] do mesmo modo que evitar estigmas, segregações e marginalizações são metas que estão na essência da inclusão, aceções errôneas acerca da mera integração também podem conter o germe da hegemonia curricular, da hiper-especialização, da subdivisão disciplinar, do isolamento e da eliminação que retalham as realidades, categorizando os alunos em iguais/diferentes, em normais/deficientes, em capazes/limitados, e o ensino em regular/especial, em massificador/restritivo.

Sob essa perspectiva, assim destaca Ropoli (2010, p. 7):

A inclusão rompe com os paradigmas que sustentam o conservadorismo das escolas, contestando os sistemas educacionais em seus fundamentos. Ela questiona a fixação de modelos ideais, a normalização de perfis específicos de alunos e a seleção dos eleitos para frequentar as escolas [...].

Entretanto, conforme entendimento de Ropoli (2010), não basta a escola estar caracterizada como escola de inclusão. O trabalho pedagógico é complexo e envolve uma série de requisitos, métodos e formação adequada e continuada dos profissionais envolvidos. O que não se busca é uma pseudoinclusão, ocorrida em alguns casos onde em salas de aula de “inclusão” há distinções e diferenciações no tratamento dado aos alunos ocasionando, infelizmente, a exclusão. De acordo com o autor:

Ambientes escolares inclusivos são fundamentados em uma concepção de identidade e diferenças [...]. A diversidade na escola comporta a criação de grupos de idênticos, formados por alunos que têm uma mesma característica, selecionada para reuni-los e separá-los. Ao nos referirmos a uma escola inclusiva como aberta à diversidade, ratificamos o que queremos extinguir com a inclusão escolar, ou seja, eliminamos a possibilidade de agrupar alunos e de identificá-los por uma de suas características (por exemplo, a deficiência), valorizando alguns em detrimento de outros e mantendo escolas comuns e especiais. (ROPOLI, 2010, p. 7-8).

Percebe-se que não é uma tarefa simples lidar com a inclusão. Esse trabalho requer um preparo adequado e sensibilidade por parte do educador.

## **TRANSTORNO OBSESSIVO COMPULSIVO**

Todas as necessidades especiais são estruturadas segundo classificações reconhecidas internacionalmente. Essa padronização tem importância para pesquisa, pois em todo lugar do mundo essas fontes servem de parâmetro. De acordo com as pesquisas realizadas na área, os sistemas de classificação atuais são os seguintes:

- Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde, Décima Revisão (CID-10): a responsabilidade pela organização é da Organização Mundial da Saúde (OMS).
- Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, quarta edição (DSM-IV): Esse material é de responsabilidade da Associação Psiquiátrica Americana (APA).

Para fins de nossa pesquisa, abordaremos o Transtorno Obsessivo Compulsivo (TOC), no qual será objeto de análise no nosso relato de experiência.

A CID-10 possui um capítulo específico agrupando os Transtornos Mentais e Comportamentais, na qual ordena-os no grupo F. E é na classificação F42 que está o Transtorno Obsessivo Compulsivo. De acordo com o documento, a definição de TOC é a seguinte (OMS/CID-10, 2000, p. 334):

Transtorno caracterizado essencialmente por ideias obsessivas ou por comportamentos compulsivos recorrentes. As ideias obsessivas são pensamentos, representações ou impulsos que se intrometem na consciência do sujeito de modo repetitivo e estereotipado. Em geral, elas perturbam muito o sujeito, o qual tenta frequentemente resistir-lhes, mas sem sucesso.

Já a o DSM-IV classifica os transtornos em dezenove agrupamentos. O TOC é classificado dentro dos Transtornos de Ansiedade no código 300.3. De acordo com Dornelles (2002, p.445). “[...] declínios graduais no rendimento escolar, secundários ao prejuízo da capacidade de concentração, têm sido relatados. Assim como os adultos, as crianças tendem mais a envolver-se em rituais em casa do que na frente de seus pares, de professores ou estranhos”.

Conforme Rodrigues (2014, p. 14): “Os principais impactos na vida de crianças e adolescentes com TOC estão ligados à capacidade de desenvolver as rotinas diárias, as relações familiares, sociais e o desempenho acadêmico”.

Percebe-se, pelas definições atuais, que o TOC não estrutura-se diretamente em nenhuma das classificações previstas na nossa Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que são: deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades ou superdotação. Nossa legislação classifica as necessidades em grandes grupos, nos quais abrangem uma grande variedade de necessidades especiais. Sendo assim, observando os conceitos técnicos previstos na CID-10 e no DSM-IV pode-se atrelar o TOC dentro dos Transtornos Globais do Desenvolvimento (TGD) ou no grupo dos estudantes que apresentam altas habilidades ou superdotação. Conforme Belisário e Cunha (2010, p.12):

O conceito de Transtornos Globais do Desenvolvimento surge no final dos anos 60, derivado especialmente dos trabalhos de M. Rutter e D. Cohen. Ele traduz a compreensão do autismo como um transtorno do desenvolvimento. [...] O Transtorno Global do Desenvolvimento não diz respeito apenas ao autismo. Sob essa classificação se descrevem diferentes transtornos que têm em comum as funções do desenvolvimento afetadas qualitativamente. São eles:

- o Autismo;
- o Síndrome de Rett;
- o Transtorno ou Síndrome de Asperger;
- o Transtorno Desintegrativo da Infância;
- o Transtorno Global do Desenvolvimento sem outra especificação.

Além do TOC poder enquadrar-se nos TGD, os mesmos podem apresentar correspondência com o quadro de altas habilidades/superdotação. Para Delpretto, Giffoni e Zardo (2010, p. 19): “Os alunos com altas habilidades/superdotação são aqueles que apresentam elevada criatividade, grande envolvimento na aprendizagem e realização de tarefas em áreas de seu interesse”. Segundo esses autores (2010, p. 20),

[...] o objetivo da identificação não é "rotular" os alunos com altas habilidades/superdotação, mas verificar elementos individuais de aprendizagem para a elaboração de atividades e provisão de recursos específicos para estes. Não se busca um rendimento ou uma produção padrão que homogeneizem os alunos, mas consideram-se as diferenciações quanto aos interesses e habilidades e níveis de comprometimento com a tarefa, ou seja, as habilidades apresentadas são demonstradas em determinada ou em determinadas área(s) e ocasionalmente vislumbradas em períodos e situações distintas.

Corroborando essa ideia, Barbosa, Simonetti e Rangel (2005, p. 217) elencam como uma das características de portadores de altas habilidades o perfeccionismo. Conforme esses autores (2005, p. 217. apud. DAVIS; RIMM, 1994):

Alguns estudantes com altas habilidades podem revelar, além do baixo-desempenho escolar, derivado de seus mecanismos de evitar competir, para não se arriscarem a fracassar, um demasiado perfeccionismo na elaboração de trabalhos que podem nunca ser concluídos.

Dessa forma, nota-se certa subjetividade quanto à classificação do TOC, podendo o mesmo ser considerado no grupo dos TGD ou como altas habilidades.

## **METODOLOGIA**

Com o propósito de contextualizar a pesquisa efetuada apresenta-se um relato da experiência que teve como participantes um bolsista (PIBID/CAPES) licenciando em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e uma professora de Matemática do estado do Rio Grande do Sul atuante na escola onde foi realizada a atividade. A professora titular da turma também é vinculada ao PIBID/CAPES como professora supervisora na escola. A escola situa-se na cidade de Porto Alegre/RS.

Durante o ano de 2014 foram planejados encontros de reforço escolar para o atendimento individual a um estudante que apresenta laudo médico. Esse momento de ensino e aprendizagem se realizou no turno inverso (tarde). Além do reforço escolar, outra parceria realizada entre a professora supervisora e o bolsista licenciando ocorre nas monitorias. Essa atividade, diferentemente do reforço escolar, ocorre no turno regular (manhã) com todos os 22 alunos da turma 201 (2º Ano do Ensino Médio). Durante esses encontros de monitoria o bolsista procura realizar um acompanhamento àqueles alunos que mais apresentam dificuldades durante as explicações da professora. Com relação ao estudante que apresenta

laudo médico, sujeito de pesquisa, foi diagnosticado com Transtorno Obsessivo Compulsivo (TOC). Com o propósito de fundamentar nossa pesquisa, a professora titular da turma obteve junto à psicopedagoga da escola o laudo médico do estudante, onde foi possível identificar no documento a CID-10/F42 contendo o TOC atribuído ao jovem.

## **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

O estudante sujeito de pesquisa ingressou na escola em 2013. Apesar de ocorrer o reforço e monitorias nesse ano, o aluno não frequentava as atividades no turno inverso, nas quais eram oportunizadas a todos os alunos de todas as turmas daquele nível (1º Ano do Ensino Médio). Já na monitoria, ele requisitava muito pouco os bolsistas e a própria professora da turma devido a sua extrema timidez e, muito provavelmente, falta de pré-requisitos elementares da Matemática.

Em 2014, oportunizou-se um planejamento individual para esse estudante. Em se tratando da atividade de reforço escolar, o ponto mais perceptível de avanço no adolescente foi com relação a sua participação e desprendimento. Desde o início do ano ele mostrava-se extremamente tímido e avesso à participação. No decorrer das atividades individuais onde o bolsista pode acompanhá-lo com mais proximidade e atenção, ele passou a perguntar mais. Nesse contato, sempre que possível, o jovem era encorajado a chegar aos resultados por seus passos, sempre respeitando seu ritmo na aprendizagem e elogiando os pequenos progressos e acertos apresentados por ele. O erro era enfrentado com naturalidade e ele passou a não temê-lo tanto assim.

Com o passar das aulas, ele foi vendo que errar era natural e, inclusive, benéfico para a apropriação definitiva de algum conteúdo. Foi notória também a falta de base de conhecimento matemático. Em muitos momentos, com a devida calma, foi-lhe explicado por meio de exemplos e situações problemas assuntos elementares da Matemática. No decorrer dos encontros ele foi aos poucos desmistificando a imagem criada da Matemática, na qual sempre se mostrou como um empecilho em sua jornada escolar.

Adicionado ao aspecto da melhora na aprendizagem da Matemática, principalmente pela redução do medo e ansiedade que permeava esse processo, o reforço oportunizou ao jovem um espaço que não fora propriamente planejado pelos educadores envolvidos. Notamos que o adolescente sentiu-se seguro para conversar sobre assuntos fora do escopo de conteúdos matemáticos. Percebemos que ele aproveitou alguns momentos para dar vazão a suas ideias e interesses.

Dentre um dos assuntos trazidos pelo estudante, elencamos seu trabalho de Seminário Integrador, onde foi possível verificarmos seu imenso preciosismo ao tratar do assunto escolhido para a pesquisa: a Coreia do Norte. Ele aprofundou-se significativamente na pesquisa, onde foi notório seu domínio sobre os pontos abordados. Tamanho foi seu mergulho nesse estudo que ele aprendeu, inclusive, a se comunicar em coreano sem o auxílio de um professor.

Já no trabalho das monitorias, que é o espaço onde o bolsista auxilia os alunos em sala de aula quando a professora propõe as atividades, pudemos perceber também um avanço gradual na sociabilidade do jovem de inclusão com seus colegas. A professora procura diversificar os trabalhos com aulas o mais contextualizadas e dinâmicas possíveis. Alguns desses encontros são para a resolução de situações problema com temas da realidade dos estudantes para serem desenvolvidos em pequenos grupos. Essa proposta é muito benéfica para o processo de aprendizagem de todos os estudantes. Corroborando essa ideia, Gessinger (2001, p.159, apud Stainback, 1999) relata:

O estímulo à ajuda mútua entre os colegas é um dos componentes práticos do ensino inclusivo, qual seja a aprendizagem cooperativa, que está relacionada a um clima de aprendizagem em sala de aula que favorece a alunos de diferentes habilidades e interesses a possibilidade de atingirem seu potencial.

Encadeado a essa constatação, Lübeck e Rodrigues possuem uma visão com relação ao atendimento às diferenças destacando que (2013, p. 14, apud Guerra):

Poucas afirmações seriam tão compartilhadas como a de que cada aluno é único, incomparável, insubstituível, dinâmico e configurado por um conjunto ilimitado de fatores genéticos e culturais. Ninguém se oporia ao enunciado de que cada aluno tem sua peculiar capacidade, disposição, estilo cognitivo, interesse, expectativa, ritmo de aprendizagem, experiência prévia, condições familiares e sociais, etc., porém, poucas vezes se veem atendidos estes acertos na forma de organizar as práticas de ensino.

Salientamos também que em todos nossos encontros procuramos intervir ativamente para que o ensino estivesse em consonância com a realidade do estudante. Propusemos-nos, sempre que possível, promover uma interação da Matemática com outra(s) disciplina(s). Essa proposta visa, além de tornar os encontros mais atrativos, desencadear uma reflexão e uma visão mais crítica da realidade por parte do adolescente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da pesquisa realizada e da experiência vivenciada com o estudante de inclusão, podemos constatar que um atendimento mais individualizado aos alunos de educação especial ajuda no desenvolvimento pelo menos parcial do aluno. Percebemos um aumento na autonomia do aluno, bem como em sua autoestima. O aluno apresentou mais interesse, foi mais participativo e, principalmente, interagiu com os colegas no desenvolvimento de atividades em grupo.

Como forma de mensuração para relatar a melhora nos resultados escolares, verificamos que ele tornou-se mais calmo e aberto ao conhecimento. Principalmente nos reforços, ele mostrou-se feliz ao estar na escola. E isso é o que se espera dos jovens: estarem felizes ao irem à escola. Vemos que a cognição não pode ser mensurada unicamente pela capacidade dos alunos em armazenarem a maior quantidade possível de conteúdos e memorizarem exercícios com o único fim de reproduzirem seus “conhecimentos” numa prova. A aprendizagem é muito mais do que isso. O conhecimento só se torna efetivo no aluno quando esse jovem passa a atuar no mundo conscientemente a partir do que foi apreendido em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, Maria Claudia Dutra Lopes. SIMONETTI, Luci Gelabert. RANGEL, Mary. *Relato de Vida Escolar de Pessoas com o Transtorno Obsessivo Compulsivo e Altas Habilidades: a necessidade de programas de enriquecimento*. Revista Brasileira de Educação Especial. Maio-Agosto de 2005, volume 11. Disponível em: <www.scielo.org>. Acesso em: 27/01/2015.

BELISÁRIO FILHO, José Ferreira. CUNHA, Patrícia. *A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: transtornos globais do desenvolvimento*. Brasília: Ministério da Educação / Secretaria de Educação Especial: Universidade Federal do Ceará, 2010.

BRASIL. *Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 12/01/2015.

*CID-10/Organização Mundial da Saúde*. Tradução Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português. Editora: Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

DELPRETTO, Bárbara Martins de Lima. GIFFONI, Francinete Alves. ZARDO, Sinara Pollom. *A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: altas habilidades/superdotação*. Brasília: Ministério da Educação / Secretaria de Educação Especial: Universidade Federal do Ceará, 2010.

DORNELLES, Cláudia. *DSM-IV-TR – Manual Diagnóstico e estatístico de transtornos mentais*. Tradução. Editora: Artmed. Porto Alegre, 2002.

GESSINGER, Rosana Maria. *Alunos com Necessidades Educacionais Especiais nas Classes Comuns: relatos de professores de Matemática*. 2001, Tese de Mestrado – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

LÜBECK, Marcos. RODRIGUES, Thiago Donda. *Incluir é Melhor que Integrar: uma concepção da Educação Etnomatemática e da Educação Inclusiva*. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, volume 6, nº2. Setembro/2013.

MANTOAN, Maria Tereza Égler. *Inclusão Escolar: o que é? Por quê? Como fazer?* Editora: Moderna. São Paulo, 2003.

RODRIGUES, Lidiane. *Transtorno Obsessivo Compulsivo e Sintomas depressivos em Adolescentes: o impacto na qualidade de vida*. 2014, Tese de Mestrado - Faculdade de Psicologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ROPOLI, Edilene Aparecida. MANTOAN, Maria Teresa Eglér. SANTOS, Maria Terezinha da Consolação Teixeira dos. MACHADO, Rosângela. *A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: a escola comum inclusiva*. Brasília: Ministério da Educação / Secretaria de Educação Especial: Universidade Federal do Ceará, 2010.

## FORMAÇÃO DE PROFESSORES E CALCULADORAS: UMA REFLEXÃO SOBRE SUA UTILIZAÇÃO COMO UM RECURSO DIDÁTICO

Ilisandro Pesente  
ilisandropesente@bol.com.br  
Universidade Luterana do Brasil

Clarissa de Assis Olgin  
clarissa-olgin@yahoo.com.br  
Universidade Luterana do Brasil

Claudia Lisete Oliveira Groenwald  
claudiag@ulbra.com.br  
Universidade Luterana do Brasil

### RESUMO

Esta pesquisa está integrada ao projeto Formação continuada de professores em Ciências e Matemática visando o desenvolvimento para o exercício pleno da cidadania, do Observatório de Educação, 2010-2014, da CAPES, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) em parceria com a HP Calculadoras. Com o objetivo de investigar na concepção dos professores se cursos de formação continuada com atividades didáticas explorando as potencialidades do uso da calculadora em aulas de Matemática do Ensino Fundamental possibilitam que os professores de Matemática incorporem esse recurso ao seu planejamento curricular. A coleta dos dados foi realizada através de 5 minicursos, por meio de um questionário semiestruturado, e das reflexões deixadas pelos participantes ao término dos minicursos. Os resultados apontam que a formação continuada de professores é importante para um repensar sobre a prática docente e sobre possibilidades de reflexões nas concepções enraizadas em discursos dos professores, sem fundamentações. Atividades planejadas e desenvolvidas com objetivos devidos são responsáveis pela aprendizagem dos alunos acompanhadas de ferramentas didáticas (calculadora) e de como o professor a conduz.

**Palavras-chave:** Formação Continuada. Calculadora. Recursos didáticos. Reflexão sobre a prática docente. Planejamento de Atividades.

### INTRODUÇÃO

Este artigo é um recorte da dissertação *Formação continuada: a calculadora como um recurso didático em sala de aula*, a qual está integrada ao projeto Formação continuada de professores em Ciências e Matemática visando o desenvolvimento para o exercício pleno da cidadania, do Observatório de Educação, 2010-2014, da CAPES, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) em parceria com a HP Calculadoras.

A pergunta norteadora é: *Cursos de formação continuada com possibilidades do uso da calculadora em aulas de Matemática do Ensino Fundamental permitem que os professores reflitam sobre a importância da utilização desse recurso e o incorporem ao seu planejamento curricular?*

Na busca de respostas para esta pergunta determinou-se como objetivo geral *investigar na concepção dos professores se cursos de formação continuada com atividades didáticas explorando as potencialidades do uso da calculadora em aulas de Matemática do Ensino Fundamental possibilitam que os professores de Matemática incorporem esse recurso ao seu planejamento curricular.*

Entende-se que as calculadoras podem fazer parte da vida escolar dos estudantes, para isto, os professores precisam estar preparados de forma a utilizá-la adequadamente em suas aulas, tendo domínio da ferramenta que se propõem a trabalhar, visto que as pesquisas e estudos apontam para isto. É neste intento que esta pesquisa tem como objetivo potencializar a utilização da calculadora nas aulas de Matemática, instrumentalizando os professores para o uso desta ferramenta didática.

## REFERENCIAL TEÓRICO

As discussões referentes à utilização da calculadora em sala de aula perduram por anos. Entre elas é possível destacar se o professor deve ou não fazer uso desta ferramenta, se ela ajuda ou prejudica no desenvolvimento do aluno. Para Giraldo (2012, p. 02), “os efeitos da ferramenta na aprendizagem estão muito mais relacionados com a forma como ela é usada do que com suas características intrínsecas”.

O que implica para Groenwald e Kaiber (2002), refletir sobre a formação de professores de Matemática, discutir as características que definem o docente como profissional interessado e capacitado à criação e adaptação de métodos pedagógicos ao seu ambiente de trabalho, utilizando os conhecimentos matemáticos para compreensão do mundo que o cerca e despertando no aluno o hábito do estudo independente e a criatividade.

Neste sentido, Kaiber, Groenwald e Seibert (2011) destacam:

[...] as Diretrizes Curriculares (BRASIL, 2001) indicam que os profissionais formados nos cursos de Matemática devem possuir uma visão abrangente do papel social do educador, abertura para aquisição e utilização de novas ideias e tecnologias, visão história e crítica da Matemática, capacidade de aprendizagem continuada e de trabalhar em equipes multidisciplinares, capacidade de comunicar-se matematicamente e compreender Matemática, de estabelecer relações com outras áreas do conhecimento, de utilizar os conhecimentos para compreensão do mundo que o cerca, capacidade de criação e adaptação de métodos pedagógicos ao seu ambiente de trabalho, de expressar-se com clareza, precisão e objetividade. Deve, também, ser capaz de despertar o hábito da leitura e do estudo independente e incentivar a criatividade dos seus alunos (KAIBER, GROENWALD e SEIBERT, 2011, p. 4).

A formação dos professores é traçada por vários caminhos, com a contribuição de teorias de ensino e aprendizagem e inclusive com a própria experiência. O aprender a ser professor, na formação inicial ou continuada, se pauta por objetivos de aprendizagem que incluem as capacidades e competências esperadas no exercício profissional de professor (LIBÂNEO, 2002).

Para Groenwald e Kaiber (2007), as dificuldades enfrentadas pelos professores em sua rotina fazem com que eles sofram um desgaste muito grande ao longo do tempo, assim, nos encontros ou cursos, o professor tem a oportunidade de socializar as suas angústias e de se apropriar de outras realidades, possibilitando uma reflexão sobre as questões que lhe causam preocupações, valorizando a interação com o estudo e a discussão de casos.

Segundo Bairral (2005), a reflexão crítica deve ser constante na prática do professor e acrescenta que os programas formativos são instrumentos eficazes para levar o professor a desenvolver suas capacidades de intuir, imaginar, levantar hipóteses, refletir, analisar, organizar e selecionar, para uma tomada de decisão consciente.

Nacarato (2005) destaca que tomar a experiência dos professores como ponto de partida da formação continuada implica em considerar a prática como ponto de partida e chegada do processo de formação, sem negar o saber produzido pelas ciências da Educação, proporcionando, assim, momentos formais de formação e espaços para a reflexão.

Nesse sentido, Zulato (2007) acredita que os principais elementos que direcionam a formação continuada de professores são o desenvolvimento profissional e a prática reflexiva. Entrelaçando assim as ideias de Bairral e Nacarato.

Portanto salienta-se, para a formação continuada de professores quanto à utilização da calculadora em sala de aula, como o planejamento das atividades e o conhecimento sobre as potencialidades desse recurso podem contribuir para a aprendizagem dos alunos de forma significativa, como já referenciado por Lorenzato (2006).

Selva e Borba (2010) indicam a necessidade de abordar a utilização da calculadora nos cursos de formação inicial e continuada, propiciando reflexões a respeito das possibilidades didáticas dessa ferramenta e que os levem à experimentação de diferentes atividades de ensino envolvendo a calculadora. A formação proporcionará aos professores segurança para que busquem mecanismos para utilização da calculadora em sala de aula e com isso terão argumentos junto aos pais dos alunos quanto à importância desse recurso no planejamento das atividades.

Giraldo destaca que:

Seu uso como instrumento didático oferece ao contexto de sala de aula, em situações específicas, uma metodologia de ensino que permite ao professor dinamizar de modo simples as aulas teóricas tratadas geralmente com metodologias tradicionais (GIRALDO, 2012, p. 03).

Concorda-se com Giraldo (2012), quando este afirma que as atividades com o uso da calculadora devem ter o objetivo de enriquecer a aprendizagem das estruturas das operações e suas propriedades, proporcionando aos alunos oportunidades de lidar com a estrutura das operações de forma mais concreta e dinâmica, para isto os alunos devem ser encorajados a interpretar os resultados obtidos na calculadora e refletir de forma crítica sobre eles, ao invés de aceitá-los como verdades absolutas.

## **METODOLOGIA**

A metodologia utilizada nesta pesquisa tem um enfoque qualitativo. A escolha desta metodologia se deve por ser uma pesquisa indutiva, isto é, o pesquisador desenvolve conceitos, ideias e entendimentos a partir de padrões encontrados nos dados, ao invés de coletar dados para comprovar teorias, hipóteses e modelos pré-concebidos.

A pesquisa desenvolveu-se em quatro etapas: reuniões do Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECEM); a pesquisa e desenvolvimento das atividades envolvendo a utilização da calculadora; validação das atividades pesquisadas e desenvolvidas com alunos do Ensino Fundamental; aplicações de cursos de Formações Continuadas de professores (minicursos).

Os sujeitos investigados foram professores de Matemática da Educação Básica, pedagogos e graduandos do curso de licenciatura de Matemática.

Os dados coletados são oriundos de: um curso de formação de professores de 4 horas, no município de Canoas, durante o I *Seminário da Gestão do Saber: Rede de Aprendizagem nas Áreas do Conhecimento*, em Maio de 2013; quatro minicursos de 4 horas, em três congressos: XI Encontro Nacional de Educação Matemática (*XI ENEM*), realizado na PUC, em Curitiba/PR, 2013; IV Jornada Pedagógica de Matemática do Vale do Paranhana (*IV JOPEMAT*), na FACCAT, em Taquara/RS, 2013 (duas oficinas); e VI Congresso Internacional de Educação Matemática (*VI CIEM*) na ULBRA/Canoas, em 2013.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Participaram dos 5 minicursos, 9 homens e 41 mulheres, destes 54% tinham mais de 30 anos, 40% estavam cursando licenciatura em Matemática, 18 % são formados em Matemática, 40% possuem pós-graduação e um participante é formado em Pedagogia.

Em relação a experiência em sala de aula, 26% participantes não lecionavam e 32 % lecionam a mais de 15 anos, 66% atuam na rede pública, sendo 42% nomeados. Quando questionados se haviam participado de cursos de formação continuada nos últimos dois anos 68% responderam que sim.

Sobre a suas opiniões em relação à utilização da calculadora, 68% dos participantes possuem opiniões favoráveis (concordam totalmente ou concordam), 26% deles apresentam dúvidas (indecisos) sobre a sua utilização e 6% dos participantes disseram não ser favoráveis (discordam totalmente ou discordam) sobre a utilização da calculadora nas aulas de Matemática por acharem que ela não ajuda ou atrapalha. Os professores que participaram do curso atuavam no ano de 2013, do 6º ano ao Ensino Médio.

Dos professores participantes, 22 atuam na rede municipal de ensino; 7 na rede estadual; 2 na rede particular e 2 na rede federal. Temos ainda um professor que leciona na rede municipal e particular; 5 na rede municipal e estadual. Dos 37 professores participantes, 89; 2% (33 professores) são professores da rede pública de ensino. Referentes ao vínculo de cada participante na rede pública, sendo 42% dos participantes nomeados, 24% contratados, 26% não lecionam e 8% trabalham na rede particular ou federal.

A tabela 1 apresenta os dados referentes a utilização da calculadora nas aulas de Matemática.

Tabela 1: Utilização da calculadora nas aulas de Matemática.

Questão	Sempre	Às vezes	Raramente	Nunca	Não responderam
Você utiliza calculadora nas suas aulas?	6%	42%	16%	20%	16%
Com que frequência os seus alunos utilizam calculadoras nas suas aulas?	8%	38%	12%	22%	20%

Fonte: A pesquisa.

Os dados apresentados demonstram que a utilização da calculadora não é habitual entre os professores e alunos, visto que a usam esporadicamente.

Os dados apresentados na tabela 2 indicam o domínio dos participantes em relação às funções de uma calculadora científica.

Tabela 2: Domínio das funções de uma calculadora científica.

Questão	Sim	Não	Em parte
Você domina as funções básicas de uma calculadora científica?	50%	10%	40%
Você domina as demais funções de uma calculadora científica?	12%	34%	54%

Fonte: A pesquisa.

Esses dados demonstram que os participantes não apresentam domínio sobre as funções das calculadoras e por isto muitas vezes deixam de utilizá-las como um recurso didático em suas aulas.

Na tabela 3, apresentam-se os dados referentes à opinião dos participantes sobre a utilização da calculadora em sala de aula, visando descobrir o quanto ela “ajuda” ou “atrapalha” as aulas de Matemática. Ao mesmo tempo, apresenta-se um comparativo entre a opinião dos participantes do início do curso com a opinião ao final do curso.

Tabela 3 : Opinião sobre a utilização da calculadora nas aulas de Matemática.

Questão	Concordo Totalmente	Concordo	Indeciso	Discordo	Discordo Totalmente
Em sua opinião, a calculadora ajuda nas aulas de Matemática?	10%	66%	20%	4%	
Em sua opinião, a calculadora atrapalha nas aulas de Matemática?		6%	34%	50%	10%
Você concorda que a calculadora possa ajudar no desenvolvimento dos seus alunos?	12%	66%	20%		2%

Fonte: A pesquisa.

Ao analisar estas questões, percebe-se que 68% dos participantes possuem opiniões favoráveis (concordam totalmente ou concordam) à utilização da calculadora nas aulas de Matemática, enquanto que 27% deles apresentam dúvidas (indecisos) sobre a sua utilização e 5% dos participantes disseram não serem favoráveis (discordam totalmente ou discordam) sobre a utilização da calculadora nas aulas de Matemática, por acharem que ela não ajuda ou atrapalha.

Então, para validar a importância dos minicursos para a formação dos professores e sobre a como a calculadora possa ser uma ferramenta didática útil em sua prática docente, destaca-se a fala de uma professora participante do Seminário: “*tu conseguiste me convencer a usar a calculadora, eu só vim para este seminário completamente cética, dizendo, eu ia dizer assim, não eu vou mostrar para ele que não*”. Com isto, observa-se que a formação

continuada de professores é importante para um repensar sobre a nossa prática docente e sobre algumas concepções enraizadas em discursos sem fundamentações. Atividades planejadas e desenvolvidas, com objetivos devidos, acompanhadas de ferramentas didáticas (calculadora) e o modo como o professor às conduzem são responsáveis pela aprendizagem dos alunos.

## CONCLUSÃO

A análise das opiniões finais e as avaliações respondidas pelos participantes apresentaram relatos positivos e favoráveis sobre a utilização da calculadora nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental, como apontam as palavras do participante P1- *“concordo sim e estou adaptando minhas atividades para melhorar o aprendizado deles neste sentido. Obrigada pela troca foi muito válida”*.

De acordo com as opiniões e concepções dos professores participantes, nos questionários e na avaliação das oficinas, observou-se que o objetivo geral, almejado no início desta investigação (*investigar a concepção dos professores de Matemática do Ensino Fundamental, se cursos de formação continuada com atividades didáticas explorando as potencialidades do uso da calculadora possibilita-se que os professores de Matemática incorporassem esse recurso ao seu planejamento curricular*) foi alcançado.

Entende-se que os minicursos possibilitaram reflexões sobre a prática docente nos professores participantes, instrumentalizando-os ao uso da calculadora como um recurso didático nas aulas de Matemática e que é possível incorporar essa ferramenta no desenvolvimento dos conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental.

## REFERÊNCIAS

BAIRRAL, Marcelo Almeida. Desenvolvendo-se criticamente em Matemática: a formação continuada em ambientes virtualizados. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A.M. (Org.). *Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática: investigando e teorizando a partir da prática*. São Paulo: Musa Editora; Campinas, SP: GEPFPM-PRAPEM-FE/UNICAMP, 2005. p.49-67.

BRASIL, *Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Matemática Bacharelado e Licenciatura*. Parecer CNE/CES 1302. MEC, 2001.

GIRALDO, Victor. *Recursos computacionais no ensino de Matemática*/ Victor Giraldo, Paulo Caetano e Francisco Mattos. – Rio de Janeiro: SBM, 2012. 278 p. (Coleção PROFMAT; 06).

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; KAIBER, Carmen Teresa Teresa; SEIBERT, Tania Elisa. Integrando formação inicial e continuada com professores de matemática: uma experiência com projetos de aprendizagem. *UNIÓN – Revista Iberoamericana de Educação Matemática*. 2011, N° 28, p. 61-74 ISSN: 1815-0640.

\_\_\_\_\_, Claudia Lisete Oliveira; KAIBER, Carmen Teresa. *Investigando e renovando a prática escolar em Matemática*. In: *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. Vol. 20. 2007.

\_\_\_\_\_, Cláudia Lisete Oliveira; KAIBER, Carmen Teresa. *Educação matemática na formação dos professores*. Educação Matemática em Revista - RS, Rio Grande do Sul, n. 4, 2002.

LIBÂNEO, José Carlos. Reflexividade e Formação de Professores: outra Oscilação do Pensamento Pedagógico Brasileiro? In: PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (orgs.). *Professor Reflexivo no Brasil: Gênese e Crítica de um Conceito*. São Paulo: Cortez, 2002.

LORENZATO, Sergio. *Para aprender matemática/ Sergio Lorenzato*. Campinas, SP. Autores Associados, 2006, (Coleção Formação de Professores).

NACARATO, Adair Mendes. A escola como locus de formação e de aprendizagem: possibilidades e riscos de colaboração. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, Adair Mendes (Org.). *Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática : investigando e teorizando a partir da prática*. São Paulo: Musa; Campinas, SP, GEPFPM-PRAPEM-FE/UNICAMP, 2005. p.175-195.

SELVA, Ana Coelho Vieira; BORBA, Rute Elizabete de Souza. *O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental/ Ana Coelho Vieira Selva, Rute Elizabete de Souza Borba*. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2010. (Tendências em Educação Matemática, 21).

ZULATTO, Rúbia Barcelos Amaral. A natureza da Aprendizagem Matemática em um ambiente online de Formação Continuada de Professores. *Tese Doutorado*. Universidade Estadual Paulista Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática Instituto de Geociências e Ciências Exatas Campus de Rio Claro- SP, 2007.

## O USO DE JOGOS DO *SOFTWARE* EDILIM NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Diego de Vargas Matos  
diego.matos@acad.pucrs.br

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Isabel Cristina Machado de Lara  
isabel.lara@pucrs.br

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

**Resumo:** Este artigo apresenta o relato de experiência advinda da realização de uma oficina pedagógica desenvolvida com bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS/RS – de diferentes áreas do conhecimento vinculadas ao projeto, promovida por bolsistas da área de Matemática, durante o V Seminário Integrador do PIBID/PUCRS. Essa oficina objetivou explorar potencialidades do uso de jogos e de *softwares* educacionais como recursos em apoio aos processos de ensino e de aprendizagem. Para tanto, utilizou-se o *software* educacional EDILIM para a construção de sequências de jogos pedagógicos e demais atividades interativas sobre conteúdos de diferentes áreas do conhecimento em que atuam os bolsistas, entre elas, Matemática, Física, Química e Letras. Fundamentado em autoras como Lara, Smole, Diniz e Milani, reforça a importância do uso de jogos para atrair a atenção e o interesse dos estudantes pelas aulas, para a construção de conhecimentos, para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao raciocínio lógico e para sanar dificuldades dos estudantes. Aponta a necessidade da promoção de oficinas pedagógicas como contribuição para a formação de professores e futuros professores que, muitas vezes, não são apresentados a recursos e estratégias de ensino tão necessários para a prática docente durante sua formação inicial.

**Palavras-chave:** Formação de professores. Jogos. *Softwares* educacionais. EDILIM.

### INTRODUÇÃO

Mesmo na segunda década do século XXI, muitos professores insistem em aulas marcadas por um modelo tradicional de ensino, fazendo do quadro e do caderno seus principais, senão únicos, recursos didáticos. Consequência disso é a falta de estímulo e de interesse pelas aulas por parte dos estudantes e a descrença na aprendizagem destes pelos professores.

Conforme Bolzan (2002, p. 21), “[...] há uma relação direta entre a ação do professor, a conduta e o rendimento dos alunos”. Portanto, para atrair a atenção e o interesse dos estudantes para as aulas, os professores poderiam investir mais em recursos e estratégias de ensino como o uso de jogos, em particular computacionais, que tanto atraem os jovens. No entanto, muitos docentes não utilizam esses recursos em suas aulas por desconhecerem o seu uso adequado no ensino.

Pensando nisso, foi oferecida uma oficina pedagógica, tema deste artigo, aos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PIBID/PUCRS – que atuam em diferentes áreas do

conhecimento durante o V Seminário Integrador do PIBID/PUCRS. O objetivo dessa oficina foi explorar potencialidades do uso de jogos pedagógicos como recursos auxiliares aos processos de ensino e de aprendizagem. Para tanto, foi utilizado o *software* educacional EDILIM que possibilita a construção de sequências de jogos para qualquer área do conhecimento.

Nesse sentido, espera-se que este trabalho contribua para a formação de professores e futuros professores de diferentes áreas do conhecimento com sugestões de jogos pedagógicos que poderão ser construídos com o auxílio do *software* educacional EDILIM e, assim, adquirir ferramentas para tornar o ensino mais atraente e eficaz.

## APORTES TEÓRICOS

### Sobre o uso de jogos

No século XXI, marcado pela presença constante de recursos tecnológicos em todos os segmentos da sociedade, está praticamente impossível manter a atenção e o interesse dos estudantes em aulas em que o professor não utiliza quaisquer desses recursos em prol do ensino e da aprendizagem. Muitos docentes ainda ministram em aulas de cunho tradicional em que aos estudantes cabe apenas reproduzir no caderno o que é passado no quadro que, geralmente, é copiado de outro material, muitas vezes o livro didático. Ou seja, a cópia da cópia. Demo (1996) reprova esse tipo de aula quando afirma que “[...] enquanto professor e aula copiada forem sinônimos, está garantida a mediocridade” (p. 76). O autor ainda adverte que “[...] ensinar a copiar é precisamente destruir qualquer competência, pois assassina-se o sujeito, restando somente a manipulação de objetos” (p. 76).

Desse modo, uma estratégia de ensino adequada para atrair a atenção e o interesse dos estudantes para as aulas e auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem de diferentes áreas do conhecimento é o uso de jogos.

De acordo com Lara (2011), o jogo, quando aproveitado adequadamente, pode tornar-se um diferencial em sala de aula, desenvolvendo nos estudantes diversas habilidades, como, por exemplo, criatividade, raciocínio, atenção, hábitos e atitudes de socialização. Além disso, pode levar à construção de conhecimentos, sanar dificuldades dos estudantes e despertar-lhes a vontade de aprender.

Smole, Diniz e Milani (2007) também defendem o uso de jogos em sala de aula, principalmente se tratando de aulas de Matemática. As autoras afirmam que esse trabalho,

quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades estreitamente relacionadas ao raciocínio lógico, tais como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização.

Vale ressaltar que, de acordo com Smole et al. (2007), ao utilizar jogos em sala de aula ambos, professor e estudantes, ganham. Ganha o professor, pois lhe é possibilitado “[...] propor formas diferenciadas de os alunos aprenderem, permitindo um maior envolvimento de todos e criando naturalmente uma situação de atendimento à diversidade de aprendizagem, uma vez que cada jogador é que controla seu ritmo, seu tempo de pensar e aprender” (p. 22). Ganha o estudante, pois é envolvido em uma atividade complexa que lhe permite, “[...] ao mesmo tempo em que constrói noções e conceitos matemáticos, desenvolver muitas outras habilidades que serão úteis por toda a vida e para aprender não apenas matemática” (SMOLE et al., 2007, p. 22). Essa ideia é válida também para as demais áreas do conhecimento.

### **Sobre os softwares educacionais**

O avanço acelerado do uso de recursos tecnológicos pelos estudantes, tais como *notebooks*, *tablets* e *smartphones*, conseqüentemente leva as escolas a incorporá-los em prol da educação. Do contrário, arriscam ter seu ensino ultrapassado devido à tanta informação adquirida rapidamente por meio desses recursos.

Nesse sentido, surgem os assim chamados *Softwares* Educacionais. Conforme Giraffa (1999) pode ser considerado *software* educacional todo programa que utilize uma metodologia que o contextualize nos processos de ensino e de aprendizagem. Assim, qualquer programa pode ser considerado *software* educacional, desde que seja utilizado para fins educacionais.

Valente (1993) destaca alguns benefícios adquiridos pelos professores com a utilização de *softwares* educacionais: apresentação ou revisão de algum conteúdo; verificação da aprendizagem do estudante; criação de modelos dinâmicos e simplificados do mundo real; desenvolvimento de hipóteses, seu teste, análise de resultados e refinamento de conceitos.

Existem diversos jogos on-line disponíveis na *internet* que podem contribuir para os processos de ensino e de aprendizagem. No entanto, há um *software* educacional que permite ao professor a construção de sequência de jogos e demais atividades pedagógicas sob a forma de livro digital: o EDILIM.

O EDILIM é um *software* educacional elaborado para auxiliar os docentes a propor um ensino mais atraente e com maior facilidade. Esse *software* permite a criação de livros

digitais contendo diversas atividades, descritivas ou interativas (jogos, múltipla escolha, etc.), para publicação em HTML e distribuição. Pode ser adquirido gratuitamente em <edilim.br.uptodown.com> e não requer instalação.

No entanto, muitos professores desconhecem a existência de *softwares* educacionais como o EDILIM. Por essa razão, buscando contribuir para a formação de futuros professores de modo que possam posteriormente propor um ensino mais atraente e de qualidade para seus estudantes, foi oferecida uma oficina pedagógica com o uso desse *software* durante a realização do V Seminário Integrador do PIBID/PUCRS.

### **A oficina pedagógica**

O PIBID/PUCRS abrange desde 2011, doze áreas do conhecimento. Cada área possui um coordenador, docente da PUCRS, e atende quatro escolas estaduais do município de Porto Alegre, RS, com seus respectivos professores supervisores e para cada escola são direcionados cinco bolsistas, licenciandos da PUCRS. Anualmente, o PIBID/PUCRS realiza um seminário que promove a integração das diferentes áreas do conhecimento envolvidas no projeto. No momento, o PIBID/PUCRS conta com cinco edições desse seminário realizadas.

Durante o V Seminário Integrador do PIBID/PUCRS foi solicitado aos bolsistas de cada área do conhecimento que oferecessem uma oficina pedagógica para os bolsistas das demais áreas durante o seminário. A oficina intitulada *Construção de jogos pedagógicos por meio do software EDILIM* oferecida pelos bolsistas da área da Matemática em um laboratório de informática da Universidade teve duração de 4 horas-aula e contou com 3 bolsistas ministrantes e 7 participantes (3 da Física, 1 da Química e 3 da Letras). O intuito dessa oficina foi oportunizar aos participantes do V Seminário Integrador do PIBID/PUCRS a construção de jogos pedagógicos de diferentes áreas do conhecimento com o uso do *software* EDILIM.

Inicialmente, os ministrantes apresentaram aos participantes o objetivo da oficina e os aportes teóricos acerca do uso de jogos e da informática na educação. Essa etapa foi muito importante, pois ministrantes e participantes puderam refletir e debater a respeito da utilização adequada desses recursos em benefício da educação. Vale destacar a ansiedade dos participantes em conhecer e utilizar o *software* educacional explorado na oficina.

Em um segundo momento, um ministrante apresentou um livro digital sobre o município de Porto Alegre, RS, que havia elaborado por meio do EDILIM utilizando vários jogos e atividades descritivas e interativas cujas construções são permitidas pelo *software*. Os participantes ficaram impressionados com a possibilidade de poderem construir tantas

atividades com o auxílio desse programa e mostraram-se interessados em iniciar logo a construção de um livro digital.

Posteriormente, outro ministrante apresentou mais um livro digital contendo cinco jogos e atividades interativas sobre diferentes conteúdos de Ciências Biológicas, Geografia e Matemática. Os jogos e atividades abordados nesse livro, de acordo com o nome atribuído pelo software no idioma “Português-Brasil” eram, respectivamente, *classificar imagens*, *raio x*, *arrastar imagens*, *caça-palavras* e *jogo da memória* 2. O ministrante anunciou que esse livro digital seria reconstruído individualmente pelos participantes sob sua orientação de modo que todos aprendessem a utilizar o *software*. Os participantes ficaram entusiasmados e logo já estavam buscando na *internet* as imagens necessárias para a reconstrução desse livro conforme orientado pelo ministrante.

Os participantes não apresentaram muitas dificuldades na reconstrução do livro digital. Uma dificuldade percebida foi em relacionar uma fração à sua respectiva representação geométrica necessária no jogo *classificar imagens*. No entanto, logo que uma nova explicação foi dada, puderam prosseguir na tarefa. Foi notória a dificuldade dos bolsistas em relação a conteúdos de outras áreas do conhecimento, nesse caso da Matemática. Oficinas que envolvam a participação de bolsistas de diferentes áreas do conhecimento podem auxiliá-los por meio da troca de informações a revisar conteúdos dessas diferentes áreas que são abordados durante a Educação Básica.

A última proposta dessa oficina pedagógica foi a construção de um livro digital pelos participantes. Nessa atividade puderam reunir-se por área do conhecimento a fim de construir um livro digital com jogos e atividades sobre conteúdos da sua área que desenvolvam em sala de aula. Novamente, os participantes não apresentaram muitas dificuldades na construção dos seus livros digitais. Além disso, os ministrantes os auxiliaram a sanar quaisquer dúvidas que surgissem durante a realização da tarefa.

Para essa tarefa, foi proposto aos participantes que utilizassem em seu livro digital dois jogos ou atividades interativas que aprenderam a construir durante a oficina e dois que não haviam sido abordados pelos ministrantes. Contudo, como o tempo de oficina foi curto, eles só puderam construir dois jogos já utilizados e um novo. Ao final, os ministrantes distribuíram um tutorial de uso do *software* EDILIM aos participantes como consulta para que pudessem construir outros livros digitais após o término da oficina.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados para análise da oficina pedagógica foram obtidos por meio de relatos dos participantes e dos livros digitais referentes às suas áreas do conhecimento que construíram a fim de verificar se o seu aproveitamento foi satisfatório. Ao todo, quatro livros digitais com jogos pedagógicos foram construídos, um por área (Física, Química, Letras-Língua Portuguesa e Letras-Língua Espanhola).

Na construção de seus livros digitais, os jogos e demais atividades interativas mais utilizados pelos participantes foram *raio x* e *caça-palavras*, já construídos por eles na primeira parte da oficina, e *identificar imagens*, inédito para eles até o momento. Os quatro livros digitais construídos pelos participantes atendiam as exigências da tarefa, ou seja, possuir dois jogos já construídos e um ainda não explorado na oficina que abordassem conteúdos da sua área do conhecimento. Portanto, a realização da tarefa foi concluída com êxito.

Ao final, os participantes manifestaram que a oficina foi interessante e que contribuiu para a sua formação como futuros docentes com sugestões de jogos pedagógicos que podem construir facilmente por meio do *software* EDILIM. Dessa forma, pode-se concluir que o aproveitamento da oficina pedagógica pelos participantes foi satisfatório e seu objetivo inicial atingido.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a finalização deste trabalho é possível concluir a necessidade da promoção de oficinas pedagógicas para a formação de professores e futuros professores. Muitos deles desconhecem recursos e estratégias de ensino tão necessárias para a prática docente que, por vezes, não são apresentadas durante sua formação inicial. Portanto, oficinas como a deste relato podem contribuir preenchendo essas lacunas provenientes da sua formação inicial.

Outro aspecto importante a ser destacado é a eficácia do uso do *software* educacional EDILIM para a construção de jogos pedagógicos que tornam as aulas mais divertidas e atraentes. Além disso, o trabalho com jogos em sala de aula, quando bem planejado e orientado, também pode contribuir para a construção de conhecimentos, para o desenvolvimento de habilidades estreitamente relacionadas ao raciocínio lógico, para sanar dificuldades dos estudantes e despertar-lhes a vontade de aprender.

Diante disso, sugere-se que, sempre que possível, professores e futuros professores incorporem o uso de jogos e *softwares* educacionais à sua prática docente, uma vez que assim é possível despertar a atenção e o interesse dos estudantes pelas aulas, além de contribuir para a sua aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

BOLZAN, Dóris Pires Vargas. *Formação de professores: compartilhando e reconstruindo conhecimentos*. Porto Alegre: Mediação, 2002.

DEMO, Pedro. *Educar pela pesquisa*. São Paulo: Autores Associados, 1996.

GIRAFFA, Lúcia Maria Martins. Uma arquitetura de tutor utilizando estados mentais. Porto Alegre, 1999. 177 p. *Tese (Doutorado em Ciência da Computação)* – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

LARA, Isabel Cristina Machado de. *Jogando com a Matemática do 6º ao 9º ano*. 4. ed. São Paulo: Rêspel, 2011.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. *Cadernos do Mathema: Jogos de matemática de 6º a 9º ano*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

VALENTE, José Armando. Diferentes usos do computador na educação. *Em Aberto*. Brasília, ano 12, n.57, jan./mar. 1993. p. 3-16.

## ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO: UMA NOVA PROPOSTA QUE EXIGE NOVAS POSTURAS

Maria Izabel da Silva Dilkin  
belladilkin@yahoo.com.br/FACCAT  
Zenar Pedro Schein  
zenar@faccat.br/FACCAT

**Resumo:** Observa-se que há certa dificuldade e resistência, por parte de professores, na aplicação da nova Proposta Pedagógica do EMP por motivos como a falta de informação sobre o que é a Politecnia; a falta de formação pedagógica para atuar nesta nova proposta (gestores e professores); o desconhecimento da proposta pelas coordenadorias de educação; o desconhecimento da proposta pela coordenação pedagógica e direção da escola; a metodologia utilizada pelos professores e a pouca discussão sobre a proposta e interação com colegas ao planejar. Por isso esta investigação procura analisar o novo papel do professor, do aluno e da escola na proposta do Ensino Médio Politécnico. Dessa forma, realizou-se uma pesquisa com entrevistas envolvendo 10 professores, todos da rede estadual de ensino, num município do Vale do Rio dos Sinos, a fim de verificar os problemas e obstáculos encontrados na aplicação desta proposta. São visíveis as transformações que ocorrem em nossa sociedade nos dias atuais, e em se tratando de educação, não podemos ignorar estas mudanças. Vivemos um momento em que é questionada a real função do Ensino Médio. Nota-se que o mesmo apresenta um currículo fragmentado, dissociado da realidade e que não está direcionado para a construção de projetos de vida e de inserção social.

**Palavras-chave:** Ensino Médio Politécnico. Interdisciplinaridade. Pesquisa. Seminário Integrado.

### INTRODUÇÃO

O tema em estudo enfoca o novo Ensino Médio Politécnico (EMP) nas escolas públicas estaduais do Rio Grande do Sul (RS), com um olhar essencialmente pedagógico dos processos de ensino e aprendizagem, buscando compreender as transformações sociais e pedagógicas que levaram a sua implantação, no ano de 2012, com regimento próprio da mantenedora.

Frente a estas constatações, nota-se que professores têm dificuldades em trabalhar nessa nova modalidade de Ensino Médio, ainda desenvolvendo suas aulas de forma fragmentada e conteudista, surgindo a seguinte questão: *Que papel cabe ao professor e ao aluno na proposta do Ensino Médio Politécnico nas escolas públicas estaduais do RS?*

Para tentar responder a questão acima mencionada, este trabalho teve como objetivos analisar o novo papel do professor, do aluno e da escola na proposta do Ensino Médio Politécnico para que o Seminário Integrado se torne o eixo norteador dos processos de ensino e aprendizagem; conhecer a realidade do Ensino Médio Politécnico de escolas públicas de Ensino Médio da rede estadual de um município do Vale do Rio dos Sinos; descobrir como foi realizada a preparação inicial dos professores para adentrarem à nova Proposta Pedagógica do Estado do Rio Grande do Sul; verificar as facilidades e as dificuldades da atuação do professor no

Ensino Médio Politécnico neste município, verificar as experiências em atividades interdisciplinares durante a formação desses professores no meio acadêmico e analisar como alunos do EMP estão inseridos nessa proposta.

Diante do exposto faz-se necessário um estudo tanto bibliográfico quanto prático a fim de conhecer as dificuldades das escolas de Ensino Médio no que se refere à implantação e prática do EMP.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Ensino Médio Politécnico

São visíveis as transformações que ocorrem em nossa sociedade nos dias atuais, e em se tratando de educação, não podemos ignorar estas mudanças.

Vivemos um momento em que é questionada a real função do Ensino Médio. Observa-se que o mesmo apresenta um currículo fragmentado, dissociado da realidade e que não está direcionado para a construção de projetos de vida e de inserção social.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em seu artigo 35, explicita as finalidades do Ensino Médio (BRASIL, 1996<sup>23</sup>):

- I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
- II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
- III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Tendo em vista todas estas finalidades, o Estado do Rio Grande do Sul, no ano de 2011, elaborou uma nova Proposta Pedagógica e apresentou à sociedade o EMP.

De acordo com Rio Grande do Sul (2011, p. 13):

Compreender o trabalho como todas as formas de ação que os seres humanos desenvolvem para construir as condições que asseguram a sua sobrevivência implica reconhecê-lo como responsável pela formação humana e pela constituição da sociedade. É pelo trabalho que os seres humanos produzem conhecimento, desenvolvem e consolidam sua concepção de mundo, conformam as consciências, viabilizando a convivência, transformam a natureza construindo a sociedade e fazem história.

---

<sup>23</sup> Por tratar-se de documento com acesso da internet, não há indicação do número de página.

O EMP é o ensino vinculado à realidade social e ao desenvolvimento científico-tecnológico. Ele integra as áreas do conhecimento (Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas) e suas tecnologias com os eixos: cultura, ciência, tecnologia e trabalho enquanto princípio educativo.

### **Pesquisa em sala de aula**

Tendo o Seminário Integrado como eixo articulador do currículo, não se pode deixar de salientar a importância da pesquisa, pois ela permite a independência de pensamento.

Conforme Ferreira (2013, p. 193),

O Seminário Integrado, enquanto conteúdo e forma de apropriação da realidade e construção da aprendizagem, é um eixo articulador e problematizador do currículo. É um espaço de articulação entre conhecimento e realidade social com os conhecimentos formais, constituindo-se, por essência, no exercício da interdisciplinaridade. É um espaço de produção de conhecimento, por meio de uma atitude investigativa.

As fontes de conhecimento hoje são muitas e de fácil acesso. As informações são quase que instantâneas, cabendo a escola ensinar o aluno a aprender, ou seja, criar possibilidades para que ele saiba chegar às fontes confiáveis de conhecimentos, sendo o professor orientador neste processo.

De acordo com Demo (2005, p. 25) a tarefa de ensinar a aprender não é fácil e “os professores, na sua maioria, não estão preparados para assumir o papel de orientadores, uma vez que também não foram preparados pelas instituições formadoras de professores onde estudaram”.

Ao ensinar o aluno a ser pesquisador, faz-se importante que o professor seja um pesquisador, pois tendo a compreensão desse processo metodológico, há possibilidade do aluno observar a importância da pesquisa como caminho para a construção do conhecimento.

### **Interdisciplinaridade**

Muito se fala que trabalhar de forma interdisciplinar é a maneira para que o ensino se consolide, mas por observações feitas em escolas, nota-se que essa prática não é comum. Isso porque exige do professor uma nova postura diante do conhecimento e uma mudança de atitude em busca de contextualizar este conhecimento. Ela rompe o limite das disciplinas,

fazendo com que os professores se deem conta de que não são mais os “donos” da sua disciplina e sim que precisam trabalhar em conjunto, em prol do conhecimento.

Para Zabala (2002, p. 32), “a interdisciplinaridade implica o reencontro e a cooperação entre duas ou mais disciplinas, cada uma das quais com seus próprios esquemas conceituais, a maneira de definir os problemas e seus métodos de investigação”.

É através da interdisciplinaridade que os professores possibilitam aos alunos uma aprendizagem efetiva na compreensão da realidade.

## **METODOLOGIA**

O trabalho foi desenvolvido através de pesquisa bibliográfica para embasar o assunto. Também contou com uma pesquisa qualitativa de âmbito exploratório e uma quantitativa, esta última por meio de entrevistas com professores do Ensino Médio Politécnico da rede estadual de um município do Vale do Rio dos Sinos. Através dela foi possível conhecer as diversas opiniões a respeito dessa nova proposta de ensino.

A partir destas ideias, foi elaborada a entrevista e distribuída para 10 professores do Ensino Médio Politécnico, da rede estadual de ensino, já que o Estado do Rio Grande do Sul é pioneiro nesta nova modalidade.

## **DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Este capítulo mostra a análise e o resultado da pesquisa realizada nos meses de Dezembro de 2014 e Janeiro de 2015, com 10 professores do Ensino Médio Politécnico da rede estadual de um município do Vale do Rio dos Sinos.

Dos entrevistados 60% (6 entrevistados) estão na faixa etária entre 30 e 39 anos de idade, 30% (3 entrevistados) na faixa etária 20 a 29 anos de idade e 10% (1 entrevistado) na faixa etária 50 anos de idade ou mais.

Questionados sobre o tempo de prática pedagógica, obteve-se as seguintes informações: 4 pesquisados possuem de 0 a 5 anos de atuação, 3 de 6 a 10 anos, 2 de 11 a 15 anos e 1 com mais de 20 anos de experiência.

Quanto a formação concluída, 100% dos entrevistados possuem Graduação e destes, 30% já concluíram, especialização (Pós Graduação) na área da Graduação. Dos 70% restante, 2 professores estão cursando algum curso de especialização. Quando indagados sobre a sua formação acadêmica no que se refere a preparação para trabalhar de forma interdisciplinar

com seus alunos, 5 professores afirmaram que não foram preparados para trabalhos interdisciplinares e 5 apontam que sim. Um dos docentes pesquisados afirmou: *“Toda a graduação foi trabalhada dentro dos eixos indicados pelos PCN’s. Não foram trabalhados assuntos isolados, sempre foram abordados de forma que incluíssem outros componentes curriculares.”*

Mesmo que a formação acadêmica não tenha propiciado momentos que preparam o professor para trabalhar de forma interdisciplinar, é possível qualificar-se por meio de cursos que visam esse tipo de formação.

Para Parolin (2009 p. 10), “o fato é que não adianta lamentar-se por tempos já vividos, mas propiciar novos tempos a serem usufruídos”.

Observando as respostas dadas, é possível perceber que os entrevistados tem conhecimento da teoria da proposta do EMP. Mas é notório também que em todas as respostas há apenas a definição da palavra propriamente dita e não o discernimento dos objetivos deste EMP e o que a Politecnia representa.

Para Azevedo e Reis (2013, p. 39-40),

O EMP, objetiva a articulação de todas as áreas de conhecimento e suas respectivas tecnologias com os avanços culturais, científicos, tecnológicos e do trabalho, elegendo-o como princípio educativo. Nesse contexto, a politecnia materializa-se na indissociabilidade entre a formação intelectual, física e tecnológica. Por meio dela busca-se chegar à superação da fragmentação do conhecimento humano.

Outra questão levantada pela pesquisa foi quanto a formação inicial para implantação do EMP na escola, se houve participação da comunidade escolar e como ela se deu.

Nove dos pesquisados informaram que não houve formação inicial e que a comunidade escolar não se fez presente. Apenas reuniões com o grupo de professores, onde a equipe gestora da escola passou aos professores as informações iniciais, sem propriedade no assunto, na superficialidade.

No que se refere a segurança da equipe gestora da escola no repasse das orientações recebidas pela 2ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE), os entrevistados responderam que as equipes gestoras também não se sentiram seguras. A justificativa foi que os técnicos da CRE não foram claros, logo, os gestores também não seriam.

Sabedores de que a interdisciplinaridade é a base da proposta do EMP, perguntou-se aos entrevistados se consideram o planejamento em conjunto com as demais áreas do conhecimento importante e se há tempo hábil para isto.

Todos foram unânimes em suas respostas, dizendo que é importante, mas que não têm tempo para tal.

Trabalhar interdisciplinarmente vai muito além de planejar em conjunto, é necessário deixar de lado a acomodação, é estar disposto a superar o desafio de enriquecer as vivências pedagógicas, é importante enxergar todos os componentes curriculares em igualdade de relevância, para que o que se aprende na escola tenha a ver com a realidade cotidiana.

Lück (2010, p. 24), salienta:

Torna-se necessário trabalhar a interdisciplinaridade como um processo que leva em consideração a cultura vigente e a sua transformação, como condição fundamental para que promova os princípios interdisciplinares. [...] Em continuidade, é necessário que se dê atenção ao estágio em que o corpo docente de uma escola se encontra, em relação ao processo interdisciplinar, e motivá-lo a expressar e discutir em conjunto os problemas principais do ensino e seus esforços, sob a ótica da elaboração globalizadora do conhecimento.

Continuando a pesquisa, os entrevistados foram questionados sobre como é trabalhado o SI na escola onde atua e qual o seu papel neste componente curricular.

Analisando as respostas dadas, verifica-se que os professores, na sua maioria, não compreenderam o que é e nem como trabalhar o SI, pois talvez não sabem o seu papel enquanto professor de outro componente curricular.

Também foi necessário questionar os docentes sobre a avaliação emancipatória, prevista na proposta do novo Ensino Médio.

Ao mesmo tempo em que a grande maioria dos docentes entrevistados tem consciência de que a avaliação para ser emancipatória deve levar em conta o ritmo e o desenvolvimento de cada aluno, pode-se perceber também que ainda há professores que não enxergam a avaliação como o resultado do seu trabalho.

Perguntados sobre qual o papel do professor diante de todas as transformações que ocorreram para aplicação desta nova proposta, obtivemos que o professor que trabalha com a pesquisa em sala de aula está de fato contribuindo para a formação de sujeitos realmente críticos capazes de intervir na sociedade onde vivem.

Para finalizar a pesquisa, foi perguntado se identificam resultados obtidos pela proposta nesses três anos desde seu início. Novamente vem à tona a forma de implantação da proposta. O professor não se sentiu parte dela e a resistência de apropriar-se está sendo maior do que se imaginava.

A formação continuada, que já era importante, torna-se essencial para não tornar a proposta no EMP um fracasso.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa foi elaborada com o objetivo primordial de fazer uma análise do novo papel do professor, do aluno e da escola na proposta do EMP.

Para tanto, buscou-se conhecer a realidade do Ensino Médio Politécnico de escolas públicas de Ensino Médio da rede estadual de um município do Vale do Rio dos Sinos, através de entrevistas, sendo possível verificar que o que apresenta a proposta pedagógica do EMP do Estado do Rio Grande do Sul está distante da prática dos professores nas suas respectivas escolas.

No que se refere a preparação inicial dos profissionais da educação, constata-se que a eles deveria ter sido dada toda uma formação continuada, para que pudessem se apropriar da ideia, questioná-la e adaptá-la a sua realidade.

Quanto as facilidades e/ou dificuldades dos docentes para atuação no EMP, identifica-se que os professores, na sua maioria, não sabem o que significa o trabalho como princípio educativo tendo a politecnia como base para o seu desenvolvimento.

Para que o Seminário Integrado tivesse se tornado o eixo norteador dos processos de ensino e aprendizagem, os projetos deveriam partir da realidade do aluno, de forma gradativa em cada uma das séries do EMP e ao final do terceiro ano, culminassem em uma ação na comunidade, ou seja, partiria dela e retornaria a ela como possibilidade de solução de possíveis conflitos e exercício ativo da cidadania.

Observou-se que há limitações na formação dos professores, no que se refere ao trabalho interdisciplinar, enquanto estiveram no meio acadêmico, o que já se sabe há muito tempo, visto que existem muitos estudos já concluídos sobre o assunto e é por isso que antes de ter dado início a qualquer mudança, teria sido necessário preparar os docentes para tal implantação.

Enfim, sabe-se que em se tratando de Educação, não há receitas, mas é fascinante. É a profissão que permite ensinar e aprender diariamente. Nela nunca estamos sozinhos, partilhamos o que temos e crescemos como pessoa nesta troca de conhecimento diário.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Jose Clovis de; REIS, Jonas Tarcísio. *Democratização do Ensino Médio: a reestruturação curricular no Rio Grande do Sul*. In: AZEVEDO, Jose Clovis de; REIS, Jonas Tarcísio (Orgs.). *Reestruturação do Ensino Médio: pressupostos teóricos e desafios da prática*. São Paulo: Fundação Santillana, 2013, p. 25-48.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 10 ago. 2014.

DEMO, Pedro. *Educar pela Pesquisa*. 7.ed. Campinas: Autores Associados, 2005.

FERREIRA, Vera Maria. *Ensino Médio Politécnico: mudança de paradigmas*. In: AZEVEDO, Jose Clovis de; REIS, Jonas Tarcísio (Orgs.). *Reestruturação do Ensino Médio: pressupostos teóricos e desafios da prática*. São Paulo: Fundação Santillana, 2013, p. 192-206.

LÜCK, Heloísa. *Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos*. 17.ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2010.

PAROLIN, Isabel Cristina Hierro. *A formação do professor formador: um investimento em auto conhecimento*. In: PAROLIN, Isabel Cristina Hierro (Org.). *Professor! A formação do professor formador*. Curitiba: Ed. Positivo, 2009, p. 8-16.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul. *Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio – 2011-2014*. out./nov. Porto Alegre, 2011.

ZABALA, Antoni. *Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

## O ESTUDO DA GEOMETRIA, MEDIDAS E PROPORÇÃO COM O USO DE EMBALAGENS

Maurício Carlos Porto<sup>24</sup>  
mau\_nh01@hotmail.com  
Faculdades Integradas de Taquara

Michele Carine Peters<sup>1</sup>  
michelekpeters18@gmail.com  
Faculdades Integradas de Taquara

Morgana Fernandes da Silva<sup>1</sup>  
morganaf60@gmail.com  
Faculdades Integradas de Taquara

### RESUMO

Este artigo apresenta uma sequência de ensino realizada com alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública do município de Parobé, RS. Foi elaborada por um grupo de bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) das Faculdades Integradas de Taquara. O objetivo foi desenvolver habilidades e competências na identificação de propriedades entre poliedros e não poliedros, relacionar embalagens de uso cotidiano dos alunos com figuras tridimensionais, analisar as planificações, visualizando os vértices, arestas e faces; facilitar a visualização das figuras planas e calcular o seu perímetro. Fazendo uso do material concreto, a atividade culminou com a construção de uma maquete representando o espaço físico da escola. Para isso, foi necessário o uso da representação em escala, a interação entre os alunos e o trabalho em equipe. A análise das avaliações dos alunos foi realizada através de observações e registros escritos. Inicialmente os alunos apresentaram dificuldades, pois não sabiam medir corretamente as embalagens e realizar os cálculos de proporção. Com as atividades da sequência de ensino percebeu-se uma melhora no uso e definição de medidas, proporção e, que a construção da maquete, que homenageou os 30 anos da escola, validou-se no sentido que antes, foram desenvolvidas várias atividades de Matemática, ou seja, essa experiência mostrou que os alunos construíram o conceito de medidas e proporção e igualmente sobre Geometria.

**Palavras-chave:** Geometria. Embalagens. Aprendizagem. Grandezas e Medidas.

### INTRODUÇÃO

As medidas, a proporção e o estudo da geometria estão diretamente ligadas ao espaço que os alunos estão inseridos. Contudo, em alguns momentos da vida escolar os alunos não reconhecem seu uso. Entretanto, quando o docente se propõe a realizar atividades que desempenham um papel que intensifica o aprendizado desses conteúdos os discentes se tornam mais motivados a aprender.

---

<sup>24</sup>Acadêmicos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), em parceria com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Ministério da Educação.

As atividades podem ser simples e igualmente complexas desde que permitam a utilização do material concreto como alternativa para o estudo. Este artigo tem como objetivo apresentar uma atividade realizada com alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública do município de Parobé, RS.

O estudo abrangeu a visualização das figuras planas, bem como o reconhecimento das faces, arestas e vértices das embalagens, a transformação em escala, o cálculo do perímetro. A atividade foi desenvolvida por um grupo de alunos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) das Faculdades Integradas de Taquara/RS.

### **O ESTUDO DA GEOMETRIA COM A UTILIZAÇÃO DO MATERIAL CONCRETO**

O uso de materiais manipuláveis permite que os alunos descubram as formas, identifiquem suas propriedades e formem grupos com diferentes características, como suas bases, por exemplo, que podem ser triangulares. Como os sólidos são materiais estáticos, ou seja, permitem a manipulação, tornam o ensino da geometria mais atraente e significativo.

[...] Nas atividades em que os estudantes são estimulados a explorar ideias geométricas utilizando material que se pode manipular, proporcionam-se condições para a descoberta e o estabelecimento das relações geométricas existentes no universo (MURARI, 2004, p. 198).

Através das atividades com o uso do material concreto os alunos desenvolvem diferentes habilidades, e se tratando do ensino da Geometria, é ainda mais intensificado, pois ela está em todo lugar. Para Soares (2009, p. 49), “a Geometria está em toda parte, visto que lidamos em nosso dia-a-dia com ideias de paralelismo, congruência, semelhança, medição, simetria, área, volume e muitas outras”.

Com o uso do material concreto torna-se fácil para o docente exemplificar para os alunos todas as competências que eles podem adquirir com o ensino da Geometria. Como observar ao redor dos discentes fazer com que eles identifiquem as formas geométricas existentes e igualmente apliquem na resolução de problemas.

[...] É relevante assinalarmos o papel da Geometria como veículo para o desenvolvimento de habilidades e competências tais como a percepção espacial e a resolução de problemas (escolares ou não), uma vez que ela oferece aos alunos “as oportunidades de olhar, comparar, medir, adivinhar, generalizar e abstrair”. (SHERARD III, 1981, *apud* FONSECA, 2001, p. 92, grifo da autora).

O ensino de Geometria é importante para a compreensão de diversas situações em que é explorado o uso, principalmente nas resoluções de problemas. Com o manuseio do material concreto torna-se mais significativo para o aluno resolver esses problemas.

## **A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E O TRABALHO EM GRUPO**

Nos dias atuais, o educador deve procurar estratégias de ensino que provoquem no aluno o interesse em aprender, que proporcione a construção do conhecimento, ou seja, que torne a aprendizagem do discente significativa.

No entanto, os alunos devem relacionar as informações que recebem com conhecimentos prévios que já possuem. Segundo Ausubel (apud MOREIRA, 1982, p. 7), “a aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo”.

Ainda nesse contexto, Schein ressalta que:

a aprendizagem acontece no momento em que o aluno é capaz de reproduzir pela escrita o que tem a dizer, e com isso ele alcança a capacidade de formular, saindo de uma recepção passiva do conhecimento para uma participação mais ativa, tendo capacidade de elaborar e defender seus argumentos (SCHEIN, 2004, p. 29).

Com base nessas afirmações, percebe-se a importância do professor utilizar métodos que envolvam os conhecimentos trazidos pelo aluno, assim provocando no educando a vontade de participar das aulas e a construção do seu próprio conhecimento.

O trabalho em grupo aparece como alternativa para despertar os alunos para uma aprendizagem significativa, pois segundo Freire,

aprendemos a pensar junto com o outro, num grupo coordenado por um educador. Aprendemos a ler construir novas hipóteses na interação com o outro. Aprendemos a escrever organizando nossas hipóteses na interação com as hipóteses do outro. Aprendemos a refletir estruturando nossas hipóteses na interação e na troca com o grupo. A ação, a interação e troca movem o processo de aprendizagem [...] (FREIRE, 1996, p. 7).

De acordo com o autor, o trabalho em grupo possibilita o envolvimento do aluno nas aulas, oportunizando a aprendizagem em conjunto, já que, durante a interação a troca de ideias e o docente têm a função de orientador do processo.

## A IMPORTÂNCIA DE ESTUDAR MEDIDAS E PROPORÇÃO

Os conteúdos matemáticos de medidas e proporção estão relacionados a várias atividades do cotidiano dos alunos, como, por exemplo, no momento de medir a própria altura ou na medição de um móvel, de uma parede, etc.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) trazem a importância de se estudar as medidas e a proporção “na vida em sociedade, as grandezas e as medidas estão presentes em quase todas as atividades realizadas. Desse modo, desempenham papel importante no currículo, pois mostram claramente ao aluno a utilidade do conhecimento matemático no cotidiano”.

Compete ao professor tratar desses conteúdos, explorando de maneira que o aluno compreenda-os e consiga interligá-los com outros temas e situações reais do cotidiano.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN),

As atividades em que noções de grandezas e medidas são exploradas proporcionam melhor compreensão de conceitos relativos ao espaço e às formas. São contextos muito ricos para o trabalho com os significados dos números e das operações, da ideia de proporcionalidade e escala, e um campo fértil para uma abordagem histórica (BRASIL, 1997, p. 56).

O educador deve abordar esses conteúdos de uma forma diferenciada, ou seja, através de atividades que despertem o interesse do aluno, proporcionando melhor compreensão do eixo Grandezas e Medidas, principalmente na relação com a Geometria.

Parte dos alunos apresenta dificuldade em apreender os conteúdos de Matemática. Essas dificuldades aumentam quando os educandos não conseguem visualizar e compreender o que o professor está explicando. O educador pode utilizar métodos didáticos diferenciados que envolvam o aluno e o faça compreender o porquê de estudar tal assunto.

O educador, sempre que possível deve estabelecer uma ligação entre teoria ou prática, relacionando situações vivenciadas pelo aluno com os conteúdos matemáticos abordados em sala de aula e, assim, proporcionar para os educandos uma melhor compreensão desses conteúdos.

## METODOLOGIA

A atividade foi desenvolvida para um grupo de alunos que frequentam o 6º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública do município de Parobé/RS. Consistiu em identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e não poliedros, relacionando as embalagens de produtos que os alunos trouxeram de casa com figuras tridimensionais, analisando as planificações e visualizando os vértices, arestas e faces.

A atividade contemplou os seguintes objetivos reconhecer os elementos dos poliedros (vértices, faces e arestas) por meio da observação e manipulação de embalagens e sua planificação, identificando o perímetro das figuras planas pertencentes as embalagens reconhecendo as figuras planas, realizar a desconstrução da embalagem para fazer a planificação e construção de uma nova embalagem, compreender a transformação em escala e construir uma maquete da escola com o material utilizado.

A sequência de ensino de ensino aplicada seguiu um planejamento que durou 16 horas/aula iniciando com os acadêmicos/docentes solicitando que os alunos fossem divididos em quatro grupos. Após os alunos foram convidados a disporem sobre a mesa todas as embalagens que haviam selecionado nas últimas semanas. Separaram as embalagens em grupos de acordo com suas faces (quadrado, retângulo, triângulo, círculo e outros). Os docentes realizaram questionamentos a fim de investigar sobre as regularidades das embalagens, tais como: face, vértice, aresta, diagonal e lado.

Em outro momento, cada aluno escolheu três embalagens e preencheu uma tabela descrevendo a quantidade de faces, vértices e arestas. Utilizando as embalagens do passo anterior os alunos escolheram uma para desenhar em uma folha de ofício o contorno das faces das figuras existentes nas embalagens e calcular o perímetro. O instrumento utilizado foi a régua.

Após, os alunos realizaram a desconstrução de outra embalagem, fazendo a planificação e realizando o *design* de uma nova embalagem criando um novo produto.

Na sequência os docentes apresentaram a planta baixa da escola aos alunos e explicaram como se faz a transformação em escala. Depois, em grupo, os alunos realizaram os cálculos de transformação em escala com os valores presentes na planta baixa e construíram uma maquete modelando/representando a escola.

Encerrando a sequência didática foi aberto um espaço para que os alunos expressassem o que gostaram e aprenderam. Eles escreveram em uma folha a avaliação e entregaram aos docentes.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao iniciar a atividade sobre Geometria com a turma de 6º ano do Ensino Fundamental foi possível observar a motivação dos alunos em desenvolver a atividade que envolveria embalagens encontradas nas casas deles. Além da turma mostrar-se interessada em manipular diferentes embalagens, a atividade proporcionou a construção de diversos conhecimentos. Nesse contexto, Soares acrescenta que,

experiências com sólidos podem se iniciar com a exploração de embalagens de produtos industrializados. Quando descolamos e abrimos uma caixa de papelão, revela-se sua planificação, e algumas planificações são surpreendentes. Quanto maior a variedade das embalagens disponíveis, mais oportunidades de aprendizagem (SOARES, 2009, p. 120).

Com base nessa afirmação, percebe-se que é válido trabalhar em sala de aula com diferentes embalagens e suas planificações, pois além do educando trabalhar com a manipulação de materiais concretos ele está aprendendo com materiais encontrados no seu dia a dia. Segundo Schein (2013, p. 130) “o uso de material manipulativo corresponde a uma estratégia de ensino que pode desenvolver, no aluno, habilidades que a resolução do cálculo pelo cálculo não desenvolveria”.

A atividade que foi realizada consistiu em trabalhar com a transformação de escala para a construção de uma maquete da escola em homenagem aos seus 30 anos. Os alunos no primeiro momento mostraram-se interessados e ansiosos para iniciar a construção da maquete. Durante o desenvolvimento da atividade observou-se que os estudantes estavam gostando de realizá-la, pois viram nela a possibilidade de aprender matemática de uma forma diferenciada e criativa, já que eles precisaram criar embalagens diferentes usando como base uma embalagem escolhida por eles próprios, além de usar a criatividade para a elaboração e a criação da maquete.

No momento da escolha das embalagens que seriam usadas para a construção da maquete, os educando observavam qual ficaria melhor em cada lugar, ou seja, eles tinham a

preocupação de escolher a embalagem que representaria melhor cada parte da escola, usando o conceito de proporção.

Com base nas observações realizadas durante a construção da maquete, percebeu-se que os alunos estavam construindo por si próprios novos conhecimentos de uma forma descontraída e diversificada e, assim, a atividade proporcionou aos educandos a construção de conceitos que ficarão compreendidos e, conseqüentemente, tornar a aprendizagem significativa.

## CONCLUSÃO

A maneira de ensinar os conteúdos matemáticos está passando por inúmeras mudanças, já que, nos dias atuais, para o educador conseguir despertar a atenção dos alunos ele necessita planejar aulas que estimulem o discente a estudar, proporcionando-o pensar e construir seu próprio conhecimento.

A atividade abordada nesse artigo foi elaborada e realizada no intuito de proporcionar aos educandos uma aprendizagem significativa, pois cada etapa concluída proporcionava a construção de conceitos e aplicações dos conteúdos matemáticos em situações reais, além de criar um espaço de aprendizagem atrativo e agradável.

Foi possível observar a importância de utilizar métodos diferenciados durante as aulas e relacionar os conteúdos matemáticos com situações do cotidiano, pois os alunos mostravam-se estimulados e envolvidos com todas as etapas que constituíam a sequência didática. Além disso, a manipulação das embalagens despertava nos estudantes motivação, pois eles estavam trabalhando e (re)construindo conhecimentos a partir de materiais trazidos e confeccionados por eles.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis; et al. *O Ensino de Geometria na Escola Fundamental: Três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FREIRE, Madalena. *Observação, registro e reflexão: instrumento metodológico* 1. 2 ed. São Paulo: Espaço Pedagógico, 1996.

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie F. Salzano. *Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel*. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

MURARI, Claudemir. Espelhos, caleidoscópios, simetrias, jogos e softwares educacionais no ensino e aprendizagem de Geometria. In.: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (orgs). *Educação Matemática: Pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004, p. 198-212.

SCHEIN, Zenar Pedro. *A formação do professor de Licenciatura de Matemática que integra o PIBID*. In: RENHEIMER, Dalva Neraci; et al. *Práticas inovadoras na formação de professores e integração escola/ies*. São Leopoldo: Oikos, 2013.

\_\_\_\_\_. Estudo didático de um experimento centrado em atividades de produção e aplicação de um objeto técnico: a balança analítica. *Dissertação de Mestrado*. Faculdade de Química da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2004.

SOARES, Eduardo Sarquis. *Ensinar Matemática: desafios e possibilidades*. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

## ESTUDO DO VOLUME DA ESFERA POR MEIO DO SÓLIDO ICOSAEDRO TRUNCADO

Ana Regina da Rocha Mohr  
ar.mohr@hotmail.com

Faculdades Integradas de Taquara-FACCAT

Silvio Luiz Martins Britto  
brittosilvio@uol.com.br

Faculdades Integradas de Taquara-FACCAT

**Resumo.** A Geometria, desde os tempos mais antigos, é uma área do conhecimento matemático que propõe a discussão sobre seu uso em sala de aula. Em especial, está a Geometria Espacial, a qual apresenta variadas situações práticas, porém, os alunos ainda apresentam dificuldades para compreendê-la, pois se vivencia um momento no qual as formas geométricas e suas propriedades são substituídas por complicados cálculos algébricos e vários problemas considerados de Geometria, desaparecendo, assim, a satisfação visual geométrica. Pensando nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo trazer a Geometria do cotidiano para as aulas de Matemática, visando um ensino agradável e compreensível. Durante a pesquisa, realizada no Instituto Federal, na cidade de Osório-RS, com 12 alunos de 3º ano do Ensino Médio, construiu-se o sólido arquimediano icosaedro truncado utilizando-se de trinta e duas pirâmides, visando auxiliar na compreensão e no entendimento do volume da esfera. Como resultado, observou-se que, através da construção do sólido icosaedro truncado, utilizando-se pirâmides, possibilitou-se identificar e calcular a superfície esférica e o volume da esfera de modo prático, pois a sua construção refletiu no amadurecimento do pensamento geométrico, fazendo com que os educandos visualizassem e entendessem o real significado de volume e área esférica.

**Palavras-chaves:** Matemática. Geometria. Educação Matemática.

### INTRODUÇÃO

A Geometria está cada vez mais inserida no dia a dia das pessoas. Porém, é possível encontrar nas escolas alunos com pouco interesse e dificuldade para compreendê-la. Cabe, então, ao professor, a busca por metodologias diferenciadas de ensino, objetivando que o conhecimento não seja apenas repassado ao aluno, mas que possa interagir com os conceitos por meio de atividades de construção e manipulação.

Dessa forma, o artigo apresentado trata de um recorte da monografia da acadêmica-pesquisadora que se trata de um estudo de caso, fundamentado em uma pesquisa de caráter quali/quantitativa, a qual teve por objetivo a compreensão e a construção de sólidos arquimedianos, através de aulas de reforço/oficina com alunos do 3º ano do Ensino Médio do Instituto Federal (IFRS), campus Osório, no município de Osório-RS. Buscam-se, neste estudo, conteúdos pouco explorados pelos livros didáticos, mas que, se trabalhados de forma construtiva, podem se tornar uma alternativa para o ensino da Geometria, como afirmam Dante (2005), Almeida (2010) e Crowley (1994).

Objetivou-se, diante desse cenário, trazer a Geometria do cotidiano para as aulas de Matemática. Diante disso, visa-se um ensino compreensível e significativo, através da

construção do sólido arquimediano icosaedro truncado utilizando pirâmides para a sua construção.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### A Geometria ensinada de forma construtiva

Para Freitas (2011), a Geometria, quando explorada, pode tornar-se um recurso rico em oportunidades, através das quais os educandos têm a possibilidade de realizar construções, representações e discussões. Assim, o educando é conduzido a investigar, descobrir, descrever, identificando propriedades geométricas.

Portanto, o estudo da Geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano. É um estudo a partir do qual os alunos podem ter a oportunidade de apreciar a faceta da Matemática, que trata de teoremas e argumentações dedutivas (BRASIL, 1997).

Diante disso, surge a necessidade de que os alunos consigam expressar seu conhecimento através do contato com as diferentes formas geométricas e que tenham a oportunidade de saber construí-las. Isso porque os conteúdos de Geometria devem estar relacionados com a realidade dos educandos, cabendo ao professor fazer as pontes entre o fazer e o compreender.

Segundo Becker (2001, p. 71), “o conhecimento não nasce com o indivíduo nem é dado pelo meio social”. O autor afirma que o conhecimento não é recebido e sim algo construído pelo sujeito através da interação com o seu meio, tanto físico quanto social.

De acordo com o teórico,

[...] construtivismo significa a ideia de que nada está pronto e acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado, é sempre um leque de possibilidades que podem ou não ser realizadas (BECKER, 2001, p. 72).

Portanto, o construtivismo é uma teoria que permite interpretar o mundo em que se vive, reunindo várias tendências do pensamento educacional. Assim, transforma-se a educação em um processo de construção do conhecimento.

Para Piaget (1988), “todo educador deve conhecer não apenas as matérias a ensinar, mas, igualmente, os mecanismos subjacentes às operações de inteligência e, por isso mesmo, as diferentes noções a ensinar”. O autor leva a entender que a Geometria, ao ser trabalhada

com o espaço e com as formas, desenvolve no indivíduo uma melhor compreensão do ambiente que o cerca.

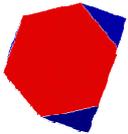
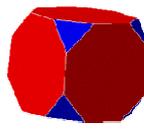
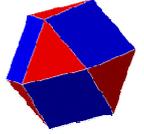
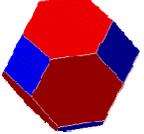
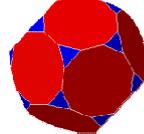
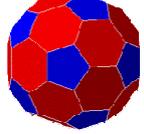
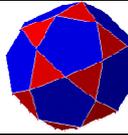
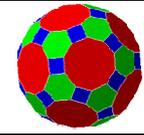
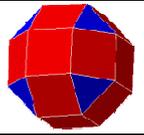
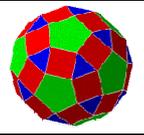
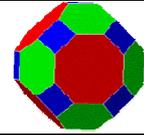
### A Geometria e os sólidos arquimedianos

De acordo com Almeida (2010), a Geometria é, por muitas vezes, definida como o estudo do espaço ou de figuras no espaço, de duas dimensões, para figuras planas, polígonos, e de três dimensões para poliedros. Polígonos são um conjunto de segmentos que limitam uma porção do espaço bidimensional, e poliedros são um conjunto de figuras planas que limitam uma porção no espaço tridimensional. Nos poliedros, suas faces são polígonos; as arestas são segmentos comuns entre duas faces; e o vértice é o ponto comum a várias arestas e faces.

O estudo dos sólidos arquimedianos abrange alguns conceitos básicos de Geometria, sendo o principal deles a relação com os sólidos platônicos<sup>25</sup>. Conforme Almeida (2010), para compreender melhor os sólidos arquimedianos, será necessário um pouco de conhecimento sobre os sólidos platônicos.

O autor afirma ainda que “existem apenas treze sólidos arquimedianos e todos são obtidos por operações sobre os sólidos platônicos” (p.06). O quadro 1 ilustra onze dos treze sólidos arquimedianos, que podem ser obtidos por meio de uma sucessão de cortes, chamados de truncaduras.

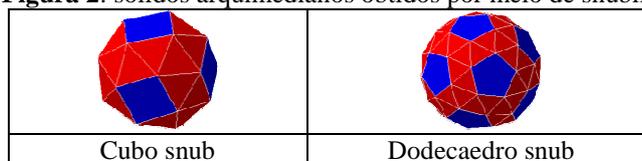
**Figura 1:** sólidos arquimedianos obtidos por meio de truncaduras sobre sólidos platônicos

					
Tetraedro truncado	Cubo truncado	Cuboctaedro	Octaedro truncado	Dodecaedro truncado	Icosaedro truncado
					
Icosidodecaedro	Icosidodecaedro truncado	Rombicuboctaedro	Rombicosidodecaedro	Cuboctaedro truncado	

Fonte: software *Poly*

Os demais, cubo achatado e dodecaedro achatado, são obtidos por snubificação de sólidos platônicos conforme a figura 2.

<sup>25</sup> Sólidos platônicos são poliedros onde todas as faces são polígonos regulares geometricamente iguais e em que cada vértice se encontra o mesmo número de arestas. Os sólidos platônicos são apenas cinco: o tetraedro, o cubo, o octaedro, dodecaedro e o icosaedro (LOPES, 2012, p. 06).

**Figura 2:** sólidos arquimedianos obtidos por meio de snubificaçãoFonte: software *Poly*

Almeida (2010, p. 84) comenta que:

É dessa maneira que o primeiro estudo matemático sobre os sólidos arquimedianos, pós-Arquimedes, é realizado. Tudo indica que esse estudo matemático só foi retomado no século XV com Kepler, talvez o primeiro a sistematizá-lo. Entretanto, no período do renascimento, diversos artistas e matemáticos se interessaram pelo assunto e representação desses sólidos. Esses artistas para variar seus desenhos cortavam cantos e arestas de sólidos platônicos, o que naturalmente produzia alguns sólidos arquimedianos.

Analisando a ideia da autora, tem-se a oportunidade de observar que o estudo dos sólidos arquimedianos ficou adormecido por muitos séculos, sendo retomado pelos artistas do Renascimento.

### **Copa de 1970 e o sólido arquimediano icosaedro truncado**

Segundo Júnior (2010), o ano de 1970 é histórico para o futebol. Neste ano, a Copa do Mundo foi transmitida em cores pela primeira vez. O torcedor pôde rever um lance de qualquer partida ao vivo através do *replay*, e o Brasil fez uma das suas melhores atuações em mundiais.

Diante disso, o mundo teve a oportunidade de assistir aos jogos com mais detalhes e ver em cores o Brasil ser tricampeão. Júnior (2010) comenta ainda que a Copa de 1970 teve início no dia 31 de maio com um empate sem gols entre México e União Soviética, no Estádio Azteca, na Cidade do México, pelo Grupo 1.

Um diferencial nessa Copa foi a bola utilizada em formato de icosaedro truncado. De acordo com Almeida (2010), “o icosaedro truncado é um sólido arquimediano obtido por truncatura sobre os vértices do icosaedro e tem trinta e duas faces (doze pentagonais regulares e vinte hexagonais regulares), sessenta vértices e noventa arestas”, conforme as figuras 1 e 2.

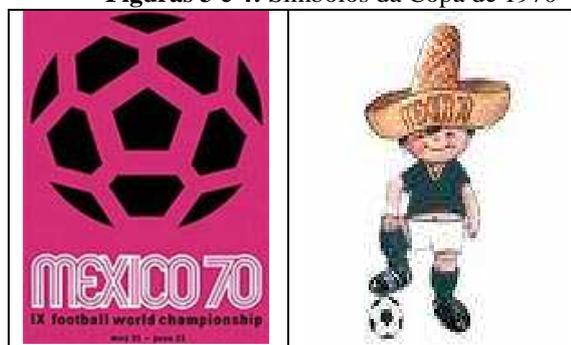
Figuras 1 e 2: bola oficial da Copa de 1970



Fonte: <http://mochileiro.tur.br/copa-1970.htm>

Segundo Júnior (2010), o cartaz e a mascote dessa Copa também traziam imagens do sólido arquimediano icosaedro truncado, conforme mostram as figuras 3 e 4.

Figuras 3 e 4: Símbolos da Copa de 1970



Fonte: <http://mochileiro.tur.br/copa-1970.htm>

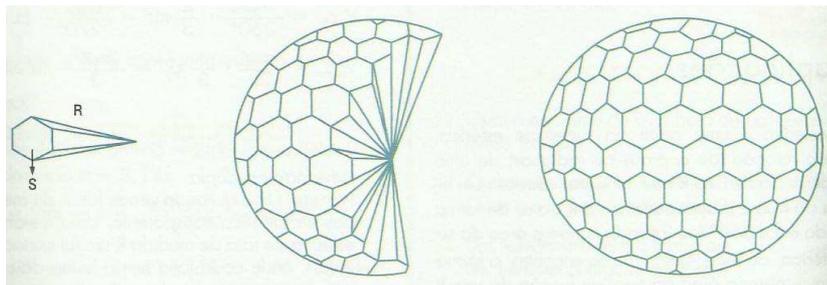
Diante disso, pode-se concluir que a Copa de 1970 possibilita o estudo contextualizado do sólido arquimediano icosaedro truncado.

## Esfera

De acordo com Dante (2005, p. 390), “consideremos um ponto  $C$  e um número real positivo  $R$  qualquer. A esfera de centro  $C$  e de raio de medida  $R$  é o conjunto de todos os pontos do espaço que estão a uma distância menor do que ou igual a  $R$  do ponto  $C$ ”. O teórico complementa ainda que a “casquinha” ou a fronteira da esfera chama-se superfície esférica.

Portanto, pode-se justificar a área da superfície utilizando apenas conceitos básicos de Geometria. Pode-se decompor a esfera em uma infinidade de pirâmides cujas bases compõem a superfície esférica e os vértices se encontram no centro da esfera, conforme mostra a figura 6.

Figura 6: esfera construída com pirâmides



Fonte: Dante (2005)

Usando a demonstração utilizada por Kilhian (2006), tem-se que a superfície da esfera fica dividida em  $N$  polígonos, e a área da superfície esférica  $A_{SE}$  é dada por:

$$(1) \quad A_{SE} = A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_N$$

Para o Volume da esfera, pode-se dizer que é igual à soma dos volumes:

$$(2) \quad V_E = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_N$$

Sabe-se que o volume de uma pirâmide é dado pela fórmula:

$$(3) \quad V_P = \frac{1}{3} A_b \cdot h$$

No caso dessas pirâmides que compõem a esfera, suas alturas são exatamente o raio  $R$  da esfera. Assim, a relação (3) fica:

$$(4) \quad V_P = \frac{1}{3} A_b \cdot R$$

E o volume da esfera será a soma dos volumes dessas pirâmides:

$$V_E = \frac{A_1 \cdot R}{3} + \frac{A_2 \cdot R}{3} + \frac{A_3 \cdot R}{3} + \dots + \frac{A_N \cdot R}{3}$$

$$(5) \quad V_E = \frac{R}{3} (A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_N)$$

Percebe-se que a soma das áreas da relação (5) é igual à superfície esférica dada na relação (1). Assim, tem-se que:

$$(6) \quad V_E = \frac{R}{3} \cdot A_{SE}$$

Parte-se do princípio de que já se sabe como calcular o volume da esfera:

$$(7) \quad V_E = \frac{4}{3} \pi R^3$$

Assim, determina-se a superfície esférica substituindo a relação (7) em (6), obtendo:

$$\frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{R}{3} \cdot A_{SE}$$

$$(8) \quad A_{SE} = 4\pi R^2$$

Portanto, utilizando apenas conceitos básicos de Geometria, tem-se a oportunidade de demonstrar a área da superfície esférica utilizando a ideia do seu volume.

### **METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**

O presente estudo trata-se de um relato de experiência referente à aplicação de uma atividade prática desenvolvida no Instituto Federal na cidade de Osório-RS, com 12 alunos de 3º ano do Ensino Médio, com os quais foi construído o sólido arquimediano icosaedro truncado utilizando-se trinta e duas pirâmides. Dessa forma, visou-se facilitar o entendimento do volume da esfera e sua superfície esférica.

Foram realizados questionamentos em relação à Copa de 1970 relacionando o sólido arquimediano com a bola oficial que foi utilizada naquela Copa. Ao mostrar para os alunos uma bola de futebol, foi explicado que o icosaedro truncado é obtido por meio de operações realizadas sobre o sólido platônico conhecido como icosaedro. Por meio dessas informações, deu-se início à construção do sólido a partir de pirâmides de bases pentagonais e hexagonais, conforme demonstram as figuras 7 e 8.

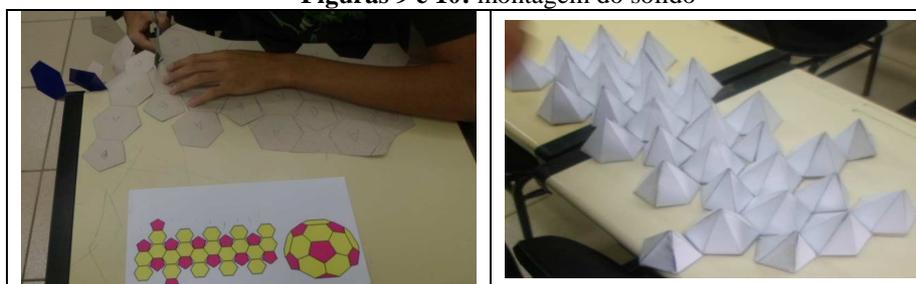
**Figuras 7 e 8: Montagem das pirâmides**



Fonte: A pesquisa

Para montar o sólido, construiu-se, inicialmente, a sua planificação, colocando-se as trinta e duas pirâmides, segundo demonstram as figuras 9 e 10.

**Figuras 9 e 10: montagem do sólido**



Fonte: A pesquisa

Após a construção do icosaedro truncado por meio de trinta e duas pirâmides, realizou-se o cálculo da superfície esférica e o volume da esfera, como mostram as figuras 11, 12 e 13.

**Figuras: 11, 12 e 13**



Fonte: A pesquisa

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No ensino da Matemática, em especial ao da Geometria, percebe-se um considerável índice de rejeição por esse conteúdo por parte dos alunos. Isso acontece porque, muitas vezes, esse conteúdo é desenvolvido de forma mecânica, dificultando a ligação dos conceitos com o objeto estudado.

Portanto, para que o conhecimento do aluno seja construído de forma satisfatória, o educador tem a função de estimular situações que promovam o desenvolvimento do espírito

crítico e a capacidade de construção do seu conhecimento. Sendo assim, fica evidente a importância da utilização de materiais concretos no ensino e, em especial, no ensino da Geometria, pois, através desse recurso, os educandos poderão identificar, constatar e, conseqüentemente, fixar as teorias.

Concluiu-se, dessa forma, que a construção do sólido icosaedro truncado, utilizando-se pirâmides, possibilita identificar e calcular a superfície esférica e o volume da esfera de modo construtivo. Isso se dá porque a sua construção refletiu no amadurecimento do pensamento geométrico, fazendo com que os educandos visualizassem e entendessem o conceito de volume e área esférica.

Analisando os resultados do projeto de pesquisa, constata-se a necessidade que os alunos têm em manipular os objetos estudados, pois, ao iniciarem os questionamentos, os educandos ficaram indecisos nas suas respostas. Porém, após terem construído a esfera, os conceitos passaram a ter um maior sentido, pois contribuíram de forma significativa para a compreensão e o entendimento do assunto abordado.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T. C. S. *Sólidos arquimedianos e Cabri 3D: um estudo de truncaduras baseado no renascimento*. Disponível em: <[http://www.sapientia.pucsp.br//tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=10963](http://www.sapientia.pucsp.br//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=10963)>. Acesso em: 12 maio 2014.

BECKER, F. *Educação e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Secretaria do Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 1997. Disponível em: <[www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br)>. Acesso em: 07 maio 2014.

CROWLEY, M. L. *O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico*. In: LINDQUIST, Mary; SHULTE, Albert P. (organizadores). *Aprendendo e Ensinando Geometria*. São Paulo: Atual, 1994.

DANTE. L. R. *Matemática*. São Paulo: Ática, 2005.

FREITAS, G. S. *Didática do ensino Geométrico*. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/pedagogia/didatica-do-ensino-geometrico>>. Acesso em 02 ago. 2014.

JÚNIOR, J. R. G. *Território Eldorado*. Disponível em: <<http://www.territorioeldorado.limao.com.br/noticia.php?req=esp162043.shtm>>. Acesso em: 12 fev. 2014.

KILHIAN, K. *Área da Superfície Esférica a Partir de seu Volume*. Disponível em: <<http://obaricentrodamente.blogspot.com.br/2011/09/area-da-superficie-esferica-partir-de.html>>. Acesso em: 12 fev. 2014.

LOPES, T. I. D. *Os Sólidos Geométricos*. Disponível em: [http://www.mat.uc.pt/~mat0717/public\\_html/Cadeiras/2Semestre/trabalho%204%20CasadasCiencias\\_TANIALOPES.pdf](http://www.mat.uc.pt/~mat0717/public_html/Cadeiras/2Semestre/trabalho%204%20CasadasCiencias_TANIALOPES.pdf). Acesso em: 20 jan. 2015.

PIAGET, J. *Para Onde Vai a Educação?* Rio de Janeiro: José Olympo, 1988.

## MATEMÁTICA FINANCEIRA E O USO DE PLANILHAS E DE GRÁFICOS COMPUTACIONAIS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO MÉDIO

Edmilson de oliveira<sup>1</sup>  
Isabel Cristina Machado de Lara<sup>2</sup>

### RESUMO

O presente artigo apresenta um trabalho desenvolvido com a Matemática financeira e planilhas eletrônicas em uma Escola Estadual de Ensino Médio, participante do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, (PIBID), da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do sul, (PUCRS). Por meio de conteúdos básicos que são pré-requisitos para os conteúdos de matemática financeira o estudante tem a motivação para desenvolver os conhecimentos referente ao uso de planilhas para criar, junto ao seio familiar, possibilidades de equilíbrio financeiro doméstico. Nesse trabalho o estudante desenvolveu capacidades de resolver problemas e percepções onde os conhecimentos financeiros e estatísticos podem ser facilmente explorados. Este trabalho levará o estudante a um entendimento das questões financeiras pessoais e domésticas suficientes para contribuir com um equilíbrio monetário doméstico, pessoal e familiar e também entender conhecimentos estatísticos.

**Palavras-chave:** Matemática financeira. Orçamento. Planilhas.

### INTRODUÇÃO

Ensinar Matemática não é somente transmitir conceitos, axiomas e conhecimentos prontos. Mas é, também, desafiar e proporcionar ao estudante condições para que os saberes atribuídos às especificações matemáticas sejam levados ao contexto da vida dos estudantes. Estes contextos podem ser proporcionados por meio de algumas propostas metodológicas. Projetos de pesquisa, projetos interdisciplinares e até mesmo projetos dentro da disciplina de Matemática de forma fragmentada. Apesar de, nos dias atuais, as propostas interdisciplinares estarem em alta nas práticas pedagógicas, alguns trabalhos, podem, e devem, serem levados aos parâmetros individuais de cada disciplina. Neste caso, a Matemática.

Esta proposta foi desenvolvida e aplicada em turmas de Ensino Médio, e tem em suas metas apresentar o conhecimento básico de razão, proporção, porcentagem e juros, seguindo o conteúdo básico curricular, dando sequência aos conhecimentos de Progressão Aritmética e Progressão Geométrica. Finalizando com os conhecimentos relacionados as tecnologias. O professor pode levar o estudante a desenvolver interesse nas questões financeiras, por meio de planilhas e resoluções de problemas. Inicialmente o trabalho pode ser feito manualmente, por meio de tabelas, criadas pelos estudantes.

Posteriormente, professores e estudantes, com o uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagens (AVA), ou mesmo com seu próprio material eletrônico, desenvolver a busca e

a criação de suas próprias ferramentas de orçamento. Sendo elas planilhas ou mesmo simples tabelas em processadores de texto.

Este trabalho busca mostrar ao alunado as concepções dos saberes financeiros e as tecnologias inerentes à Matemática financeira. Nesta proposta, de forma simples em sua constituição, oferece-se uma formação que possibilita ao jovem estudante a verificação e a utilização das ferramentas eletrônicas e dos saberes da Matemática Financeira na sua forma contextualizada.

## REFERÊNCIAS TEÓRICAS E DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Esta proposta inicia-se com os conhecimentos básicos de Matemática, que são pré-requisitos para articular resolução de problemas com a Matemática financeira. É fundamental que o professor desenvolva as atividades em grupos, levando aos saberes compartilhados. Neste momento é relevante que o docente conheça as concepções dos estudantes e seus conhecimentos prévios em relação aos saberes da Matemática financeira.

É fundamental que o professor perceba a importância do seu papel para que o trabalho ocorra. É necessário que o professor tenha domínio dos saberes específicos da Matemática Financeira, e também das ferramentas eletrônicas e seus programas. GIRAFFA (2008, p. 40), afirma que:

Cabe ao professor criar novas metodologias, explorar os espaços e suas possibilidades. A Matemática é uma das áreas onde se encontra o maior número de softwares disponíveis para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, todavia grande variedade não implica, necessariamente, qualidade. Muitos programas possuem conteúdo mal formulado, problemas na execução do sistema, interfaces (telas) confusas e assim por diante. Novamente, o papel do professor é fundamental.

Apresentar os conteúdos de Matemática Financeira de forma contextualizada, é aproveitar a existência de laços do conteúdo com o meio social do educando. Neste sentido a aplicação deste trabalho se inicia com conhecimentos básicos de razão e proporção. O estudante deve entender que a proporção é uma igualdade de duas razões e que através de simples operações pode-se chegar a resolução de problemas envolvendo tais conhecimentos. A partir deste ponto da proposta apresenta-se ao estudante algumas técnicas de resolução de problemas.

De acordo com Polya (1995), os objetivos da resolução de problemas:

- Levar o estudante a pensar;
- Desenvolvimento do raciocínio lógico;
- Enfrentamento de situações inéditas;

- Desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos;
- Motivação e significação das aulas.

Polya (1995) cita também as etapas da resolução de um problema:

- Entendimento do problema;
- Plano de solução;
- Execução do plano;
- Verificação da execução;
- Apresentação de um resultado.

Deste ponto em diante o estudante já está pronto para aprender a lidar com valores monetários. A apresentação da Porcentagem irá fazer o estudante desenvolver métodos para resolução de problemas, por se tratar de problemas mais contextualizados.

A propriedade Fundamental das Proporções, também conhecida como “regra de três simples” é uma boa ferramenta para tais resoluções.

Exemplos de problemas:

1. *Um guarda-roupa, cujo preço à vista é de R\$ 730,00, tem um acréscimo de 4,5% no seu preço se for pago em cinco prestações iguais. Qual é o valor de cada prestação?*
2. *Se eu tiver um acréscimo de 12% em meu salário passarei a receber R\$ 1430,00. Porém isso não ocorrendo, eu receberei somente 7% de aumento. De quanto será o meu salário com este aumento?*

Os problemas são apresentados de forma mais simples no começo, e pouco a pouco são apresentados problemas mais complexos. Neste processo é valorizado os métodos de resolução do estudante, visto que o conhecimento prévio deve ser levado em conta em se tratando de atividades contextualizadas.

Solé (2004) afirma que a aprendizagem entendida como construção de conhecimento, pressupõe entender tanto sua dimensão como produto quanto sua dimensão como processo. Em um outro estágio é solicitado aos estudantes que produzam seus próprios problemas, criando com isso, um banco de questões que será compartilhada com todos os colegas envolvidos no processo. A discussão das questões é fundamental neste projeto, pois visto que aparecem diferentes modos de resolução de um mesmo problema. Quando é valorizado o modo como o estudante pensa, isso irá dar garantias para que ele vá em frente com suas próprias técnicas de resolução de problemas.

A inserção de Juros, Simples e Compostos também deve ser apresentada de forma contextualizada e a partir de exemplos concretos.

1. *Um capital de R\$ 420,00, aplicado à taxa de juros simples de 13% ao mês, durante 15 meses, rende quanto de juro ao final deste período?*
2. *Um capital aplicado a juros simples rendeu, à taxa de 15% ao ano, juros de R\$ 350,00 depois de 18 meses. Qual o valor deste capital?*

Usando da mesma didática apresentada em porcentagem, iremos apresentar os problemas de forma gradual, chegando ao juro composto.

1. *O capital de R\$ 4000,00, aplicado a juros compostos, rendeu juros de R\$ 240,00 após 8 meses. Qual foi a taxa de juros mensal?*
2. *Qual o valor que receberá de juros, ao final de dois semestres, uma pessoa que aplicou, a juros compostos, a quantia de R\$ 5500,00, com uma taxa de juro de 1,5% ao mês?*

É importante que o estudante consiga perceber por si as fórmulas. Pra isso é necessário que se faça uma revisão do conteúdo de progressões.

Neste momento é relevante o professor fazer uma abordagem histórica da matemática financeira, desde os mercadores da antiga Grécia aos atuais sistemas complexos das bolsas de valores. Neste momento, deve-se permitir ao estudante buscar o conhecimento por meio de levantamento de dados na internet. Demo (2007) fala que o professor deve entrar com a motivação ininterrupta da pesquisa, multiplicando para o estudante oportunidades de praticar a busca de materiais.

Ramos (2008, p. 67) afirma que “pesquisa é uma atitude humana que produz o movimento capaz de conduzir o sujeito que conhece [...] ao sujeito do querer conhecer o objeto de conhecimento [...]”. Inserir o estudante no mundo da pesquisa, do querer conhecer, buscar levantar dados, fará o estudante instigar suas possibilidades enquanto sujeito de uma sociedade.

Neste trabalho o estudante ainda aprende que, para mudar o padrão de vida é necessário mudar alguns hábitos financeiros. Aprende a dar valor ao seu dinheiro, seu tempo e principalmente seu trabalho. A partir desse ponto o estudante se torna capaz de adquirir dividas de forma mais prudente. Aprende a poupar e buscar formas mais seguras de investimento. Tudo isso são valores que farão do jovem estudante um adulto seguro de suas possibilidades financeiras e, por que não dizer, morais.

O ponto final desta investigação é o trabalho com planilhas. Por meio do planejamento e do controle de gastos o estudante consegue visualizar os gastos e as receitas familiares. Isto possibilita verificar as principais falhas e acertos no orçamento familiar e pessoal. A partir

daí, os estudantes, junto com seus familiares, buscam meios para gerenciar suas finanças de forma prática e segura.

O sujeito, que já está habituado a linguagem financeira, encontrará facilidade para produzir sua própria tabela de orçamento. A inserção das planilhas e o modo de fazer as tabelas no computador ou mesmo a mão é apresentado de forma expositiva por meio de mídia eletrônica (figura 1). É recomendado ao estudante que ele busque fazer um levantamento minucioso junto à sua família das despesas e das receitas, para que possa ter a realidade financeira familiar, e a partir daí dar início ao planejamento.

De acordo com BRAGA (2008, p. 98):

É fundamental, portanto, que os alunos explorem ao máximo os recursos tecnológicos, de modo especial, no ensino da Matemática, utilizando softwares que propiciem um trabalho significativo e dinâmico. A utilização desses recursos nas instituições educacionais contribui para o enriquecimento desse processo, favorecendo desse modo, a participação ativa, crítica e criativa dos discentes.

A partir do trabalho com as planilhas é possível inserir conceitos de Estatística e de gráficos estatísticos (figuras 2, 3, 4). Geralmente é muito difícil o professor trabalhar este conteúdo em sala de aula, visto que o currículo é “apertado” e não há tempo para isto. Contudo com os tempos atuais, urge inserir, ao menos, os conceitos básicos desta disciplina que é tanto citada nos dias de hoje e também pela sua aplicabilidade e importância nas inferências sociais. A Estatística também tem sua importância em relação aos saberes interdisciplinares, visto que este conhecimento estabelece ligações curriculares, e condições para elaborações de projetos pedagógicos. Sobre isto BRAGA (IDEM) afirma que “a inserção das novas tecnologias da informática no processo educacional visa a colaborar para a quebra de barreiras entre as várias disciplinas curriculares, permitindo que elas se complementem por meio da interdisciplinaridade”.

RECEITA													
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
SALÁRIO 1	1.325,00	1.236,34	2.334,00										
SALÁRIO 2	1.441,00	789,00	1.338,00										
SALÁRIO 3	3.502,00	4.506,79	3.945,00										
RENDIA EXTRA	825,00	1.222,00	1.222,00										
APOSENTADORIA	789,00	789,00	789,00										
<b>1- Total de renda da família</b>	<b>7.962,00</b>	<b>8.497,13</b>	<b>9.526,00</b>	<b>0,00</b>									
Gastos/Quanto vai sair													
Principais gastos													
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
SUPERMERCADO	59,00	48,05	44,56										
CARRO DE ESPETOS	1.325,00	1.236,34	2.334,00										
PADARIA	154,00	215,00	293,74										
ALMOÇO	139,00	139,00	239,00										
GASOLINA	350,00	400,00	500,00										
SEGURO	217,60	217,60	217,60										
ÁGUA	188,00	188,00	188,00										
REPARAÇÃO	124,00	157,00	157,00										
TELEFONE	245,00	267,53	250,00										
ELETRICIDADE	128,00	138,88	138,00										
Gás	42,00	0,00	0,00										
PLANO DE SAÚDE	153,00	153,00	153,00										
PSICOLOGO	100,00	100,00	100,00										
FINANCIAMENTO	343,40	343,40	314,70										
RECREAÇÃO	1.404,00	1.404,00	1.404,00										
Outros gastos													
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
CARRO	510,64	510,64	510,64										
PLANO DE SEGURO	150,00	150,00	150,00										
ALMOÇO	399,00	399,00	399,00										
RENTAS	85,00	85,00	85,00										
Gastos do dia a dia	25,00	30,00	35,00										
<b>3- Total de despesas do mês</b>	<b>6.088,88</b>	<b>6.780,51</b>	<b>6.655,14</b>	<b>0,00</b>									
TOTAIS													
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
RECEITA	7.962,00	8.497,13	9.526,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DESPESAS	-6.088,88	-6.780,51	-6.655,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>SALDO</b>	<b>1.873,12</b>	<b>1.716,62</b>	<b>2.870,86</b>	<b>0,00</b>									

Figura 1 – TABELA DE ORÇAMENTO DOMÉSTICO

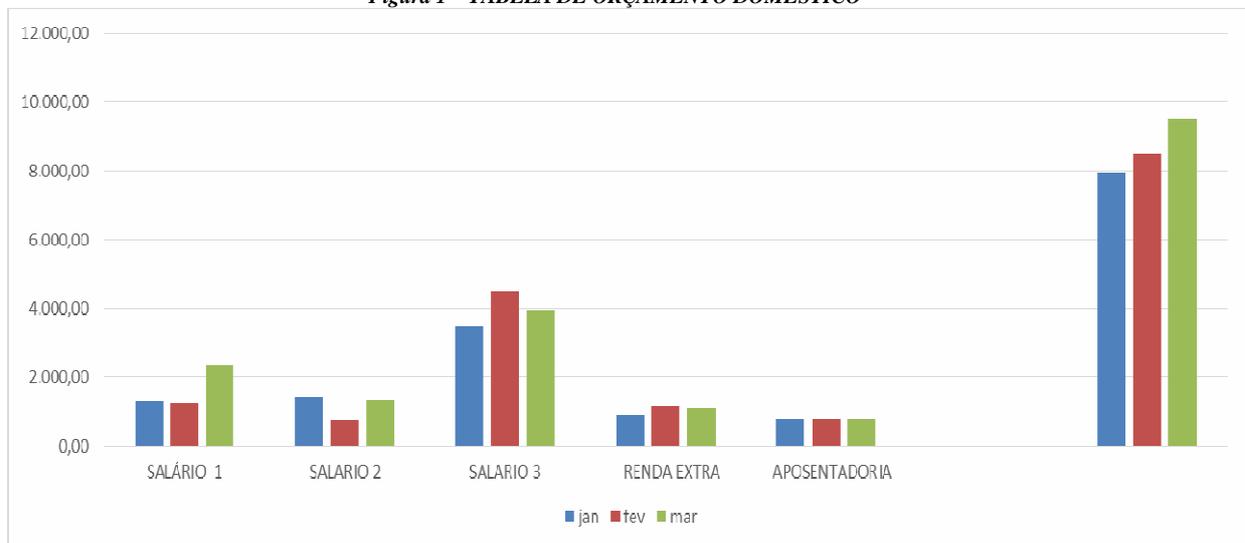


Figura 2 – RECEITAS

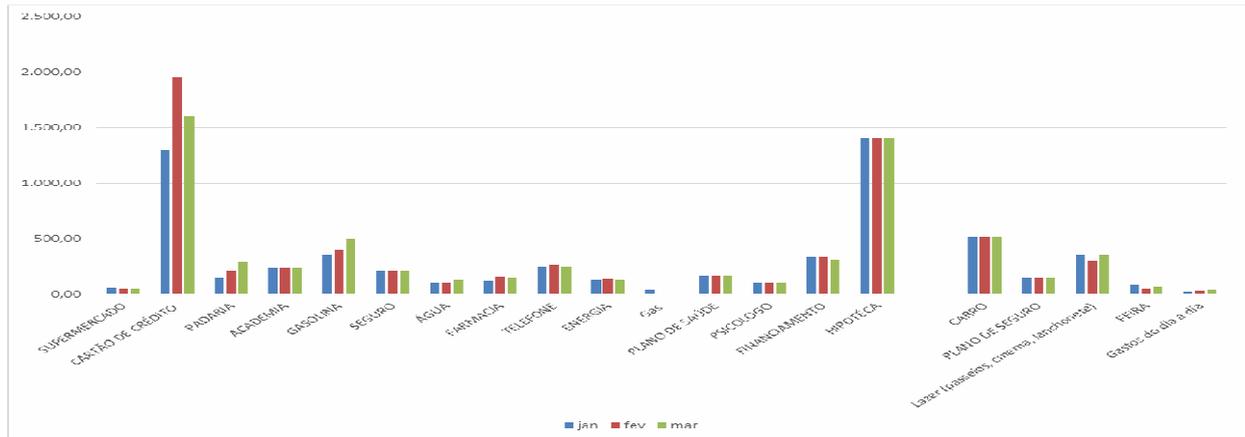


Figura 3 - DESPEAS



Figura 4 - TOTAIS E SALDOS

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho traz para o estudante os conhecimentos básicos do mundo financeiro. Não tem a pretensão de formar nenhum economista nem contador. Contudo busca-se apresentar ao estudante formas de se proteger de enganos e de má intenções nesta sociedade moderna. Com esta base financeira o estudante terá condições de administrar suas finanças e de sua família de forma simples e segura.

É um projeto que é introduzido a partir da contextualização e dos pré-requisitos dos alunos. Busca com isso uma aplicação pratica da Matemática. É grande a aceitação do estudante. Por meio de diálogos e questionamentos, onde o estudante consegue perceber a importância deste trabalho para sua vida e de sua família. Aprender a lidar com dinheiro, compras e vendas é fundamental em nossos dias, e esta proposta vem acrescentar uma facilidade a vida do estudante, dando base a estes conceitos. As inferências apresentadas pelo

conhecimento da Estatística também podem levar o sujeito a uma vasta compreensão das questões relacionadas ao conhecimento vinculado às finanças.

## REFERÊNCIAS

BRAGA, Elisabete Rambo, VIALI, Lori. A compreensão do conceito de função com o recurso da planilha. In: BORGES, R; BASSO, N; FILHO, J. *Propostas Interativas na Educação Científica e Tecnológica*, Porto Alegre, EDIPUCRS/CAPES, 2008, p. 61-76.

DEMO, Pedro. *Educar pela pesquisa* – 8. ed. – Campinas, SP: Autores associados, 2007 – Coleção educação contemporânea.

GIRAFFA, Lucia M. M. O ensino de Matemática apoiado em tecnologias digitais: Desafios e possibilidades. BORGES, Regina; FILHO, João; BASSO, Nara. *Avaliação e interatividade na Educação Básica em Ciências e Matemática*. Porto Alegre, Edipucrs. 2008.

POLYA, George. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro – interciência – 1995.

RAMOS, Maurivam Güntzel, A Problematização necessária no ensino de ciências e o livro didático. In: BORGES, R.M.R., BASSO, N.R.S., FILHO, J.B.R. *Propostas Interativas na Educação Científica e Tecnológica*, Porto Alegre, EDIPUCRS/CAPES, 2008, p. 61-76.

SOLÉ, Isabel. Disponibilidade para aprendizagem e sentido da aprendizagem. EM: COLL, César [et al]. *O construtivismo na sala de aula*. São Paulo, 2004. Editora Ática.

## RELATO DE UM PROJETO DE EXPERIÊNCIA EM AVALIAÇÃO MATEMÁTICA.

Sílvio Quintino de Mello  
silviodemello@faccat.br  
Faculdades Integradas de Taquara

Fernanda Schuck Sápiras  
nandassapiras@gmail.com  
Faculdades Integradas de Taquara

### RESUMO

O artigo trata de um projeto de experiência completo do tipo Maior-é-Melhor sobre avaliação. Para a resolução do problema de pesquisa, que era com qual forma de série de avaliações os alunos demonstram ter um maior rendimento escolar na utilização de fatores constantes e inconstantes, foram aplicadas 4 tipos de avaliações: dissertativa, objetiva, operacional e prática, em ordens de aplicação diferentes. Tendo como base a comparação estatística e as informações obtidas na experiência, concluiu-se que os alunos demonstraram um melhor desempenho na série de avaliações de ordem dissertativa, prática, operacional e objetiva. Desta forma refletiu-se como estão ocorrendo as avaliações em massa efetuadas pelo Estado em uma comparação com a sala de aula.

Palavras-chave: Avaliação matemática. Projeto de experiência. Avaliações em larga escala. Rendimento dos alunos.

### INTRODUÇÃO

A avaliação tem um papel muito ativo dentro das salas de aula, pois segundo Gatti (1987) as situações de avaliações são necessárias para um levantamento de evidências confiáveis para perceber a aprendizagem dos alunos. Brasil (1997) determina que a avaliação utilizada pelos professores em sala de aula seja feita de forma contínua, através dos mais diferentes instrumentos.

Porém esta forma de avaliação não vem de encontro com o modo que os alunos são avaliados, em determinados períodos acadêmicos, as quais são utilizadas para gerar índices representativos da qualidade de ensino oferecido pelas escolas.

A presente pesquisa analisou o problema sobre as principais formas de avaliação que existem em sala de aula na disciplina de matemática para comprovar, através de um projeto de experiência, em qual forma de avaliação os alunos apresentaram um melhor rendimento para a comparação com instrumentos de avaliação em massa como Prova Brasil, ENEM<sup>26</sup> e ENADE<sup>27</sup>.

<sup>26</sup> Exame Nacional do Ensino Médio (BRASIL, 2013)

<sup>27</sup> Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (BRASIL, 2011)

Salienta-se que o objetivo da pesquisa é meditar sobre algumas formas para avaliação na disciplina de matemática, além de investigar em qual instrumento de avaliação os alunos demonstram maior rendimento escolar.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A educação voltada para a tríplice Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), segundo Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), tem tido cada vez mais espaço dentro das abordagens metodológicas do mundo moderno buscando desenvolver a capacidade crítica dos alunos para que, além do acesso a essas novas fontes de conhecimento, os estudantes possam discernir e avaliar a eficácia destes instrumentos e perceber como eles beneficiam ou não o grupo social.

Dentro dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) já é abordada a relação entre Ciências, Tecnologia e Sociedade referidos nos Parâmetros como Educação Tecnológica de modo a compreensão da origem e do uso das ferramentas dentro do grupo.

Ao refletir sobre as formas de aprendizagem é parte integrante do processo refletir sobre as avaliações que o sistema faz a validação ou não das construções ocorridas dentro da sala de aula.

Conforme Kellaghan (2001), nos anos 90 começaram a ser aplicadas nas escolas públicas brasileiras avaliações padronizadas de larga escala que tinham como objetivo descobrir o que os alunos estavam adquirindo como conhecimentos, habilidades, comportamentos e atitudes ao frequentarem os institutos de ensinos.

Passamos, então a refletir sobre alguns dos principais instrumentos de ensinos citados por Kellaghan e que foram utilizadas para o desenvolvimento desta pesquisa.

As provas objetivas destacam-se por suas características práticas e sucintas, onde “qualquer das formas que uma questão objetiva possa assumir, é possível verificar a capacidade de raciocínio, de análise, de pensamento crítico e de outras características complexas de que se reveste a aprendizagem humana (GATTI, 1987, p. 35)”.

Gatti (1987) afirma que a avaliação objetiva, para que se utilize do acionamento das funções mais complexas do pensamento como a síntese e o julgamento, requer questões bem pensadas e elaboradas para que possam ser avaliadas funções cognitivas importantes para a aprendizagem.

Ainda para Gatti (1987) a parametrização de critérios quanto à correção, levou as avaliações objetivas a serem utilizadas como um dos principais instrumentos de avaliação aplicados para a validação de conhecimentos. Porém ela também foi alvo de grande aversão

por parte de estudiosos da área das ciências humanas devido a sua proximidade ao quantitativo e ao emprego de raciocínios, muitas vezes, de base matemática.

A forma de avaliação descritiva ou dissertativa foi apoiada no meio acadêmico, segundo Zanon e Althaus (2002) por demonstrar mais facilmente a aprendizagem tratando o conteúdo de forma global. Este instrumento possibilitaria ao aluno relatar aquilo que aprendeu de forma crítica e concisa. Para isso deve-se organizar seu pensamento desta mesma forma, com o objetivo de poder escrever e dissertar sobre sua reflexão.

Porém é necessário muito cuidado para a elaboração e para a correção deste método avaliativo pois ele deixa abertura à subjetividade docente. Por isso uma mesma questão, em casos como o ENEM, é corrigida por até três avaliadores diferentes, sendo a nota final uma média, ou seja, “O texto produzido por você será avaliado por, pelo menos, dois professores, de forma independente, sem que um conheça a nota atribuída pelo outro (BRASIL, 2013, p. 7)” e em casos de divergências “A redação será avaliada, de forma independente, por um terceiro avaliador. A nota final será a média aritmética das duas notas totais que mais se aproximarem (BRASIL, 2013, p. 8)”.

Para Gatti (1987) as avaliações descritivas permitem ao aluno expressar de forma ampla seus conhecimentos referentes a determinado assunto deixando-o livre para demonstrar seu domínio, seja ele profundo ou superficial.

Outra forma de avaliação utilizada por esta pesquisa foi a avaliação operatória que segundo Moretto (2010) é desenvolvida a partir de um crescimento hierárquico sobre as funções cognitivas dos alunos.

Com base nos objetivos propostos durante a construção do conhecimento, a prova operatória baseia-se nos diferentes níveis cognitivos: (re) conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e julgamento, sendo que para passar ao nível seguinte o aluno necessita dominar o nível anterior.

Ainda foi pesquisada a avaliação prática, Segundo Cavichioli e Willig (2013), alguns pontos positivos da prova prática são a participação e a revisão de conteúdos trabalhados, a aplicação de conhecimentos teóricos adquiridos e o estímulo para o desenvolvimento da aprendizagem ao ver a contextualização do mesmo. E como pontos negativos a subjetividade que pode ocorrer no momento da elaboração e correção da prática e a valorização do produto da aprendizagem em vez do processo originário deste.

Provas práticas são aquelas em que o estudante manifesta alguma forma de conhecimento que dê solução ao problema que foi proposto. Avaliação na qual o aluno demonstra suas habilidades de organização do trabalho e indica o nível de conhecimento do aluno sobre determinado conteúdo. (OLIVEIRA *apud* CAVICHIOLLI; WILLIG, 2013, p. 04).

Devido à subjetividade quanto à avaliação do rendimento do aluno, aconselha-se que esta seja feita por dois ou mais professores da área em questão ou de departamentos semelhantes.

Pesquisou-se os demais fatores que influenciam no rendimento dos alunos. Aiala *et al.* (2005) afirma que um dos fatores que influenciam no rendimento dos alunos no momento da avaliação é o fator climático, pois as crianças têm maior suscetibilidade ao tempo porque respiram maiores quantidades de ar em relação ao peso corporal e seus órgãos e tecidos estão se desenvolvendo.

Segundo Costa (1990), os alunos em período diurno têm um maior rendimento quando comparados a alunos do período noturno. Costa (1990, p. 33) afirma que “Estas diferenças são muito sérias e comprometem o princípio de igualdade de oportunidades educacionais, encontrado nas leis e nos planos de educação”.

Quanto ao fator gênero dos alunos, existem discordância entre autores. Segundo Docampo *apud* Mascarenhas, Almeida e Barca (2005), as alunas assumem maiores responsabilidades gerando melhores resultados nas avaliações, mas para Lozano, Mascarenhas e Blanco (2004) essas diferenças são tão ínfimas que estatisticamente não necessitam serem levadas em consideração.

## **METODOLOGIA**

Desenvolveu-se um projeto de experiência, pois “Usando **planejamentos experimentais** baseados em princípios estatísticos, os pesquisadores podem extrair do sistema em estudo o máximo de informações úteis, fazendo um mínimo de experimentos (NETO; SCARMINIO; BRUNS, 2007, p. 18. grifos do autor)”. Os projetos do tipo completo levam em conta as possíveis combinações dos fatores levados em consideração. Neste caso as quatro principais formas de avaliação utilizadas nas salas de aulas são: objetiva, descritiva, operatória e prática.

Assim foram realizadas experiências em uma turma de 2º ano do Ensino Médio, para validar o processo avaliativo, do tipo Maior-é-Melhor, dos conhecimentos desenvolvidos em sala de aula sobre o conteúdo de Geometria Espacial como característica de qualidade. Tal

processo avaliativo “[...] se refere às características que têm um valor mínimo estabelecido e, se esse valor for superado tanto melhor (RIBEIRO; CATEN, 2011, p. 159)”.

Os parâmetros do processo foram a avaliação das turmas em trabalhos individuais com notas de 0 a 10, cujos fatores controláveis foram os tipos de avaliações desenvolvidas e já citadas anteriormente, pois “a avaliação representa um processo contínuo e sistemático dentro do processo de ensino e aprendizagem, visando o processo de construção do conhecimento (PORTÁSIO; GODOY, 2007, p. 32)”.

Os fatores constantes foram o turno de aula, o professor titular, a escola, temperatura, quantidade de conteúdos na aplicação, ano escolar, ambiente, dia da semana para aplicação e a posição do período dentro da rotina diária.

Os demais itens relevantes ao experimento e que podiam influenciar em seu resultado final foram organizados em blocos aleatórios onde cada fator apareceu um mesmo número de vezes; fator gênero.

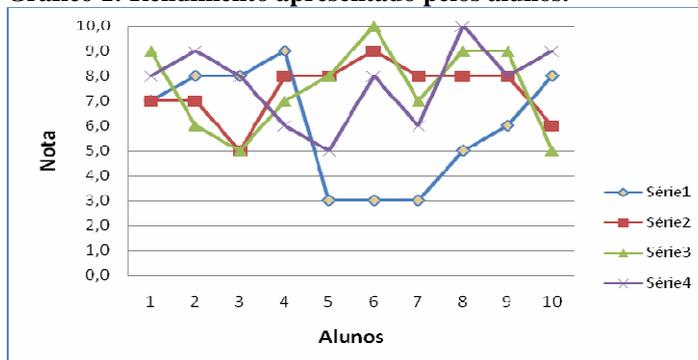
Os fatores não controláveis, que segundo Ribeiro e Caten (2011) são chamados de Ruído, foram a aplicação e interesse dos alunos em relação às avaliações embora estas tenham sido consideradas para a avaliação de seu rendimento ao final do trimestre e os fatores humanos, como vulnerabilidade social, aprovação em massa pelo sistema, falta de organização quanto à vida acadêmica e itens fisiológicos como sono e fome.

## **DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

A primeira série de intervenções aplicadas foi a ordem prática, operacional, objetiva e seguida da avaliação dissertativa. A segunda série aplicada foi de avaliações: operacional, objetiva, dissertativa e prática. A terceira série aplicada para analisar o rendimento foi a avaliação objetiva, dissertativa, prática e operacional. A última intervenção feita com a turma foi a quarta série que consistia na ordem dissertativa, prática, operacional e objetiva.

No decorrer da análise as intervenções serão reconhecidas apenas como: série 1, 2, 3 ou 4.

Apresenta-se a seguir o Gráfico 1 onde encontra-se a demonstração do rendimento alcançado pelos alunos.

**Gráfico 1: Rendimento apresentado pelos alunos.**

Fonte: a pesquisadora

Conforme podemos observar na primeira série de aplicações realizadas na turma, as notas, que variavam de 0 a 10, foram bastante divergentes entre si. Para seis alunos o rendimento alcançado nesta série foi o menor dentre a totalidade dos experimentos em todas suas séries, dois tiraram uma nota intermediária entre seu rendimento, e dois alunos encontraram sua nota mais alta nesta primeira série. Neste momento os alunos não sabiam o que iam encontrar já que a ordem e o tipo de prova aplicada seriam aleatórios. Tudo que os alunos tinham conhecimento seria o tema abordado: Geometria.

Como podemos perceber no gráfico 1 o rendimento dos alunos, na primeira série de intervenções, foi baixo, considerando-se que 50% dos mesmos obtiveram um rendimento inferior ou igual a 6,0 nas avaliações.

**Tabela 1: Rendimento dos alunos segundo seus desempenhos**

	Série 1	Série 2	Série 3	Série 4
<b>Menor rendimento</b>	6 alunos	2 alunos	3 alunos	1 aluno
<b>Maior rendimento</b>	2 alunos	2 alunos	4 alunos	4 alunos
<b>Rendimento intermediário</b>	2 alunos	6 alunos	3 alunos	5 alunos

Fonte: a pesquisadora

Como podemos constatar pela Tabela 1, nesta sequência de intervenções, 6 alunos tiveram o menor rendimento em comparação com as demais intervenções e apenas um aluno apresentou seu maior rendimento. A inconsistência destes dados como esperado no início do projeto de experimentos, é justificado pelos fatores de ruído, já apresentados anteriormente dos quais o pesquisador não detém o controle.

Na segunda série proposta os alunos houve uma diminuição dos eventos de menor rendimento e um aumento quanto ao rendimento intermediário para 6 alunos, sendo que 2

alunos obtiveram seu rendimento máximo nesta intervenção. Isto confere um crescimento dos alunos da segunda intervenção com ordem de avaliações: operacional, objetiva, dissertativa e prática em relação à primeira.

Na terceira série voltou a ocorrer um crescimento em comparação a intervenção anterior. Mas principalmente em relação ao desempenho dos alunos com esta sequência de avaliações: objetiva, dissertativa, prática e operacional; os mesmos demonstraram um crescimento quanto ao maior desempenho dentre as interações.

Na quarta série, representada pela sequência dissertativa, prática, operacional e objetiva foi o resultado de melhor desempenho dos alunos. Estes conseguiram demonstrar seus conhecimentos da forma mais ordenada ao mesmo tempo em que possibilitava um crescimento intrínseco no instante em que estavam sendo avaliados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a pesquisa constatou-se a dificuldade de aplicar uma avaliação em larga escala utilizando-se de formas diferenciadas de avaliação como as propostas por esta pesquisa, devido à complexidade para a correção das mesmas de forma justa e imparcial, quando executada em grandes quantidades, justificando assim a escolha da prova objetiva como forma de avaliação empregada devido a sua facilidade e objetividade no momento da correção, e da dificuldade da formulação e correção de algumas outras formas de avaliação.

Ao ir ao encontro da LDB, a presente pesquisa propõe estudar em qual sequência de formas variadas de avaliação os alunos demonstram um maior rendimento; e foi constatado que a série de avaliações em que os alunos confirmaram seu melhor desempenho foi na série 4 representada pela ordem: dissertativa, prática, operacional e objetiva, pois ela apresentou a maior quantidade de alunos sendo seu melhor desempenho demonstrado na série 4, seguido da maior quantidade de alunos que tiveram um melhor aproveitamento intermediário nesta avaliação e culminando com a menor quantidade de alunos que tiveram seu menor rendimento nesta sequência avaliativa.

## Referências

AIALA, C. P. M. et al. *Estudo sobre a influência climática no rendimento escolar dos alunos do Ensino Fundamental II, no município de Conceição do Araguaia*. II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. *Anais...*Londrina: 2005.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*, 1997.

BRASIL. Plano de Desenvolvimento da Educação 2011. *PDE/SAEB*, p. 1–132, 2011.

BRASIL. *A redação no ENEM 2013: guia do participante*. Brasília: [s.n.]. p. 1–42

CAVICHIOILLI, F. R.; WILLIG, S. H. *Prova prática? Como avaliar na teoria o que o aluno deveria saber na prática?*. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd154/prova-pratica-como-avaliar-na-teoria.htm>>. Acesso em: 20 set. 2013.

COSTA, M. *O rendimento escolar no Brasil e a experiência de outros países*. São Paulo: Loyola, 1990.

GATTI, B. A. Testes e avaliações do Ensino no Brasil. *Educação e Seleção*, v. 16, p. 12–21, 1987.

KELLAGHAN, T. O uso da Avaliação na Reforma Educacional. 27<sup>a</sup> Conferência Anual da associação Internacional de Avaliação Educacional. *Anais...*2001

LOZANO, A. B.; MASCARENHAS, S.; BLANCO, J. C. B. *Variáveis familiares e escolares determinantes do rendimento acadêmico no ensino médio no Estado de Rondônia, Amazônia, Brasil*. [S.l.] Universidade da Coruña, 2004.

MASCARENHAS, S.; ALMEIDA, L. S.; BARCA, A. Atribuições causais e rendimento escolar: Impacto das habilitações escolares dos pais e do gênero dos alunos. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 18, n. 1, p. 77–91, 2005.

MORETTO, V. P. *Prova: Um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas*. 9<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: lamparina, 2010.

NETO, B. DE BARROS; SCARMINIO, I. S.; BRUNS, R. E. *Como fazer experimentos*. 3. ed. Campinas: UNICAMP, 2007. p. 1–479

PINHEIRO, N. A. MACIEL; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciências, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. *Ciência e Educação*, v. 13, p. 71–84, 2007.

PORTÁSIO, R. M.; GODOY, A. C. DE S. A importância do processo de avaliação na prática pedagógica. *Sistema Anhanguera de Revistas Eletrônicas*, v. 10, n. 10, p. 29–38, 2007.

RIBEIRO, J. L.; CATEN, C. SCHWENGBER TEN. *Série Monográfica Qualidade Projeto de Experimentos*. Porto Alegre: UFRGS, 2011. p. 1–168

ZANON, D. P.; ALTHAUS, M. M. *Instrumentos de avaliação na prática pedagógica universitária*. p. 1–26, 2002.

## O TANGRAN COMO FERRAMENTA DE ENSINO

Roger Rodrigues da Silva<sup>28</sup>

Isabel Cristina Machado de Lara<sup>29</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho busca relatar a experiência realizada sobre a utilização do tangran em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, em uma escola estadual, da cidade de Porto Alegre. O objetivo é mostrar de forma lúdica os conteúdos de áreas de figuras planas e Teorema de Pitágoras. A experiência foi realizada motivada pelos conhecimentos obtidos na disciplina de Práticas Pedagógicas em Laboratório de Matemática do curso de Licenciatura em Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS. Com duração de duas horas/aula foi aplicada em duas turmas. A proposta elaborada pelo bolsista foi constituída de 4 etapas: apresentar o tangran aos estudantes contando a lenda chinesa do jogo; Solicitar que os estudantes construam os três quadrados (quadrado da hipotenusa e dos catetos); Demonstrar, a partir das construções dos estudantes, o Teorema de Pitágoras. Extrair conclusões das dúvidas dos alunos em relação à proposta; Ao avaliar a proposta verifica-se que o tangran pode ser utilizado tanto para aprimorar e fixar conceitos como para introduzir conteúdos mais complexos, como nesse caso o Teorema de Pitágoras. Além disso, os estudantes sentem-se incentivados a trabalhar em grupo, bem como se motivam a observar a presença de figuras geométricas e outros conteúdos matemáticos no dia-a-dia.

**Palavras-chave:** Práticas Pedagógicas. Tangran. Teorema de Pitágoras. Jogo.

## INTRODUÇÃO

Demonstrar na prática aquilo que se aprende na teoria é importante. Materiais concretos, quando bem utilizados, instigam o estudante e podem proporcionar prazer em aprender. De acordo com Bizzo (1998), as aulas devem possibilitar ao estudante inquietação diante do desconhecido, para que busquem explicações, desenvolvam postura crítica e tomem decisões. Isso significa aceitar que nenhum conhecimento é assimilado do nada, mas deve ser construído a partir de conceitos já existentes.

Ao utilizar materiais concretos, o estudante estimula um modo diferente de aprender, pois Demo (2000) explica que aprender é mais que adaptar-se à realidade, é passar a intervir nela, deixando de lado a condição de objeto de manipulação para emergir como ator participativo no processo de aprendizagem. Os Parâmetros Curriculares Nacionais –PCN– explicam que: “A atividade matemática escolar não é olhar para as coisas prontas e definidas, mas a construção de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade.” (BRASIL, 1997, p. 19). Antunes (2005) corrobora esse

---

<sup>28</sup> Licenciando em matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS, Bolsista de Iniciação à docência pelo PIBID, roger.silva.001@acad.pucrs.br

<sup>29</sup> Doutora e Mestre em Educação pela UFRGS, Pós-Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS, Coordenadora do Pibid área de Matemática, isabel.lara@pucrs.br

pensamento quando escreve: “A coordenação manual parece ser a forma como o cérebro busca materializar e operacionalizar símbolos matemáticos” (p. 71). Existe um paradigma histórico acerca do ensino de matemática em sala de aula e, para mudá-lo, estão sendo desenvolvidas metodologias diversificadas dentre as quais os jogos destacam-se como fortes aliados, pois se bem elaborados podem servir de auxílio nas explicações e aplicações de novos conteúdos.

De acordo com Lara:

Os jogos, ultimamente, vêm ganhando espaço dentro de nossas escolas, numa tentativa de trazer o lúdico para dentro da sala de aula. A pretensão da maioria dos/as professores/as com a sua utilização é a de tornar as aulas mais agradáveis com o intuito de fazer com que a aprendizagem torne-se algo fascinante. Além disso, as atividades lúdicas podem ser consideradas como uma estratégia que estimula o raciocínio, levando o/a aluno/a a enfrentar situações conflitantes relacionadas ao seu cotidiano. (2011, p. 21).

Entre os diversos materiais concretos existentes que podem ser abordados por meio dos jogos, apresenta-se o tangran, um quebra-cabeças lendariamente chinês, muito utilizado nos anos iniciais do ensino fundamental pelo seu formato colorido e pelo fato de possuir fácil transformação em figuras divertidas. Miranda (2011) explica que o uso do tangran em sala de aula ajuda a atrair a atenção do estudante, mudando a rotina cotidiana e fazendo com que tenham melhor rendimento no conteúdo ministrado.

Nessa perspectiva, o objetivo da oficina foi mostrar de forma lúdica os conteúdos de áreas de figuras planas e Teorema de Pitágoras, evidenciado por meio do jogo que tais conteúdos podiam ser trabalhados de modo divertido possibilitando um interesse maior por parte dos estudantes pelas aulas, bem como instigando o seu espírito de equipe já que todas as atividades seriam realizadas em duplas.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

Visando possibilitar a interação com os estudantes, as oficinas didáticas são grandes aliadas, pois ajudam a criar um ambiente que proporciona interação entre professor e estudante, fato essencial para estreitar laços entre os estudantes e os objetos de conhecimento.

Segundo Cuberes:

Oficina é um tempo e um espaço para aprendizagem; um processo de transformação recíproca entre o sujeito e o objeto, um caminho com alternativas, com equilíbrios que nos aproximam progressivamente do objeto a conhecer. (1989, p. 3).

Nesse sentido, o trabalho com jogos em sala de aula pode contribuir não só para a melhoria na relação entre professor e estudante, mas também no desenvolvimento da capacidade de autonomia do estudante. De acordo com Lara (2011, p. 24): “[...] os jogos envolvem regras e interação social, e a possibilidade de fazer regras e tomar decisões juntos é essencial para o desenvolvimento da autonomia. E são essas tomadas de decisões que fazem com que esse aluno deixe de ser passivo e heterônomo.” Tais oficinas permitem que o trabalho visto na teoria possa ser demonstrado de modo concreto, fazendo com que o estudante visualize mais facilmente o conteúdo. Porém, trabalhar exclusivamente com a prática pode ser perigoso. Segundo Demo:

[...] toda prática precisa voltar para a teoria, para poder ser revista e por vezes superada. A prática tem suas virtudes, a começar por ser concreta, fazer parte da realidade, acontecer de verdade. Mas tem suas limitações: tende a converter-se em rotina, girando em torno de si mesma. (2000, p.131).

Ensinar Matemática por meio de jogos possibilita, conforme alguns autores tornar a compreensão do estudante muito mais fácil. Corroborando essa ideia, Baratojo e Volquind (1998) afirma que: “Aula-Oficina é a metodologia alternativa que deve ser utilizada porque transforma a sala de aula em um espaço que estimula o pensamento, o sentimento e a ação.” (p.9).

Tal metodologia vai ao encontro dos PCN (2000), quando destacam que:

As necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam uma inteligência essencialmente prática, que permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões e, portanto, desenvolver uma ampla capacidade para lidar com a atividade matemática. Quando essa capacidade é potencializada pela escola, a aprendizagem apresenta melhor resultado. (BRASIL, 2000, p. 37)

Uma oficina pedagógica pode ser construída com o uso de diversos recursos, porém os mais utilizados são os materiais concretos. Berman (1982, p. 2) classifica os materiais concretos como “[...] aqueles objetos concretos que quando manipulados ou operados pelo aluno ou pelo professor, fornecem uma oportunidade para atingir certos objetivos”. Esses materiais podem ser desde simples folhas de papel até jogos e recursos mais elaborados.

Utilizados de forma correta, para que a atividade não seja vista como uma *brincadeira* e sim acrescentando algo à construção do aprendizado, os materiais concretos possuem grande importância para o sucesso da atividade. Mottin afirma:

O material concreto possibilita que o aluno manipule, visualize e construa significados, conduzindo-o ao raciocínio. Através dele o educando observa, faz estimativas, relaciona informações, busca soluções para os problemas apresentados, compara os resultados, produz novas idéias, para depois chegar à abstração. Dessa forma ocorre a construção do conhecimento. (2004, p. 30).

Diante disso, por meio de oficinas pedagógicas, os estudantes podem vislumbrar um modo diferenciado e prazeroso de estudar, sentindo-se mais motivado para ter autonomia de estudar e construir o conhecimento. Eles podem trabalhar em grupos, integrar-se com a turma, fazer amigos, trabalhar com materiais concretos, além de divertir-se com os jogos.

## **A OFICINA**

No segundo semestre de 2014, após ter participado de uma atividade relacionada ao tangran na disciplina de Práticas Pedagógicas em Laboratório de Matemática, foi decidido, juntamente com a coordenação do Pibid da área de Matemática, aplicar uma oficina acerca desse tema numa escola estadual participante do programa, na qual um dos autores é bolsista. Após conversar com a professora supervisora verificou-se que os conteúdos que estavam sendo tratados eram áreas de figuras planas e o Teorema de Pitágoras.

Ao observar e monitorar algumas aulas da professora, foi possível verificar que os estudantes apresentavam dificuldades em Geometria Plana e aplicação do Teorema de Pitágoras e discutimos que aplicar jogos por meio do tangran poderia ser um modo diferente de abordar tal conteúdo.

A atividade realizada era constituída por uma demonstração do Teorema de Pitágoras e das relações proporcionais dos lados dos triângulos representados por peças do tangran. Trinta e seis estudantes foram divididos em grupos participaram da proposta. As atividades previstas na proposta oportunizavam a demonstração da presença de proporção em figuras geométricas utilizando os recursos do tangran, bem como a demonstração prática do Teorema de Pitágoras e a relação entre o lado dos triângulos e o lado dos quadrados construídos.

### **Desenvolvimento da atividade**

Em um primeiro momento, os estudantes foram apresentados ao tangran para que pudessem fazer a identificação das peças e o reconhecimento das figuras geométricas. A principal observação durante a aplicação da atividade foi a de que a maioria dos estudantes não tinha conhecimento do tangran, ou sequer conheciam algumas das figuras geométricas do jogo, em especial o paralelogramo, mas logo se animaram por fazer uma atividade diferente.

Em seguida, foi proposta a construção de um quadrado utilizando todas as peças do tangran. Tal atividade foi realizada com muita dificuldade pelos estudantes, que levaram cerca de vinte minutos para concluí-la. Depois que todos conseguiram realizar, os estudantes foram instigados a determinar a medida do lado do quadrado fazendo comparações com outras medidas. Com auxílio do professor, todos conseguiram perceber que o lado do quadrado tinha a mesma medida da hipotenusa do triângulo maior, assim, a área de tal quadrado foi identificada como *quadrado da hipotenusa*.

Em um segundo momento, foi proposta a construção de um quadrado usando somente os dois triângulos grandes. Foi o momento em que os estudantes tiveram maior facilidade, pois usaram somente duas peças. Quando todos concluíram a atividade, foram instigados a identificar a medida do lado do quadrado construído. Com auxílio do professor, todos conseguiram perceber que o lado do quadrado tinha a mesma medida de um cateto do triângulo maior, assim a área do quadrado foi identificada como *quadrado do cateto*.

Conforme a atividade se desenvolvia, os estudantes tornavam-se cada vez mais interessados na aula, pedindo ajudas e dicas. Assim, partimos para a próxima etapa que era construir um terceiro quadrado usando todas as peças, exceto os dois triângulos maiores. Foi uma etapa em que os estudantes apresentaram algumas dificuldades, mas relutaram em pedir ajuda, pois queriam realizar as atividades sozinhos como se fosse um desafio. Sem a ajuda, eles levaram cerca de 10 minutos para finalizar. Após todos concluírem a atividade, foram instruídos a discutir sobre a medida dos lados do quadrado construído. Chegaram à conclusão de que os lados do quadrado tinham a mesma medida de um cateto do triângulo. Sendo assim, a área de tal quadrado foi chamada de *quadrado do cateto*.

Ao final, os estudantes puderam perceber que, por usarem as mesmas peças, o primeiro quadrado possuía área igual à soma dos quadrados menores. Enunciando assim, o Teorema de Pitágoras, que diz que: “O quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos.”. A Figura 1 mostra os quadrados construídos pelos estudantes.

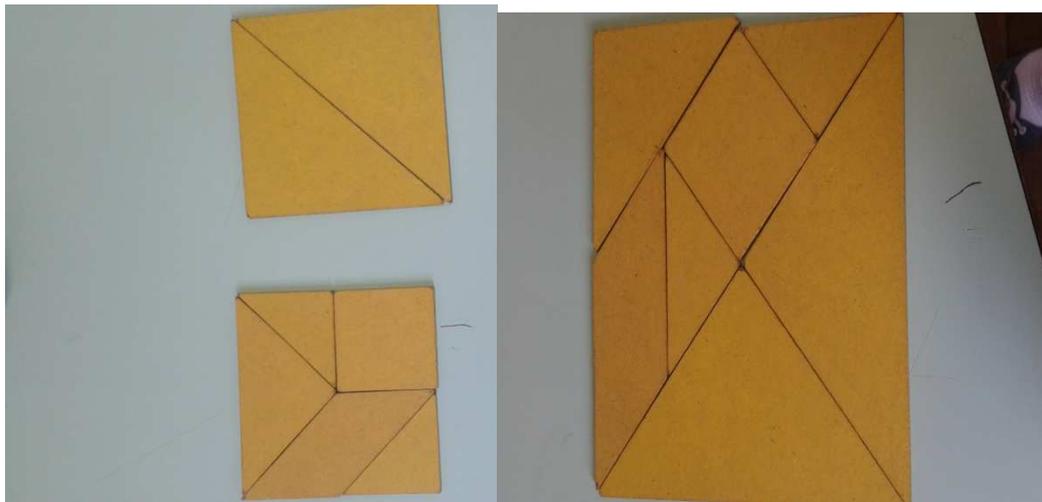


Figura 1: Imagem captada pelos autores.

Os estudantes ficaram muito entusiasmados com a experiência e sentiram-se instigados a montar diferentes figuras com o quebra-cabeça.

### ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Ao final, considera-se que a oficina obteve sucesso no alcance dos seus objetivos, pois os estudantes conseguiram assimilar mais facilmente os conteúdos, divertiram-se durante a realização das atividades e gostaram de fazer a atividade. Nesse caso, isso foi observado por meio do modo como os estudantes reagiram após a aplicação: muita euforia para continuar o jogo.

Estudantes que eram totalmente desinteressados passaram a pedir mais atividades do tipo e apresentaram melhor desempenho em sala de aula. É possível concluir, que para a turma que participou dessa experiência, que os jogos podem auxiliar positivamente os docentes, tanto em sua formação como para facilitar e melhorar suas aulas.

### REFERÊNCIAS

ANTUNES, Celso. *Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências*. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

BARATOJO, J.T.; VOLQUIND, L. *Matemática nas séries iniciais*. Porto Alegre: Sagra Luzzotto, 1998.

BERMAN, B. *Como as crianças aprendem matemática: redescobrimo os materiais concretos*. Tradução: Ribeiro, M.J.S. Curriculum Review: v.21, n.2, maio 1982.

BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil*. São Paulo: Ática, 1998.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/Secretaria da Educação Fundamental*. 3. Ed. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Ensino Fundamental*. 2. Ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000. v. 3.

CUBERES, M.T. *El Taller de los Talleres*. Buenos Aires: Ed. Estrada, 1989.

DEMO, Pedro. *Saber Pensar*. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2000.

LARA, I. C. M. de. *Jogando com a matemática de 6ª a 9ª série*. 2. ed. São Paulo: Rêspel, 2011.

MIRANDA, Danielle de. *Como construir o tangran*. Disponível em: <<http://educador.brasilescola.com/estrategias-ensino/como-construir-tangran.htm>>. Acesso em: 01 fev. 2015.

MOTTIN, E. A utilização de material didático-pedagógico em ateliês de matemática, para o estudo do Teorema de Pitágoras. *Dissertação (Mestrado)* Faculdade de Química. PUCRS, Porto Alegre, 2004, 116f.

## A DERIVADA DA FUNÇÃO POTÊNCIA COMO FERRAMENTA DE ENSINO EM PROBLEMAS DE CONTEXTUALIZAÇÃO

Rodrigo Francisco Lazarotti

rflazarotti@gmail.com

Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática

Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

### RESUMO

Este artigo científico apresenta a relação existente entre as derivadas (especificamente a derivada da função potência) e o ensino de matemática na educação básica, para a resolução de problemas contextualizados envolvendo física. Assim, temos uma breve definição da metodologia usada, bem como em quais turmas e em qual escola tal atividade foi aplicada. Num segundo momento são aplicados dois exercícios de física em duas turmas diferentes 3123 e 3124. Sendo que em uma das turmas (3123) foi trabalhado a definição de derivada da função potência, a fim de que os alunos pudessem usá-las ou não na resolução dos problemas. Assim, por fim, busca-se estabelecer um quadro comparativo entre as respostas obtidas para uma verificação e se a atividade proposta faz surtir um efeito de aprendizado para os alunos.

**Palavras-chave:** Derivadas. Ensino. Contextualização. Interdisciplinaridade.

### INTRODUÇÃO

O aprendizado de matemática na escola deve utilizar todas as propostas de ensino possíveis para tornar o desenvolvimento do saber significativo e agradável ao aluno. Além disso, a busca por métodos de aprendizado que tornem a matemática mais contextualizada e aplicável deve ser uma atividade constante em sala de aula.

O presente artigo apresenta o uso das derivadas (mais especificamente derivada da potência) como ferramenta de auxílio para o ensino da matemática. Pois, as derivadas e o próprio cálculo foram e são vitais para o desenvolvimento das diferentes áreas da ciência. Ou como melhor expressa Anton:

Muitos fenômenos físicos envolvem grandezas que variam- a velocidade de um foguete, a inflação da moeda, o número de bactérias em uma cultura, a intensidade dos tremores de um terremoto, a voltagem de um sinal elétrico e assim por diante. (2000, p. 169)

Desta forma, foi aplicada em uma turma do primeiro ano do ensino médio da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha uma atividade de ensino que explorasse o uso da derivada da função potência em problemas contextualizados de Física. Assim, a proposta é apresentar aos alunos uma atividade de ensino que possa tanto ser aplicada em Matemática, como em Física e que reafirme a interdisciplinaridade existente entre ambas.

## METODOLOGIA

A atividade foi realizada durante os dias 07 e 08 de outubro de 2014, sendo disponibilizado um tempo de 20 minutos (de um período de aula de 50 minutos) no dia 07 e 20 minutos (de um período de aula de 50 minutos) no dia 08. As turmas participantes da atividade foram 3123 e 3124 do primeiro ano do Ensino Médio, do curso de Técnico em Eletrônica, da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha, localizada na rua Inconfidentes, 395, Bairro Primavera, Novo Hamburgo. Participaram da atividade do dia 07, 26 alunos da turma 3123 e 25 alunos da turma 3124. Já no dia 08 participaram 30 alunos da turma 3123 e 29 alunos da turma 3124. Ambas as turmas possuíam alunos com idades entre 14 e 16 anos.

A proposta consistia de uma aplicação de duas atividades de ensino envolvendo o uso de derivadas (mais especificamente derivada da função potência) na resolução de problemas de contextualização de física. Com o propósito de verificar se tal atividade de ensino produz um aprendizado significativo entre os alunos, o professor no início da aula do dia 07 de outubro apresentou a definição de derivada da função potência na turma 3123. Para a análise dos alunos foram sugeridos três exemplos, sendo o primeiro realizado pelo professor, e o segundo e o terceiro realizados conjuntamente entre professor e alunos, os problemas propostos foram:  $f(x)=x^6$ , então  $f'(x)=6x^5$ ;  $f(x)=x^2$ , então  $f'(x)=2x$ . Por fim, trabalhamos uma atividade mais contextual envolvendo derivada da função potência que foi:  $S(t)=t^2+2t$  sendo feitas duas perguntas no último problema a velocidade no instante  $t=2s$ , nesse caso temos  $S'(t)=V(t)=2t+2$ , logo  $V(2)=2\cdot 2+2=6m/s$ . E a aceleração no instante  $t=2s$ , assim para encontrarmos a aceleração efetuamos a derivada segunda de  $S(t)$ , então  $S''(t)=A(t)=2$ , logo temos  $A(2)=2m/s^2$ . O último exemplo foi de grande aprendizado aos alunos, pois ficou claro a eles a relação existente entre Posição, velocidade e aceleração, bem como a utilidade em conhecer a derivada da função potência.

Na turma 3124 não foi proposta aos alunos qualquer atividade envolvendo o estudo da derivada da função potência, a fim de que essa pudesse servir como turma controle da atividade. Entretanto, cabe ressaltar que ambos os problemas propostos poderiam ser resolvidos com conhecimentos de aula de física do primeiro ano do ensino médio.

Assim, a fim de avaliar a proposta de ensino o professor aplicou dois problemas em sala de aula conforme seguem abaixo.

## APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DA APLICAÇÃO

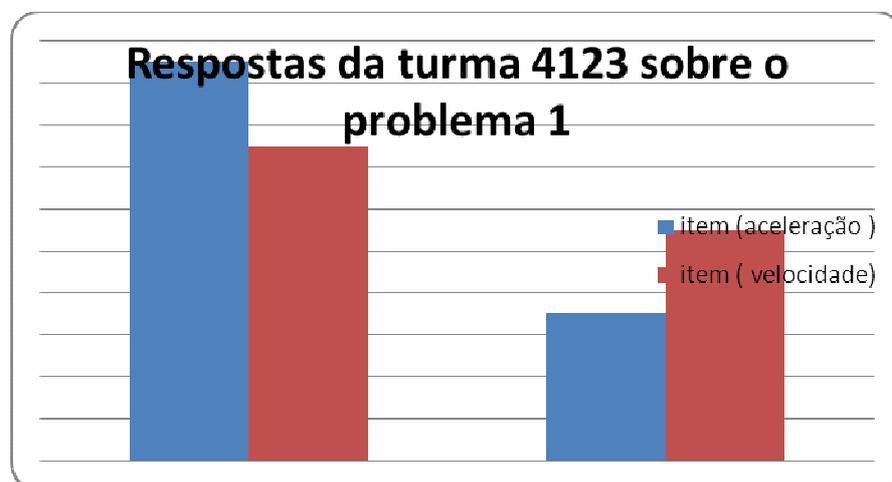
### Primeira Atividade

Realizada no dia 07 de outubro de 2014, duração para a resolução do problema 25 minutos.

1-Um móvel se desloca numa trajetória de equação  $S = 5t^2$ , S em metros e t em segundos, determine a velocidade e a aceleração instantânea do móvel para  $t = 3$  s.

Resultados 4123 (turma de aplicação da proposta)

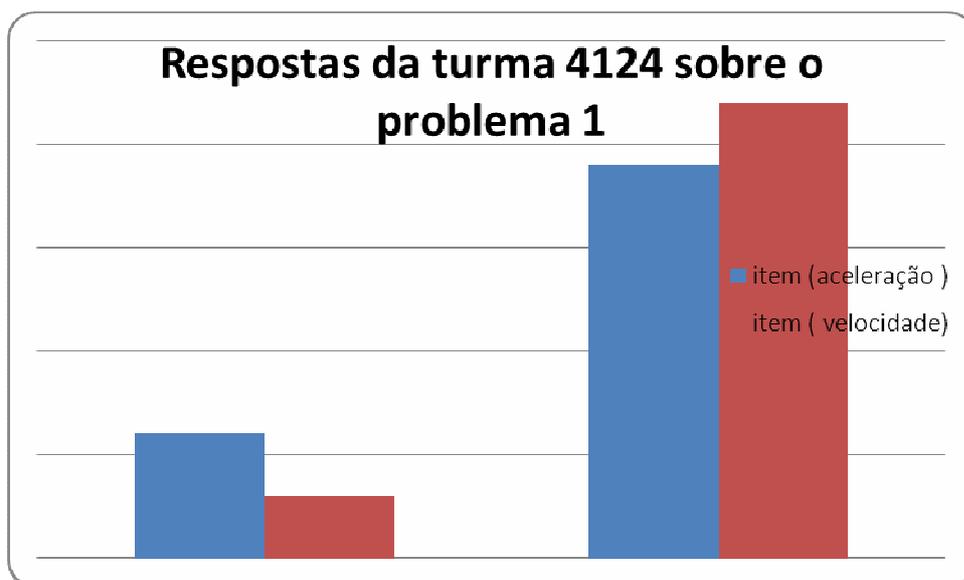
Problema de S(t)xt	Respostas corretas	Respostas incorretas
item (aceleração)	19	7
item (velocidade)	15	11



Fonte: Próprio autor.

Resultados 4124 (Turma controle)

Problema de S(t)xt	Respostas corretas	Respostas incorretas
item (aceleração)	6	19
item (velocidade)	3	22



Fonte: Próprio autor.

### Segunda Atividade

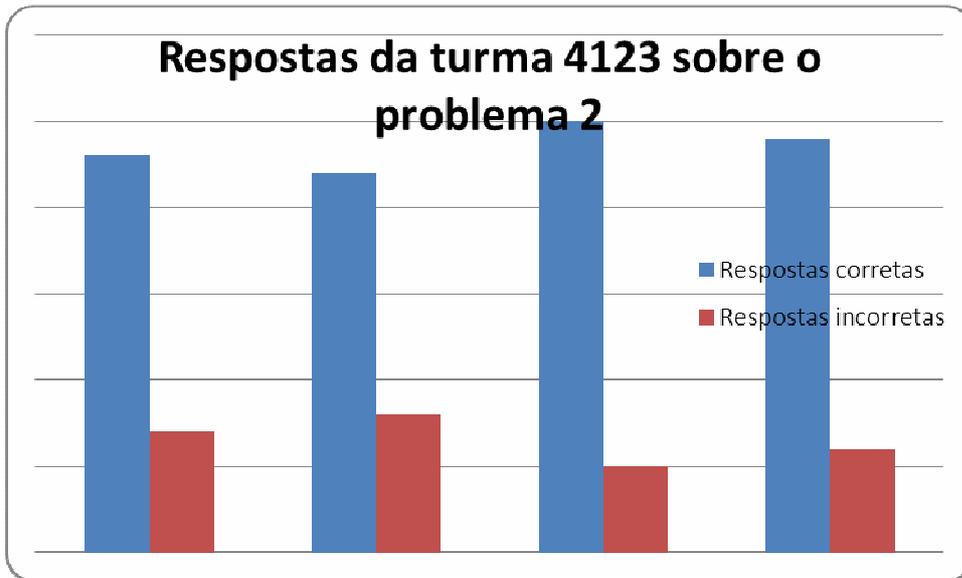
Realizada no dia 08 de outubro de 2014, duração para a resolução do problema 20 minutos.

2- Seja  $V(t) = t^2 - 4t + 4$ , a velocidade de um objeto em metros por segundo.

- Qual a velocidade inicial do objeto?
- Quando é que o objeto está em repouso?
- Identifique a concavidade do gráfico da velocidade.
- Encontre a aceleração no instante  $t=2s$ .

Resultados 4123 (turma de aplicação da proposta)

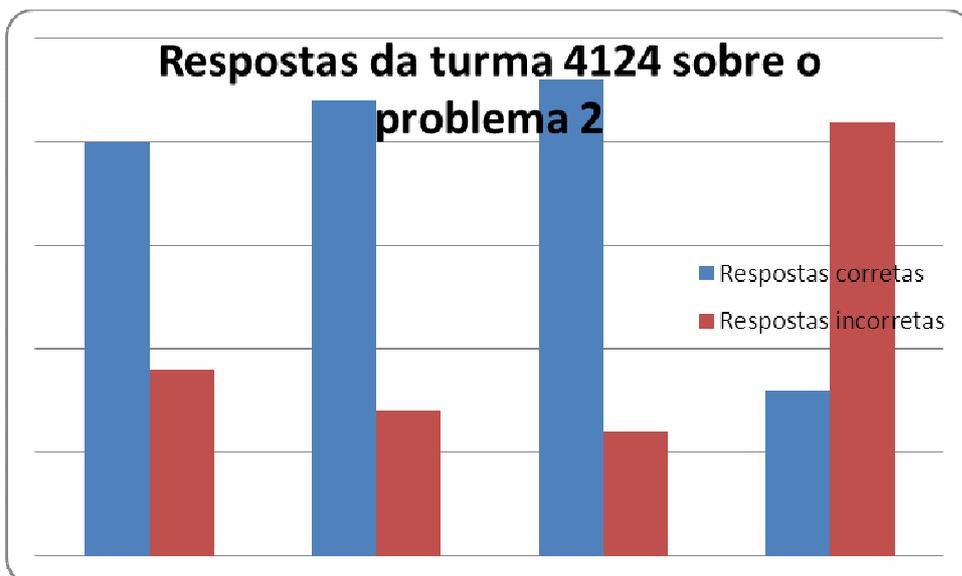
Problema de $V(t)$ xt	Respostas corretas	Respostas incorretas
item a	23	7
item b	22	8
item c	25	5
item d	24	6



Fonte: Próprio autor.

Resultados 4124 (Turma controle)

Problema de $V(t)xt$	Respostas corretas	Respostas incorretas
item a	20	9
item b	22	7
item c	23	6
item d	8	21



Fonte: Próprio autor.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

Na primeira atividade, a turma 3123 (aplicação da proposta de ensino) apresenta resultados de resposta corretas superior aos resultados de respostas incorretas. O que indica que a atividade de ensino proposta surtiu efeito, uma vez que boa parte dos alunos usou a derivada da função potência para a resolução do exercício. A turma 3124 apresentou o resultado de respostas incorretas bastante superiores aos resultados de respostas corretas, o que demonstra que os alunos encontraram dificuldade da resolução do exercício mesmo tendo estudado tal conteúdo nas aulas de física.

Quando analisado numa relação de comparação e perceptível que a turma 3123 se sai bem melhor que a turma 3124, o que pode ser resultado direto da ação de estudar a derivada da função potência, já que a mesma pode facilitar a resolução do problema.

Na segunda atividade, a turma 3123 novamente apresenta uma quantidade de respostas corretas em cada um dos itens superior aos resultados das respostas incorretas, o que pode novamente ser ter sido determinado pelo estudo da derivada da função potência. Já a turma 3124 apresenta resultados corretos bastante superiores aos resultados incorretos nos três primeiros itens. Porém, no último item os resultados incorretos são bastante superiores aos corretos.

Quando estabelecido um quadro comparativo é possível perceber que as duas turmas apresentam resultados muito próximos para os três primeiros itens. Entretanto, para o quarto item é perceptível que a turma 4123 apresenta resultados muito superiores ao da turma 4124. Novamente é possível perceber que o estudo da derivada da função potência pode ter influenciado nos resultados, uma vez que boa parte dos alunos da 4123 respondeu corretamente. Ao passo que, podemos associar as esses resultados o fato de que os estudantes lembraram que a derivada da velocidade e aceleração e puderam resolver o item de forma mais fácil.

## CONCLUSÕES

O ensino da matemática deve buscar sempre uma interação entre conteúdos de sala de aula e mundo exterior e o estudo da derivada nas aulas de matemática mesmo não sendo aprofundado pode realizar tal linke. Assim, quando analisamos os resultados obtidos nos problemas verificamos que o ensino da derivada da função potência surtiu o efeito esperado, uma vez que a turma (3123) da realização da proposta de ensino apresentou resultados finais

bem superiores ao da turma controle (3124). Nesse caso, verifica-se que os alunos obtiveram um aprendizado mais significativo, o que lhes ajudou a solucionar os problemas de forma mais correta e com um conhecimento que pode ser útil para solucionar problemas futuros.

O aprendizado de sala de aula deve ser transformado no sentido de sempre fortalecer o conhecimento educacional do aluno, ou seja, devemos mostrar que a matemática pode estar diretamente ligada a sua realidade cotidiana e que esse conhecimento pode estar associado a outras matérias do componente curricular. E uma atividade de ensino que pode ser de grande ajuda nessa inserção é a derivada da função potência.

## REFERÊNCIAS

- ANTON, H. *Cálculo: um novo horizonte*. 6. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2000.
- CONNALLY, E; Hughes. H. D; Gleason. M.A et al. *Funções para Modelar Variações*. Rio de Janeiro, Editora LTC, 2009.
- Dante R.L. *Matemática Contexto & Aplicações 1*. São Paulo, Editora Ática, 1998.
- DEMO, P. *Conhecer & aprender: sabedoria dos limites e desafios*. Porto Alegre, RS: Artmed, 2000.
- DUARTE, N. *O ensino de matemática na educação de adultos*. 2.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1988.
- MACHADO, N.J. *Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua*. 1. ed. São Paulo: Cortez, 1990.

**OFICINAS**

## SIMETRIA E ARTE

Katia Regina Ashton Nunes

katiaanunes@hotmail.com

Associação Educacional Miraflores

### Resumo:

Os exemplos do encontro entre Matemática e Arte são muitos. Basta um breve olhar pela história da humanidade para observarmos as relações existentes entre essas duas importantes áreas do conhecimento. Uma das mais notáveis influências da Matemática sobre a Arte ocorreu no Renascimento. Até então as pinturas representavam bidimensionalmente a realidade. A partir dessa época, os artistas dominaram a técnica de projetar em uma tela plana, figuras e ambientes a três dimensões. Leonardo da Vinci foi o principal nome desse período. Podemos citar ainda Picasso e Braque com o Cubismo e Mondrian, com o Neoplasticismo. E tantos outros artistas. Ao escolher a investigação deste tema, minha intenção foi transformar a sala de aula de matemática em um ambiente de pesquisa, de construção de conhecimentos, de descobertas e de reflexão, um espaço onde a emoção, a intuição, a imaginação e a criação se fizessem presentes. E foi na Arte que encontrei uma grande aliada. No minicurso, apresentarei interfaces entre a Matemática e a Arte, e alguns dos muitos projetos que desenvolvi ao longo dos anos. Relatarei as influências que recebi da artista mineira Lygia Clark, que revolucionou a arte brasileira, ao se deslocar da posição de artista para a de proponente, rompendo assim com a ideia de que a arte devia ser apenas contemplada. Depois proporei aos participantes diferentes vivências. No minicurso optei focar em atividades voltadas para os anos finais do Ensino Fundamental, que visam facilitar a aprendizagem do tema: simetria.

**Palavras-chave:** Geometria. Arte. Reflexão. Translação. Rotação.

## INTRODUÇÃO

Dada à importância e relevância da Matemática e de seu ensino, muitos são os trabalhos que vem sendo desenvolvidos com o objetivo de pesquisar metodologias que promovam a melhoria nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática.

Hoje, mais do que nunca, os alunos precisam reconstruir afetiva e cognitivamente sua relação com a matemática, e para isso devem ser expostos a atividades significativas, integradoras e desafiadoras, que lhe gerem interesse, estimulem a curiosidade, e que possibilitem a eles ricas oportunidades de aprendizagem. É necessário implementar nas salas de aula de Matemática um ambiente de pesquisa, de participação, de construção de conhecimentos, de descobertas e reflexão.

Os Postulados de Vygotsky parecem apontar a necessidade de criação de uma escola bem diferente da que conhecemos. Uma escola em que as pessoas possam dialogar, duvidar, discutir, questionar e compartilhar saberes. Onde haja espaço para as transformações, para as diferenças, para o erro, para as contradições, para a colaboração mútua e para a criatividade. Uma escola em que professores e alunos tenham autonomia, possam pensar, refletir sobre o seu próprio processo de construção de conhecimentos e ter acesso a novas informações. Uma escola em que o conhecimento já sistematizado não seja tratado de forma dogmática e esvaziada de significado. (REGO, 2000, p.118)

Ao buscar trabalhar a Matemática de forma mais significativa e integrada, encontrei na Arte uma grande aliada.

A arte não é apenas básica, mas fundamental na educação de um país que se desenvolve (...). Não é possível o desenvolvimento de uma cultura sem o desenvolvimento das suas formas artísticas. Não é possível uma educação intelectual, formal ou informal, sem a arte, porque é impossível o desenvolvimento integral da inteligência sem o desenvolvimento do pensamento divergente, do pensamento visual e do conhecimento presentacional que caracterizam a arte. Se pretendemos uma educação não apenas intelectual, mas principalmente humanizadora, a necessidade da arte é ainda mais crucial para desenvolver a percepção e a imaginação, para captar a realidade circundante e desenvolver a capacidade criadora necessárias à modificação desta realidade. (BARBOSA, 2005, p.4-5)

Há muitos anos venho desenvolvendo projetos que estabelecem um diálogo entre essas duas importantes áreas do conhecimento, a Matemática e a Arte. Durante a pesquisa ficou evidente a influência mútua de uma dessas áreas sobre a outra. Uma das mais notáveis influências da Matemática sobre a Arte ocorreu no Renascimento. Até então as pinturas representavam bidimensionalmente a realidade. A partir dessa época, os artistas dominaram a técnica de projetar em uma tela plana, figuras e ambientes a três dimensões. Surgia assim a noção de perspectiva. Leonardo da Vinci foi o nome mais conhecido e importante desse período.

Os exemplos do encontro entre Matemática e Arte podem ser multiplicados enormemente.

O artista Paul Cézanne não utilizava em suas telas as técnicas da perspectiva. As sensações de volume e distância eram obtidas por ele através de um jogo que sua pintura realizava com diferentes cores. Cézanne simplificava as figuras que via, até transformá-las em sólidas formas geométricas, como círculos, cubos, cilindros, cones.

Impossível não citar Pablo Picasso e Georges Braque que criaram o Cubismo, movimento artístico que rompia com as leis da perspectiva mostrando todos os lados e partes

do objeto em questão em um único plano. A sua proposta centrava-se na liberdade que o artista deveria ter para decompor e recompor a realidade a partir de elementos geométricos.

O poeta italiano Guillaume Apollinaire foi um ardente defensor dos jovens artistas cubistas. Em seu célebre livro *Méditations esthétiques, les peintres cubistes*, publicado em 1913, ele escreveu:

[...] tem-se criticado vivamente nos pintores novos suas preocupações geométricas. Não obstante, as figuras geométricas são o essencial do desenho. A Geometria, ciência que tem por objeto o espaço, sua medida e suas relações, tem sido em todas as épocas a regra essencial da pintura. Até hoje, as três dimensões da Geometria Euclidiana foram suficientes para as inquietudes que o sentimento infinito desperta na alma dos grandes artista. Os pintores novos, como seus antecessores, não se propuseram a ser geômetras. Mas pode-se dizer que a geometria é para as artes plásticas o que a gramática é para a arte do escritor ( apud GULLAR, 1998, p.77-78).

Outro artista que utilizou elementos geométricos em sua obra foi Piet Mondrian, cuja produção foi fortemente influenciada pelo Cubismo. Entretanto suas ideias e caminhos vieram a se tornar mais radicais, deixando que as figuras fossem completamente substituídas por simples composições de formas geométricas e algumas cores.

Waldemar Cordeiro foi outro artista que utilizava a matemática na elaboração de suas obras. Em seus quadros utilizava quase que exclusivamente, retas, arcos e círculos, em poucas cores, sobre fundos monocromáticos. Ele dizia que os seus quadros poderiam ter sido executados por uma tipografia, por uma máquina – porque eles tinham à sua base um programa numérico.

Outra referência obrigatória em trabalhos envolvendo Matemática e Arte é Maurits Cornelius Escher. Suas obras expressam notável combinação de sensibilidade e precisão técnica, e a chave para os surpreendentes efeitos de suas gravuras é a Geometria. Além desses, muitos outros artistas poderiam ser citados. No minicurso relatarei, de forma bem sucinta, a trajetória da pesquisa, que resultou na publicação dos livros- *Fazendo arte com a matemática*, *Tecendo matemática com arte*, *Descobrimo matemática na arte*, e *Matemática - Práticas Pedagógicas para o Ensino Médio*, todos editados pela Artmed/ Grupo A, e em parceria com Estela Kaufman Fainguelernt .

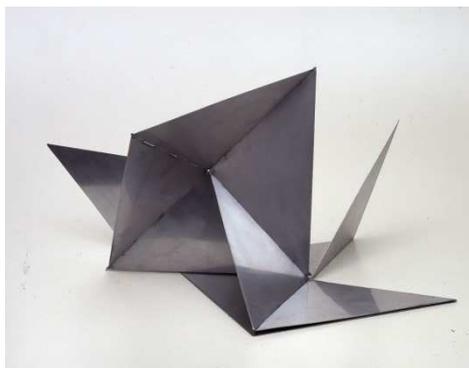
Começarei explorando a obra de Lygia Clark, artista plástica que revolucionou a arte brasileira e que me inspirou na realização de toda a pesquisa. Depois apresentarei alguns projetos que desenvolvi com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e finalmente proporei, aos participantes, diferentes vivências que explorarão o tema: simetria.

## O PROJETO MATEMÁTICA E ARTE

Na pesquisa, me inspirei na trajetória artística de Lygia Clark, artista plástica mineira que revolucionou a arte brasileira e o espaço do Museu, ao se deslocar da posição de artista para a de propositora, rompendo com a ideia de que a arte devia ser apenas contemplada. Lygia Clark criou objetos de arte que estimulavam a participação ativa do público e sua interação com a obra. Ao lado de suas criações ela colocava o seguinte aviso: “Por favor, toquem as obras”.

Em 1960 cria a série “Bichos”, que são objetos móveis constituídos por placas de metal que se unem por meio de dobradiças, possibilitando infinitas posições quando manipulados. Os Bichos exigem a participação direta do espectador na manipulação/ criação da obra.

Figural-Bicho



Fonte: Lygia Clark (1960)

Em 1964 cria a obra “Caminhando”.

Figura 2- Caminhando



Fonte: Lygia Clark (1964)

Nessa obra, o participante cria uma fita de Möbius, superfície que subverte o princípio euclidiano de uma superfície possuir dois lados. Ao percorrê-la, o próprio participante realiza a obra de arte.

Interatividade e participação são palavras-chave nas obras de Lygia Clark. E justamente são essas as palavras que acredito que devem estar presentes em toda sala de aula, e em especial na sala de aula de Matemática.

Assim como Lygia Clark, minha intenção com esta pesquisa foi transformar o espaço da sala de aula de Matemática em um ambiente de pesquisa, de construção de conhecimentos, de diálogo, de descobertas e de reflexão, onde a cognição e o afeto se façam presentes.

Segundo Gardner (1997, p. 34) “É mais provável conseguirmos a integração do afeto e da cognição se buscarmos as atividades em que o sentir e o saber são reconhecidos como entrelaçados, como as artes”.

A arte requer imaginação, exige conhecimento, leva a reflexões e desperta diferentes emoções. Por isso ao iniciar qualquer projeto, convido os alunos a descrever quais as sensações são despertadas ao observar cada uma das obras escolhida para o projeto. Depois pesquisamos o nome da obra, o ano em que ela foi feita, as dimensões da obra, a técnica, as cores e os materiais empregados pelo artista, além de conhecermos um pouco sobre a vida e obra do artista, procurando caracterizar o contexto histórico, político e social de sua época.

Após essa fase de contextualização, peço aos alunos que soltem a sua imaginação e criatividade e façam, individualmente ou coletivamente, suas próprias leituras das obras analisadas, e muitas outras produções/criações.

É bom lembrar que leitura não é mera reprodução ou cópia. A leitura de uma obra é a interpretação e a criação de uma versão da pintura, copiando-se características marcantes, reelaborando-se novas partes e criando-se outras. As leituras podem ser feitas com diferentes materiais, técnicas e dimensões. Muitos são os exemplos de obras criativas que retomam as ideias de outros artistas. Por exemplo, em 1957, Picasso produziu 58 leituras a partir de um dos quadros mais famosos de Velázquez, *As meninas*, que havia sido pintado em 1656.

Depois, a próxima etapa do projeto é a elaboração de estudos a partir de uma ou mais obras do artista, onde são explorados, dentre outros, muitos conceitos matemáticos. Para concluir o trabalho, há mais momentos de criação.

Em todos os projetos a História, a Geografia e a Língua Portuguesa são disciplinas que se integram de modo natural ao trabalho.

O aluno que conhece arte pode estabelecer relações mais amplas quando estuda um determinado período histórico. Um aluno que exercita continuamente sua imaginação estará mais habilitado a construir um texto, a desenvolver estratégias pessoais para desenvolver um problema matemático (PCN-ARTE, 1997, p.5)

## SIMETRIA NA ARTE

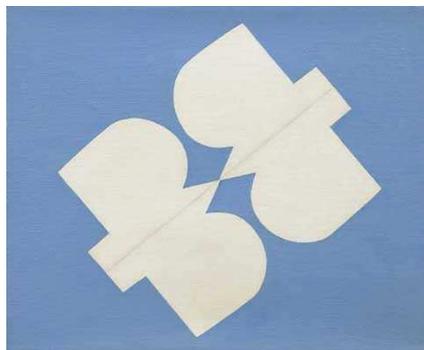
Desde o início da pesquisa muitos foram os projetos que desenvolvi, nos diferentes níveis de ensino. No minicurso optei focar o trabalho nos anos finais do Ensino Fundamental e em atividades que exploram as transformações isométricas: reflexão, translação e rotação, presentes em obras de arte de grandes artistas plásticos.

O PCN de Matemática faz uma inferência sobre a importância desse estudo.

As atividades que envolvem as transformações de uma figura no plano devem ser privilegiadas nesses ciclos, porque permitem o desenvolvimento de conceitos geométricos de uma forma significativa, além de obter um caráter mais dinâmico para este estudo (...) É interessante propor aos alunos situações para que comparem duas figuras, em que a segunda é resultante da reflexão da primeira (ou da translação ou da rotação). (...) Tais atividades podem partir da observação e identificação dessas transformações em tapeçarias, vasos, cerâmicas, azulejos, pisos etc. O estudo das transformações isométricas (transformações do plano euclidiano que conservam comprimentos, ângulos e ordem de pontos alinhados) é um excelente ponto de partida para a construção das noções de congruência. (PCN-MATEMÁTICA, 1998, p.124)

A primeira obra que escolhi para o trabalho chama-se *Pássaros* de **Milton Dacosta**. Nela foi aplicada a reflexão.

Figura 3-Pássaros



Fonte: Milton Dacosta (1964)

Na obra *Figura com Chapéu*, do mesmo artista, também temos simetria de reflexão.

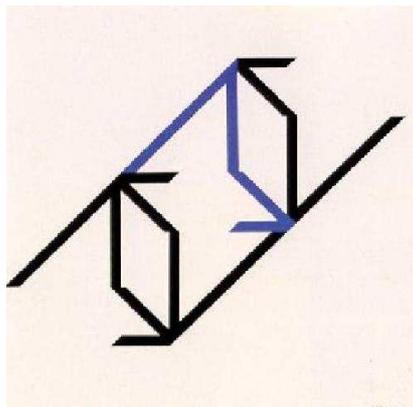
Figura 4- Figura com Chapéu



Fonte: Milton Dacosta (1957)

Na obra *Quatro grupos de elementos* de **Judith Lauand**, há simetria de translação.

Figura 5- Quatro grupos de elementos



Fonte: Judith Lauand (1959)

Na obra *Espaço virtual* da mesma artista, há rotação de  $60^\circ$  em torno do ponto central do hexágono que figura na obra.

Figura 6- Espaço virtual



Fonte: Judith Lauand (1960)

E na obra *Planos em Superfície modulada n.4* de **Lygia Clark** há simetria de rotação de  $180^\circ$ .

Figura 7- Planos em Superfície modulada n.4



Fonte: Lygia Clark (1957)

Após percorrer as etapas iniciais do projeto: descrição/ apreciação das obras, estudo da vida e obra do artista e leituras das obras escolhidas para o trabalho, propus aos alunos que pesquisassem outras obras de arte que apresentassem os tipos de simetria ilustrados anteriormente. Depois, muitas atividades foram desenvolvidas com o objetivo de consolidar os conceitos e finalmente foi proposto aos alunos a criação de obras utilizando cada um dos tipos de simetria estudados.

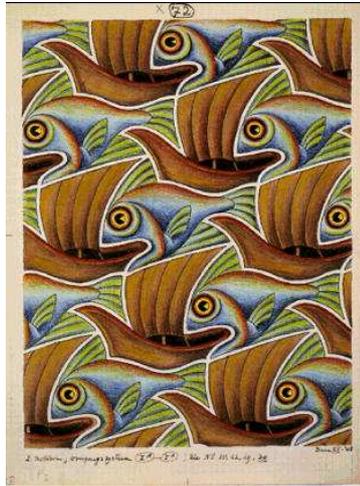
Dando sequência ao trabalho passei a analisar com a turma obras do artista Maurits Cornelius Escher onde pudemos observar diferentes pavimentações. Nessas pavimentações foi possível identificar translações, rotações, reflexões e composições dessas transformações, além do uso de figuras semelhantes.

Para criar suas obras Escher se inspirou na arte e cultura árabe e suas propriedades geométricas. Estas estavam repletas de simetrias e padrões de repetição, mas se limitavam a figuras de formas abstrato-geométricas. Ele não se limitou a essas formas e usou como elemento padrão, figuras concretas, perceptíveis e existentes na natureza; tais como peixes, aves, répteis, etc.

Durante sua vida, Escher leu ensaios e correspondeu-se com matemáticos e cristalógrafos. Em 1954 expôs seus trabalhos no Congresso Internacional de Matemática em Amsterdan. A partir de então ele passou não só a proferir conferências e participar de exposições em centros de estudos, museus e salões de arte, como também em centros de matemática em diversos países.

No trabalho abaixo, criado por Escher, o movimento representado é o de translação.

Figura 8- Peixe/barco



Fonte: Escher (1948)

Na obra *Limite circular I*, Escher utiliza a simetria de rotação. O ângulo de rotação apresentado nessas imagens é o de  $120^\circ$ .

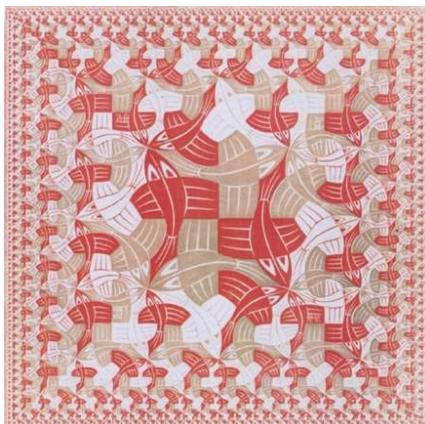
Figura 9- Limite circular I



Fonte: Escher (1958)

Na obra *Limite quadrado*, há simetria de rotação de  $180^\circ$ .

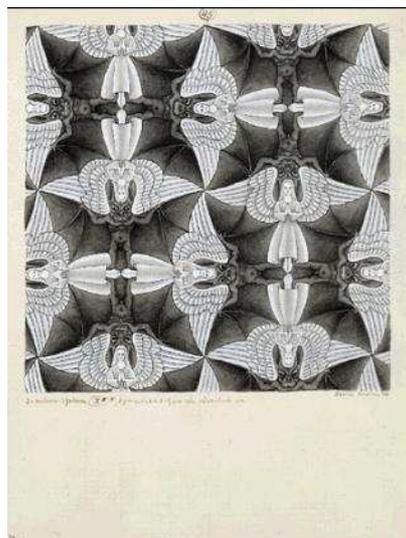
Figura 10- Limite quadrado



Fonte: Escher (1964)

E no estudo abaixo, há simetria de reflexão.

Figura 11- Anjo/diabo



Fonte: Escher (1941)

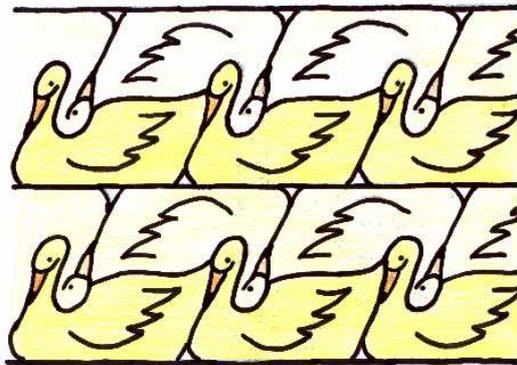
Vale lembrar que a simetria de reflexão não é a única identificada nesta obra.

Após o estudo da vida de Escher e da análise de obras que apresentavam algum tipo de simetria, propus aos alunos que se inspirassem nelas para criar as suas próprias obras.

Essas obras poderiam ser elaboradas com material de desenho ou ainda utilizando softwares de geometria dinâmica, entre eles o Cabri géometre, e o GeoGebra, que dispõem de ferramentas específicas para o estudo da reflexão, translação e rotação.

Abaixo um exemplo de uma obra criada por um aluno.

Figura 12- Mosaico Escheriano



Fonte: Márcio Anderson (2002)

A culminância desse projeto se deu com a montagem de uma exposição dos trabalhos realizados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos que não existe um caminho único e/ou melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular da Matemática. Contudo, tenho observado uma mudança significativa de interesse e participação dos alunos nas aulas após a implementação dos projetos envolvendo matemática e arte. Eles passaram a demonstrar maior interesse pela Matemática e uma facilidade crescente com relação à construção e à aplicação dos conceitos.

Para conhecer um pouco mais sobre este trabalho basta acessar o site: [www.matematicaearte.com.br](http://www.matematicaearte.com.br)

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. M. *A imagem no ensino da arte*. 6 ed. São Paulo: Perspectiva, 2005.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Brasília: 1998.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: arte*. Brasília: 1997.

FAINGUELERNT, E. K.; NUNES, K. R. A. *Fazendo arte com a matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

\_\_\_\_\_. *Tecendo matemática com arte*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

\_\_\_\_\_. *Descobrimo matemática na arte*. Porto Alegre: Artmed, 2010.

\_\_\_\_\_. *Matemática : práticas pedagógicas para o ensino médio*. Porto Alegre: Penso, 2012.

GARDNER, H. *As artes e o desenvolvimento humano: um estudo psicológico artístico*. Trad. Maria Adriana V. Veronese. Porto Alegre: Artmed, 1997.

GULLAR, F. *Etapas da arte contemporânea: do cubismo à arte neoconcreta*. 2. ed. Rio de Janeiro: Revan, 1998.

KOLLER, M. C.M. C. *Escher- gravura e desenhos*. trad. Maria Odete Gonçalves. Taschen, 1994.

REGO, Teresa Cristina. *Vygotsky – uma perspectiva histórico-cultural da educação*. Petrópolis, Vozes, 2000.

## EDUCAÇÃO FINANCEIRA: UMA ESTRATÉGIA PARA O CONSUMO RESPONSÁVEL DA ÁGUA

Denise Teresinha Brandão Kern<sup>30</sup>

E-mail: denisekern@sinos.net

Instituto de Educação Ivoti/EEEB Prof. Mathias Schütz

**Resumo:** Este artigo apresenta uma proposta interdisciplinar nas áreas do conhecimento da Matemática e das Ciências. Na realização dos testes sobre: “quanto uma pessoa consome de água?” e, “que atividade econômica consome mais água?”, convida à reflexão sobre o consumo responsável e preservação da água, evitando desperdícios. Da mesma forma instiga a discussão de como a Educação Financeira através de uma prática interdisciplinar representa uma estratégia para o consumo responsável da água. Para isto, além da aplicação e discussão dos testes, serão relatadas etapas de realização de dois dos experimentos para serem realizados na disciplina de Ciências. Serão apresentadas, ainda, sugestões de investigações e medidas que podem ser tomadas para que haja uma conscientização e mudanças de atitudes, visando diminuir o desperdício de água e consequentemente buscar o equilíbrio financeiro.

**Palavras-chave:** Educação financeira. Água. Consumo responsável. Interdisciplinaridade.

### INTRODUÇÃO

Hoje, a Educação Financeira possibilita discutir assuntos que normalmente só faziam parte do “mundo adulto”, mas que são uma necessidade, mesmo para os que ainda não são alfabetizados. Até pouco tempo, não era comum em nossa cultura discutir no grupo familiar sobre assuntos relacionados com dinheiro (TIBA, 2005, p. 217). Tampouco falar em se consumir com responsabilidade para se viver em um mundo sustentável.

A provocação que se apresenta é educar para a vida. Como enfatiza Demo (2003, p.17), “o que se aprende na escola deve aparecer na vida”. Devemos preparar cidadãos que possam agir de forma adequada, saudável e com responsabilidade diante de situações relacionadas à Educação Financeira, mas de maneira que se leve em conta o meio em que o sujeito está inserido.

Diz-se popularmente que o exemplo educa mais que as palavras. Como cada um está agindo para modificar o mundo consumista em que vivemos? O desafio é ter bom senso, suprindo as necessidades consumistas, mas preocupando-se tanto com o equilíbrio financeiro, quanto com o equilíbrio sustentável do planeta.

---

<sup>30</sup> Autora do livro “Uma turma diferente aprendendo a poupar”, mestre em Ensino de Ciências Exatas, pós-graduada em Toxicologia Aplicada e graduada em Licenciatura Plena em Ciências e Matemática.

Quantas vezes nos questionamos sobre nossa responsabilidade sobre o consumo de água? De energia? Sobre o lixo que produzimos? Ou se estamos consumindo produtos de empresas que não agridem a natureza? Pensamos no coletivo e não no mais fácil para nós? Agimos em nosso dia-a-dia de forma consciente e responsável? Ou achamos que a responsabilidade é somente dos governos?

O futuro está comprometido. Precisamos preservar o ambiente, pensando em recuperar o que já degradamos e parar de cometer danos à natureza. Existem questões urgentes, como a da água, que precisam de atenção de cada cidadão. Não podemos esquecer que vivemos todos no mesmo mundo e dependemos dele. O que traz o questionamento: Quem depende de quem? É o planeta que depende de nossas ações para estar em equilíbrio e que a vida continue sendo possível nele? Ou somos nós que dependemos que o planeta se recupere por si mesmo, pois as pequenas ações não farão diferença?

Toda vez que olhamos para uma foto da Terra, nos sentimos maravilhados com tamanha beleza de nosso planeta azul. E nos dias de hoje, com os avanços tecnológicos não precisamos mais imaginar como seria essa bela visão vista do alto, bem alto.

Chamamos nosso planeta de planeta azul, porque a sua maior parte é composta de água (75%) e somente 25% é terra (CANTO, 2004, p. 253). Parece-nos impossível que com tanta abundância, ainda assim precisamos preservá-la e não desperdiçá-la. Temos de ser responsáveis pelo uso desse líquido precioso.

Sabemos que mesmo a água representando tanto de nosso planeta, apenas 1% ainda é potável. Segundo relatório da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco) (CANTO, 2004, p. 251), até 2050, entre 2 bilhões e 7 bilhões de pessoas sofrerão com a escassez de água. Para uma criança ou um jovem em idade escolar, pode ser difícil compreender a complexidade deste fato. É nossa obrigação, enquanto professores-educadores, proporcionar reflexões com nossos alunos a respeito da responsabilidade de cada um no uso e preservação da água que utiliza.

A escola é responsável pela formação de seres humanos com uma visão mais abrangente da realidade. Como instituição, precisa estimular os alunos a compreenderem os problemas que pesquisam (estudam), indo além das informações dadas. Deve incentivar a capacidade de “poder reconhecer as diferentes versões de um fato e buscar explicações, formulando hipóteses sobre as consequências dessa pluralidade de pontos de vista” (HERNÁNDEZ, 2000, p. 183). Esta é uma formação multiplicadora, uma vez que estes diálogos atingem em diferentes graus familiares e toda a comunidade escolar.

O papel da escola mostra-se importante para auxiliar na preservação da água, uma vez que:

A escassez de água é um problema que requer não só dos governos e das organizações internacionais, mas que também depende das atitudes individuais dos consumidores. Se conseguirmos fazer pequenas mudanças em nossas atitudes, estaremos ajudando a preservar os recursos naturais do planeta (INMETRO; IDEC, 2002, p. 14).

Esta proposta procura relacionar conteúdos que envolvam saberes de educação ambiental e da Educação Financeira, utilizando-se da matemática como ferramenta para estabelecer e compreender estas relações.

Pretende-se, ainda, comprovar que através de um experimento simples podemos estar ampliando a discussão entre duas ou mais áreas do conhecimento através de uma abordagem interdisciplinar criando condições para enriquecer e contribuir na aprendizagem dos estudantes.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Água

Para compreender a dimensão da distribuição de água em nosso planeta é necessário conhecer sua localização e o percentual que ela ocupa.

Tabela 1 – Localização e porcentagem total da água

<b>Localização</b>	<b>Porcentagem do total (%)</b>
Oceanos	97,2
Geleiras e topo de montanhas	2,15
Subsolo	0,31
Atmosfera	0,001
Lagos	0,0009
Rios e riachos	0,0001

Fonte: Botkin e Keller (2003, p. 391 apud CANTO, 2004, p. 255).

Esta distribuição de água em nosso planeta não é igualitária, existindo lugares com maior concentração de água do que outros. O Brasil detém 18% das reservas de água doce existentes no planeta. Isto nos dá uma folga no caso de uma futura escassez. Porém, não nos autoriza a desperdiçar esta água.

Também oportuno é conhecer os usos de nossa água no mundo.

Tabela 2 – Usos da água

Uso	%
Doméstico	8
Industrial	23
Agrícola	69

Fonte: Miller Jr. (2000, p. 314 apud CANTO, 2004, p. 255).

O crescimento da população e das atividades econômicas tem feito o consumo de água aumentar. Há hoje mais do que nunca, a necessidade de pensar uma política de utilização racional da água. A maioria dos consumidores, sejam residências, indústrias ou estabelecimentos agrícolas, utiliza mais água do que precisa. Há um desperdício generalizado.

A agricultura é o maior consumidor mundial de água. As indústrias também podem economizar. Em vez de ser jogada fora, a água que foi usada para lavar a matéria-prima pode, por exemplo, ser repurificada na própria indústria e, a seguir, reutilizada. A indústria ganha, e a sociedade também.

Canto (2004, p. 96) nos fala que:

Muitos países já passam, hoje, por dificuldades ligadas à água. A Organização das Nações Unidas (ONU) considera que o mínimo de água necessário para condições aceitáveis de vida corresponde a 600 mil litros por ano para cada habitante. No final do século passado, 26 países no mundo estavam abaixo disso. Entre eles, nove se localizam no Oriente Médio, uma das regiões mais castigada pela escassez de água. Tudo indica que nas próximas décadas a situação irá se agravar.

Canto nos alerta “que a disputa pela água em muitos lugares do planeta pode conduzir a dois caminhos: ou a uma cooperação fraternal entre os países ou a uma guerra de proporções consideráveis por causa de um bem precioso – água fresca”.

O desperdício é um dos maiores problemas para o planejamento das políticas de abastecimento de água. O Brasil desperdiça 37% da água tratada, aponta relatório do governo federal (LOBEL, 2015).

Comparando-se os diversos tipos de uso, mesmo que o consumo de água para o uso doméstico represente 8% do quadro geral, a economia nas residências pode fazer uma significativa diferença. De acordo com folders da Companhia Rio-grandense de Saneamento (CORSAN), uma pessoa pode chegar a consumir mais de 300 litros por dia em banho, cuidados com higiene, comida, lavagem de louça e roupas, limpeza da casa, plantas e água que bebe.

Conforme Noronha et al. (2006, p. 21) alguns indicadores e números internacionais reforçam a problemática da água e serviços de saneamento básico, a saber: cerca de um bilhão de pessoas no mundo ainda não têm acesso à água potável; 2,4 bilhões de pessoas ainda vivem sem saneamento básico; 3,5 milhões de crianças morrem, a cada ano, em decorrência de doenças de veiculação hídrica; destas 20% na América Latina; 50% dos banhados do planeta correm perigo de desaparecer; 20% das espécies de peixes de água doce estão extintas e/ou ameaçadas.

No Brasil, apesar de a maioria da população urbana (59,4%) ter água canalizada, ainda é significativo o número de pessoas que não têm este recurso. De acordo com o IBGE, em 2010, 6,8% da população brasileira não tinha água canalizada e 33,9% possuía um atendimento precário.

Estes são dados que nos fazem pensar sobre nosso papel enquanto cidadãos e consumidores deste recurso natural e essencial a nossa sobrevivência. Estima-se que a água potável possa acabar antes que todos tenham acesso a ela. Importante divulgar e refletir sobre a **Declaração Universal dos Direitos da Água** (ONU, 1992 apud CETESB, 2015).

## **Educação Financeira**

De acordo com a OCDE (Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico), a Educação Financeira pode ser definida como:

O processo em que os indivíduos melhoram a sua compreensão sobre os produtos financeiros, seus conceitos e riscos, de maneira que, com informação e recomendação claras, possam desenvolver as habilidades e a confiança necessárias para tomarem decisões fundamentadas e com segurança, melhorando o seu bem-estar financeiro (OCDE, 2005 apud PALMEIRA; PETER, 2013).

Para esta autora, a Educação Financeira poderá ampliar a concepção e a leitura do mundo em que os estudantes estão inseridos. Acredito na necessidade de compartilhar a reflexão quando discutimos os problemas financeiros, os planejamentos orçamentários, os objetivos para o futuro, as escolhas que se tem feito, a qualidade de vida que se deseja e tantas outras questões a que esse tema remete. E é compartilhando que se conhecem as próprias necessidades e se pode ajudar outros a visualizar as deles.

## **Interdisciplinaridade**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, ou PCNs, (BRASIL, 1999) orientam em suas diretrizes para uma pedagogia da qualidade, que a interdisciplinaridade seja observada na organização curricular e na prática pedagógica, seguindo os princípios éticos da LDB (Lei de Diretrizes e Bases Nacional), conforme o item 4.3. Enfatizam que:

A interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Neste sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários (BRASIL, 1999, p. 88-89).

Na concepção de Fazenda (2002, p. 69-70), uma metodologia interdisciplinar é:

A metodologia interdisciplinar parte de uma liberdade científica, alicerça-se no diálogo e na colaboração, funda-se no desejo de inovar, de criar, de ir além e exercita-se na arte de pesquisar – não objetivando apenas uma valorização técnico-produtiva ou material, mas, sobretudo, possibilitando uma ascense humana, na qual se desenvolva a capacidade criativa de transformar a concreta realidade mundana e histórica numa aquisição maior de educação em seu sentido lato, humanizante e libertador do próprio sentido de ser-no-mundo.

Para Tomaz e David (2008, p. 26), uma metodologia interdisciplinar é:

Nossa concepção se aproxima mais das ideias de interdisciplinaridade como uma possibilidade de, a partir da investigação de um objeto, conteúdo, tema de estudo ou projeto, promover atividades escolares que mobilizam aprendizagens vistas como relacionadas, entre as práticas das quais alunos e professores estão participando, incluindo as práticas disciplinares.

Desta forma, trabalhar com Educação Financeira através de uma prática interdisciplinar seria uma alternativa, uma vez que o assunto necessita de um olhar com atenção de mais de uma disciplina e não só o olhar matemático.

## **METODOLOGIA**

Esta oficina convida o grupo refletir a respeito do consumo responsável e preservação da água através da realização dos testes: “quanto uma pessoa consome de água?” (VILAVERDE et al., 2015) e “que atividade econômica consome mais água?” (UOL EDUCAÇÃO, 2015). Da mesma forma instiga a discussão de como a Educação Financeira através de uma prática interdisciplinar representa uma estratégia para o consumo responsável

da água. Para isto, além da aplicação e discussão dos testes, serão relatadas etapas de realização de dois dos experimentos para serem realizados na disciplina de Ciências, bem como sugestões de investigações e medidas que podem ser tomadas para que haja uma conscientização e mudanças de atitudes, visando diminuir o desperdício de água e conseqüentemente buscar o equilíbrio financeiro.

Os experimentos poderão ser desenvolvidos com alunos a partir do 8º ou 9º ano do Ensino Fundamental. Partindo-se do princípio que nesta etapa do ensino eles já dominam alguns conteúdos da Matemática, das Ciências e da Informática, como análise e construção de gráficos, relações de volume, cálculos de porcentagens, cálculos de estimativas, distribuição da água no planeta, usos da água no mundo, consumo e ciclo da água.

Acreditando que a interdisciplinaridade e contextualização dos assuntos a serem ampliados seja um método de ensino-aprendizagem prazeroso e estimulante para o aluno e, que desta forma o professor possa alcançar seus objetivos, propõe-se este experimento simples, mas capaz de contemplar reflexões e mudanças de atitudes. Por ser uma atividade interdisciplinar, pode ser desenvolvida na disciplina de matemática e/ou de ciências, mas o ideal é que contemple outras áreas do conhecimento.

### **Delineamento da oficina**

Para realização desta oficina é necessário que cada participante traga seu notebook para acessar sites e realizar os testes sugeridos. Após, os resultados obtidos serão debatidos no grande grupo, partindo de depoimentos dos integrantes. Na sequência, haverá a projeção das etapas de realização dos experimentos sugeridos e discussão dos mesmos.

### **Procedimentos**

Realizar dois experimentos, onde os alunos possam medir o volume de água desperdiçado por uma torneira que esteja gotejando e outra com um filete de água. Para a realização destes experimentos será preciso dispor de torneiras, provetas graduadas, cronômetros e blocos de anotações.

### **Experimento 1:**

Abrir a torneira, garantindo que fique apenas gotejando. Em seguida, colocar sob ela a proveta e assim que as gotas forem caindo na proveta, iniciar a marcação do tempo acionando-se o cronômetro. Anotar o volume obtido a cada minuto até chegar no tempo de 5 minutos.

### **Experimento 2:**

Abrir a torneira, garantindo que fique correndo um pequeno filete de água. Em seguida colocar sob ela uma proveta e proceder como no experimento 1.

Relato as etapas que no meu entender, nortearão as discussões sobre os experimentos a serem realizados.

#### **Primeira etapa:**

Separar a turma em grupos de três ou quatro estudantes, fazendo a divisão de forma que o total de trios ou quartetos seja um número par. Metade das equipes fará o experimento número 1 e a outra metade, o número 2. Por exemplo, para uma situação hipotética de uma turma de no máximo 32 alunos, seriam necessários, portanto, oito itens de cada (torneiras, provetas, cronômetros e blocos), sendo quatro para a realização de cada experimento.

Antes da realização desta etapa, sugere-se a utilização de um texto introdutório como forma de chamar a atenção dos alunos para relevância do tema a ser tratado. Um bom exemplo seria A Declaração Universal dos Direitos da Água (ONU, 1992 apud CETESP, 2015), citada no referencial teórico.

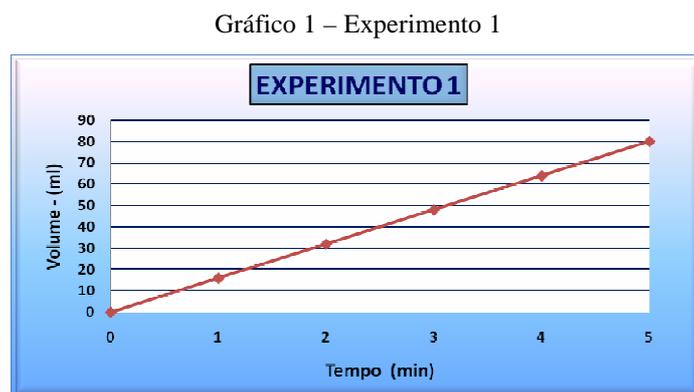
#### **Segunda etapa:**

Os alunos realizam os experimentos, sob a orientação do professor (Ciências). Por se tratar de experimentos que visam constatar o desperdício de água, aconselha-se aproveitar a água acumulada dos experimentos na utilização de outra atividade, evitando que seja jogada fora.

Muitas cartilhas, folders e mesmo sites de internet, dispõem de formas de reaproveitamento da água nos diversos usos. Seria oportuna a investigação através de uma pesquisa de como podemos reaproveitar a água de uso doméstico. Essa referência será feita na quinta etapa.

**Terceira etapa:**

Com as medições feitas na realização dos experimentos, os alunos devem construir um gráfico que relacione o tempo e volume de água desperdiçado (Matemática/Informática). No exemplo a seguir, os valores representam medidas que obtive fazendo uma projeção sobre a realização do experimento 1, durante apenas um minuto.



Fonte: Elaborado pela autora deste artigo.

Este tipo de gráfico é apenas uma sugestão de construção, que pode ser feito com o uso do Excel ou mesmo manualmente, caso não haja disponibilidade de computador. Com base nos valores obtidos os alunos, deve-se fazer cálculos de projeções para períodos maiores (60 minutos, 24 horas e 30 dias). Nesta etapa pode-se, ainda, construir mais gráficos com estes períodos maiores. Outra utilização na construção de gráficos seria a visualização de dados pesquisados sobre o consumo doméstico, através de percentuais.

**Quarta etapa:**

Discutir os dados obtidos. Incentivar a discussão, partindo-se do pressuposto de um mau funcionamento de torneiras que ficam gotejando ou que tenham um filete de água correndo constantemente. O primeiro momento da discussão pode ser entre dois grupos separadamente, juntando os estudantes pelo experimento que realizaram. No segundo momento, a discussão pode ser no grande grupo.

Nesta etapa o professor pode sugerir outros tipos de investigações de desperdício de água, como medir quanto cada um gasta para realizar tarefas diárias, ou com o gasto do consumo mensal de suas residências ou, ainda, com o gasto das atividades realizadas em sua Escola, entre outros.

Conforme informações em folders da CORSAN, escovar os dentes sem fechar a torneira consome três litros por minuto. O número aumenta para quatro litros por minuto

quando se lava louça ou calçadas. Outros dados relevantes, também segundo a CORSAN, dizem respeito ao desperdício de água com torneiras que estejam gotejando ou que tenham um filete de água vazando. Uma torneira gotejando desperdiça 2.000 litros por mês. E uma com um filete de água vazando desperdiça 60.000 litros por mês. Também relevante a informação que diz respeito a um buraco de 2 milímetros no encanamento, que pode causar um desperdício de 96.000 litros por mês. Para que o aluno tenha uma compreensão da dimensão destes dados, podemos estabelecer relações com volumes conhecidos como uma caixa de água com capacidade de 500 litros, uma de 1.000 litros ou uma piscina pequena que comporta um volume de 30.000 litros, entre outros exemplos.

#### **Quinta etapa:**

Realização de pesquisas que ampliem os conhecimentos adquiridos com os experimentos e com as discussões dos dados. Como o objetivo maior é evitar o desperdício de água, produzindo conhecimento, seriam pertinentes pesquisas que tratassem do uso e preservação da água que utilizamos (uso doméstico), preservações de mananciais e reservas subterrâneas como o Aquífero Guarani, conhecer projetos de ONGs e da comunidade que visem ações de preservações, entre outras pesquisas.

Ao optar por pesquisa do controle e consumo de água de suas residências, seria importante fazer cálculos do valor do  $m^3$  da água cobrado pelo órgão fornecedor. Na cidade de Ivoti, a água foi municipalizada em 2012. O valor do metro cúbico corresponde a R\$ 3,43 para o consumo residencial, que representa entre 80% a 90% da distribuição de água. É cobrada uma taxa de serviços de R\$ 16,22 (referência Ivoti), mesmo que não haja consumo. O Município está estudando a cobrança de um valor por metro cúbico excedente. Esta é uma forma de controle de desperdício de água já adotada pela CORSAN. Existem ainda outras categorias de preços praticados para residências de até  $60m^2$  de área (tarifa social, R\$1,39 por metro cúbico) e categorias empresarial, comercial, entre outras.

Seria interessante nesta etapa envolver outras áreas do conhecimento como Português, Geografia, Artes, pois a pesquisa poderá ficar enriquecida tanto com contribuições de outros dados destas áreas, como na forma de apresentação do trabalho realizado. O desenvolvimento destas cinco etapas poderá culminar em uma exposição dos trabalhos realizados ou de ações junto à comunidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredito que a proposta de realização destes dois experimentos simples possa ser eficaz para se demonstrar e constatar o desperdício de água, além de contribuir no planejamento no que diz respeito a trabalhar com um assunto tão importante e urgente.

Por ser um tema de âmbito global e que requer um envolvimento e esclarecimento não só de nossos estudantes, mas de suas famílias e da comunidade em geral, penso que isto seja apenas um pequeno passo para mudanças de hábitos que proporcione vantagens para todos.

Pode-se destacar algumas atitudes que auxiliariam nesta proposta:

- Incentivar o controle de gastos com a água em suas residências fechando bem as torneiras após sua utilização.

- Multiplicar os conhecimentos adquiridos com seus familiares e com a comunidade de maneira que mais pessoas se engajem nesta luta contra o desperdício de água.

- Auxiliar no controle de vazamentos e bom funcionamento das instalações hidráulicas de suas residências, da Escola, de órgãos públicos ou mesmo de algum problema constatado nas tubulações das ruas de suas cidades, comunicando os órgãos competentes a sanarem o problema.

- Compreender que o uso doméstico mesmo representando uma pequena parcela de usos de água no mundo, pode ser reduzido (não desperdiçado) e que contribui no todo.

- Compreender que economia (não desperdício) de água é também economia de dinheiro e isso pode reverter para o bem comum.

- Entender que além de não desperdiçar água precisamos ficar atentos quanto aos riscos de contaminações e poluições de reservatórios e mananciais de água potável.

- Participar de ações que visam o esclarecimento do uso e preservação deste líquido tão valioso.

Trabalhar de forma interdisciplinar não é tarefa fácil, uma vez que nossa formação não nos preparou para isto. Somos especialistas em um campo limitado de conhecimentos e temos dificuldades em estabelecer relações entre as disciplinas, por mais que estejamos tratando o mesmo assunto. Informações não nos faltam. O mundo está globalizado. A internet é uma ferramenta que ultrapassa todas as fronteiras. Precisamos aprender e ensinar através da pesquisa, para nos tornarmos cidadãos responsáveis e assim alcançarmos um maior número de pessoas com informações sobre assuntos tão relevantes como o desperdício de água.

A Educação Financeira traz um novo olhar sobre a questão do consumo irresponsável e aponta que a solução é uma revisão básica de rotinas e formas de pensar. Através de um consumo planejado e responsável será possível amenizar tanto problemas ambientais como financeiros. Essas atitudes revertem em qualidade de vida, deixando um planeta mais equilibrado para as próximas gerações.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1999.

CANTO, Eduardo Leite do. *Ciências Naturais: aprendendo como o cotidiano*. São Paulo: Editora Moderna, 2004.

CETESB. *Declaração universal dos direitos da água*. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/40-Declaracao-Universal-dos-Direitos--da-%C3%81gua>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

CORSAN. Disponível em: <<http://www.corsan.com.br/>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

DEMO, Pedro. *Educar pela pesquisa*. São Paulo: Autores Associados, 2003.

FAZENDA, Ivani C. Arantes. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas, SP: Papirus, 2002.

HERNANDEZ, Fernando. *Cultura visual, mudança educativa e projeto de trabalho*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

INMETRO; IDEC. *Meio ambiente e consumo*. (Coleção Educação para o consumo responsável). 2002. Disponível em: <<http://repositorios.inmetro.gov.br/handle/10926/433>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

LOBEL, Fabrício. Brasil desperdiça 37% da água tratada, aponta relatório do governo federal. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 21 jan. 2015. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/01/1578007-brasil-desperdica-37-da-agua-tratada-aponta-relatorio-do-governo-federal.shtml>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

NORONHA, Luiz Corrêa et al. *Tempo das águas*. Porto Alegre: Laser Press Comunicação, 2006.

OECD. Disponível em: <<http://www.oecd.org/>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

PALMEIRA, Eduardo Mauch; PETER, Luciani Dallmann. Estudo sobre a inclusão da educação financeira como disciplina escolar a partir das séries iniciais. *Atlante, Cuadernos de Educación y Desarrollo*, mar. 2013. Disponível em: <<http://atlante.eumed.net/wp-content/uploads/disciplina-escolar.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

TIBA, Içami. *Adolescentes: quem ama, educa!* São Paulo: Integrare Editora, 2005.

TOMAZ, Vanessa Sena; DAVID, Maria Manuela M. S. *Interdisciplinaridade e aprendizagem da matemática em sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008.

UOL EDUCAÇÃO. Testes e Simulados *Que atividade econômica consome mais água?* Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/quiz/2015/02/22/que-atividade-economica-consome-mais-agua.htm>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

VILAVERDE, Carolina et al. Quanto você consome? *Superinteressante*. Disponível em: <<http://super.abril.com.br/crise-agua/quizinicio.shtml>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

**É DOIS, É QUATRO, É OITO ... A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E A GEOMETRIA FRACTAL COMO METODOLOGIA PARA A CONTRUÇÃO DO CONCEITO DE POTENCIAÇÃO<sup>31</sup>**

Caroline Maffi  
carol\_maffi@hotmail.com - PUCRS  
Diego Lippert de Almeida  
diego-lippert@hotmail.com – PUCRS

**RESUMO:**

A Matemática escolar é frequentemente vista como uma ciência abstrata, sem vínculos concretos ou mínimas interações com o dia a dia ou no estudo das demais ciências. Conscientes dessa problemática, no presente trabalho, procura-se propor atividades para reconsiderar o ensino da potenciação, a partir da resolução de situações problema e de atividades voltadas para a investigação matemática. Fundamentado teoricamente nas características desejadas em um professor de Matemática para o século XXI citadas por Beatriz D'Ambrosio (1993), as quatro atividades propostas partem do princípio de um ensino mediado pelo professor e desenvolvido pelos alunos. Na primeira atividade, a proposta é a exploração de dobraduras em sequência, na segunda atividade, é proposto o estudo de seis situações problema. Através da Geometria Fractal, nas atividades três e quatro, os participantes construirão um Cartão Fractal e o Triângulo de Sierpinski, a fim de ampliar, aprofundar e sistematizar os conceitos. As atividades desenvolvidas trazem à tona a necessidade de reflexão contínua e permanente, sobre as metodologias de ensino utilizadas em sala de aula, o que demonstra os avanços que se pode alcançar, deixando de lado o quadro-negro e o giz e colocando os alunos como principais agentes de sua aprendizagem, tornando o ensino da Matemática interessante e atrativo e não uma obrigação curricular.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geometria Fractal. Potenciação. Investigação. Resolução de Problemas.

**INTRODUÇÃO**

Na Grécia antiga Pitágoras (571 a.C – 497 a.C) e seus seguidores acreditavam que o *princípio da essência de todas as coisas é o número*. Mais tarde, Galileu Galilei (1564 – 1642), personagem principal da revolução científica, com seus estudos da Física aplicados à Astronomia acreditava que *a Matemática era o alfabeto com o qual Deus escreveu o Universo*. A crença de que por trás do universo reina uma ordem exata prosperou e chegou a Einstein, para quem *o Senhor não joga dados*. A reflexão que se propõe aqui é: O que esses cientistas possuem em comum? Eles compreendiam a Matemática, assim como as demais ciências, como uma área de investigação.

O ensino em Matemática deve resgatar este princípio em que o avanço da construção do conhecimento se dá como consequência do processo de investigação e resolução de problemas (D'AMBROSIO, 1993). Para tais ações, é necessário utilizar “[...] regularidades e coerências que despertam a curiosidade e instigam a capacidade de generalizar, projetar,

---

<sup>31</sup> Trabalho orientado pela professora Monica Bertoni dos Santos- PUCRS - mbertonidossantos@gmail.com

prever e abstrair, favorecendo a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico” (Brasil, 1997, p. 24-25).

Para tal mudança acontecer, repensar a Matemática utilizada em sala de aula é emergente. A prática educativa do professor deve ser repensada e voltada para o aluno, a fim de direcionar a práxis educativa para o interesse e a curiosidade do educando.

Na perspectiva de Beatriz S. D’Ambrosio (1993) e na metodologia necessária para a sala de aula demonstrada pelos PCN’s, este trabalho tem por objetivo repensar o ensino da potenciação onde, a partir da resolução de situações problema, o educando seja capaz de compreender o conceito de potenciação e aplicá-lo à Geometria Fractal.

### **FRACTAIS x POTENCIAÇÃO = RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Devido à grande importância da Matemática na vida das pessoas e todas as suas contribuições para o desenvolvimento dos sujeitos, o processo de ensino e de aprendizagem da disciplina necessita de novas mudanças, novas reflexões sobre sua estruturação e sobre a maneira que as aulas estão sendo propostas e planejadas.

Segundo Dienes (1974), quando se entende a criança como ser autor do seu processo de aprendizagem, capaz de descobrir, raciocinar e formular conceitos, o primeiro passo estará dado para melhorar a qualidade do ensino de Matemática, utilizando como princípio a formação de seres investigativos pensantes.

Nesta perspectiva, é importante a utilização de materiais manipulativos e atividades de construção e experimentação nas aulas de Matemática, principalmente para a construção de conceitos abstratos, como a potenciação. Na visão de D’Ambrósio, “a melhoria do ensino de matemática envolve, assim, um processo de diversificação metodológica [...]”. (1989, p. 19) Fica emergente a necessidade da busca incessante do professor de novos métodos, estratégias e recursos, para que, assim, o ensino da Matemática seja algo interessante e atrativo, e não uma obrigação curricular.

A aprendizagem do conceito de potenciação que inicia no Ensino Fundamental e continua nos demais níveis de ensino, se não for bem construída, torna-se ferida latente.

Segundo Onuchic e Allevato (2004, p. 222), “ensinar matemática através da resolução de problemas é uma abordagem consistente com as recomendações do Conselho Nacional de Professores de Matemática (NCTM) e dos PCNs, pois conceitos e habilidades matemáticos são aprendidos no contexto da resolução de problemas”.

As autoras ainda consideram que o:

[...] interesse em trabalhar o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas baseia-se na crença de que a razão mais importante para esse tipo de ensino é a de ajudar os alunos a compreenderem os conceitos, os processos e as técnicas operatórias necessárias dentro do trabalho feito em cada unidade temática. (ONUCHIC, ALLEVATO, 2004, p. 228)

A resolução de problemas é a chave para desencadear um ensino proveniente da realidade no qual o aprendizado acontece em um processo de negociação de significados, símbolos, refutação e formalizações (ERNEST, 1991 apud D'AMBROSIO, 1993).

A utilização da Geometria Fractal é um recurso de excelência para facilitar a compreensão e propor uma aplicação das potências, no caso, para a Geometria Não-Euclidiana. Nos estudos de Barbosa (2005), encontramos que o termo "fractal" tem sua origem no latim, do adjetivo *fractus* que significa quebrar, criar fragmentos irregulares, fragmentar. O termo foi introduzido por Benoit Mandelbrot, em 1970, na publicação do livro "The Fractal Geometry of Nature", no qual ele utiliza o termo para denominar as figuras que representam aspectos da natureza.

Ainda, segundo o autor, a Geometria Fractal está ligada à ciência chamada Caos, tendo em vista que, na natureza, coexistem a ordem (o determinismo) e o Caos (a imprevisibilidade), "assim a estrutura fragmentada do fractal fornece certa ordem ao Caos e busca padrões dentro de um sistema por vezes aparentemente aleatório" (BARBOSA, 2005, p.10).

Barbosa (2005) justifica o trabalho com o tema *fractais* como sendo, com ele, possível realizar conexões com outras áreas do conhecimento além de dar subsídios para compreender melhor as formas da natureza.

Os PCNs, no seu bloco Espaço e Forma, colocam que:

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. (BRASIL, 2001, p. 56)

Os conceitos de geometria, trabalhados na educação básica, contribuem para que os alunos ampliem seus conhecimentos de modo que percebam que o meio em que vivemos está mais próximo dos conceitos das geometrias não euclidianas.

Na visão de Cruz (2008):

É necessário discutir com os alunos que a perfeição dos espaços geográficos é consequência da atividade humana, sendo que, em muitos espaços onde vivemos nos deparamos com situações que fogem das alterações proferidas pelas pessoas e, portanto, foge aos conceitos de geometria plana, uma geometria Euclidiana. É coerente, do ponto de vista da aprendizagem matemática, explorar os conceitos de Geometria Não Euclidiana (CRUZ, 2008, p. 4).

O trabalho com a Geometria Fractal é uma excelente estratégia para a compreensão do conceito de potência pois, além de propiciar momentos de construção e trabalho em grupo, os alunos têm a oportunidade de fazer deduções e definir propriedades.

### **DELINEAMENTO DA OFICINA**

Essa oficina propõe quatro atividades, apresentadas e desencadeadas a seguir:

#### **Atividade 1: Ideia inicial sobre potência.**

Objetivos: Compreender o conceito de potência; relacionar a multiplicação de fatores iguais com a potenciação; identificar as potências de base 2 através da dobradura.

Procedimentos: Distribuir uma folha, tamanho A4, para cada aluno e orientar para que a dobre ao meio uma vez; Em seguida, devem dobrá-la ao meio novamente e, assim, sucessivamente até que for possível realizar as dobraduras.

Alguns questionamentos são pertinentes, como:

- Antes da primeira dobra, temos 0 dobras. Quantas figuras ficaram? (1)
- Quando dobramos a folha uma vez, quantas figuras se têm? (2)
- Quando dobramos pela segunda vez, quantas figuras encontramos? (4)
- Quando dobramos pela terceira vez, quantas figuras encontramos?(8)
- E, quando dobramos um número qualquer de dobras (n vezes), quantas figuras teremos?
- Como se pode representar?

Organizar os dados em um quadro é primordial para que os alunos deduzam algumas propriedades. Veja abaixo um exemplo:

Quadro 1 – Potências de base 2

Nº de Dobras	Nº de Figuras	Escrita dos Fatores	Potência
0	1	1	$2^0$
1	2	2	$2^1$
2	4	2x2	$2^2$
3	8	2x2x2	$2^3$
4	16	2x2x2x2	$2^4$
5	32	2x2x2x2x2	$2^5$
...	...	...	...
n		2x2x2x2...(n vezes)	$2^n$

Fonte: Autoria própria.

### Considerações:

Nesta atividade, os alunos serão capazes de organizar os dados na tabela e primeiramente, perceber que as dobraduras significam a multiplicação por dois, ou seja, a cada dobra, encontra-se o dobro de figuras da anterior.

Outra compreensão importante que deve ser estimulada é a escrita das multiplicações de fatores iguais. Dessa forma, surgirão os subsídios para a escrita formal das potências em que o número repetido e a base, número de vezes que a base se repetiu é o expoente e o resultado é a potência.

Para a descoberta da representação de  $n$  vezes, ou seja, um número genérico de dobras presente na última linha do quadro 1, deve-se proporcionar aos alunos um momento de discussão a cerca de quantas dobras conseguimos fazer com uma folha A4. Em seguida, é importante fazer questionamentos referentes à existência de uma folha maior e assim por diante. O intuito é que os alunos percebam que o  $n$ , neste caso, representa um número qualquer de dobras e, assim, será possível fazer a generalização das potências de base 2 e sua representação.

### **Atividade 2: Problemas Matemáticos.**<sup>32</sup>

Objetivos: Resolver os problemas matemáticos utilizando o conceito de potência; ampliar o conceito de potência através da árvore de possibilidades; investigar as propriedades das potências; desenvolver o raciocínio combinatório representando as possibilidades através de diagramas; utilizar o princípio fundamental do contagem.

<sup>32</sup>Problemas adaptados de DANTE (2011, pg. 76 - 78)

Procedimentos: Disponibilizar os problemas matemáticos para que os alunos resolvam em pequenos grupos.

**Problema 1)** Dona Maria teve 3 filhos. Cada um de seus filhos lhe deu 3 netos. Cada um de seus netos lhe deu 3 bisnetos, que tiveram, cada um, 3 filhos. Considerando que todos estão vivos, quantos são os descendentes de Dona Maria?

**Problema 2)** Ana gosta de brincar com números. Um dia em sua casa, ela começou uma brincadeira. Primeiro ela encontrou o dobro de 2, em seguida, o dobro do dobro de 2, e assim por diante. Depois, ela utilizou o mesmo raciocínio com o número 3. Encontrou o triplo de 3, depois o triplo do triplo de 3 e assim sucessivamente. Como ela estava gostando desta brincadeira, fez o mesmo com os números 4 e 5, usando as ideias de quádruplo e quádruplo. Para poder organizar os resultados encontrados, ela resolveu colocá-los em um quadro. Você seria capaz de completar o quadro para ela?

2	4				
3					
4					
5					

**Problema 3)** Ao lançarmos uma moeda temos duas possibilidades de resultado: cara (Ca) ou coroa (Co). Já ao lançarmos duas moedas diferentes temos 4 possibilidades de resultados:

(Ca, Ca), (Ca, Co), (Co, Ca) e (Co, Co).

- Quais e quantas são as maneiras ao lançarmos 3 moedas diferentes?
- Quantas são as possibilidades ao lançarmos 4 moedas diferentes?
- E ao lançarmos 10 moedas?

**Problema 4)** Nas figuras abaixo estão representados 4 bermudas e 4 camisas. De quantas maneiras diferentes, uma pessoa pode se vestir?



Figura 1: Fonte: RIBEIRO, Jackson. Projeto Radix (2009)

**Problema 5)** Você saberia dizer o que acontece com as potências que possuem expoente zero ou expoente 1? Observe e complete as colunas que seguem:

$2^5 = 32$

$2^4 = 16$

$2^3 = \underline{\quad}$

$2^2 = \underline{\quad}$

$2^1 = \underline{\quad}$

$2^0 = \underline{\quad}$

$3^5 = 243$

$3^4 = 81$

$3^3 = \underline{\quad}$

$3^2 = \underline{\quad}$

$3^1 = \underline{\quad}$

$3^0 = \underline{\quad}$

$4^5 = 1024$

$4^4 = \underline{\quad}$

$4^3 = \underline{\quad}$

$4^2 = \underline{\quad}$

$4^1 = \underline{\quad}$

$4^0 = \underline{\quad}$

Agora escreva:

- O que acontece com a potência quando o expoente é 1?
- O que acontece com a potência quando o expoente é zero?

Considerações:

- No problema 1: incentivar a construção de um diagrama e estimular a representação das possibilidades através de multiplicações e, também escrever na forma de potência.
- No problema 2: explorar a frase “o dobro do dobro de 2”. Propor para os alunos: Assim como escrevemos 4 como o dobro de 2, como poderíamos escrever o 64?. Uma resposta possível é o dobro, do dobro, do dobro, do dobro, do dobro de 2.
- No problema 3: quando lançamos duas moedas, temos 4 possibilidades, que são escritas  $2 \times 2$  ou  $2^2$  e assim por diante. Assim, será possível chegar à dedução de que quando lançamos 10 moedas, as possibilidades serão  $2^{10}$ .
- No problema 4: para esta atividade há duas sugestões. A primeira é que pequenos grupos disponham das figuras recortadas, para que possam testar as possibilidades de agrupamento das camisetas e das bermudas. A segunda sugestão é que os dados sejam organizados em um quadro de dupla entrada, como a sugestão abaixo:

Figura 2 - Possibilidades de agrupamento das roupas



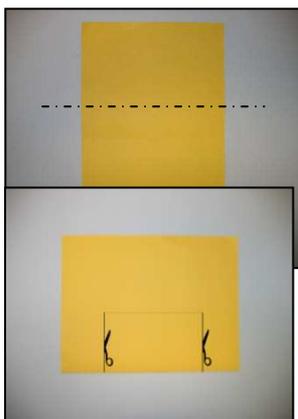
Fonte: Autoria própria.

- No problema 5: nesta situação, o objetivo é que os alunos consigam responder as perguntas propostas apenas observando a regularidade.

**Atividade 3: Construção do Cartão Fractal – Cartão *Degraus Centrais***<sup>33</sup>

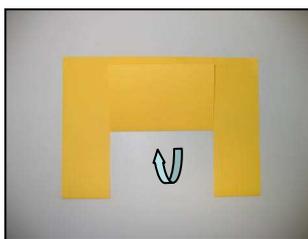
Objetivos: Identificar características da Geometria Fractal; Relacionar os fractais com a potenciação; construir o cartão fractal percebendo sua regularidade de modo a encontrar a generalização.

Procedimentos: Iniciar com a construção de um cartão a partir de uma sequência de cortes e dobraduras como descreve o passo a passo:

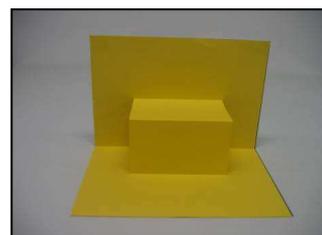


1) Dobre a folha ao meio, ao longo de sua altura;

2) Com a folha dobrada ao meio, faça dois cortes verticais simétricos, com distância de 4 cm da lateral e comprimento de 6 cm;

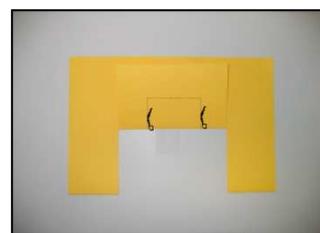
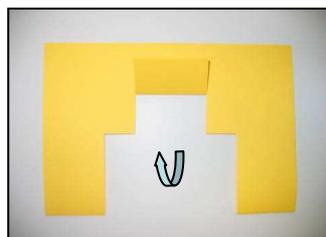


3) Dobre o retângulo formado para cima, fazendo um vinco na dobra;

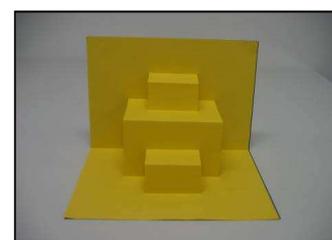


4) Volte o retângulo dobrado para a posição inicial e puxe o centro da figura em relevo. Podemos dizer que esta é a primeira iteração do cartão fractal;

5) Dobre a folha novamente, pois as iterações seguintes serão obtidas seguindo os mesmos passos de 3 a 5, porém em uma escala menor, apenas na região dobrada. A segunda iteração do cartão fractal é obtida com o corte mostrado;

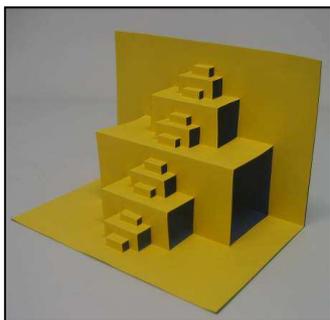


6) Dobre o retângulo para cima, fazendo um vinco na dobra;



<sup>33</sup> Fonte: ALMEIDA et al., 2007.

7) Volte o retângulo dobrado para a posição inicial e puxe a figura em relevo. Neste momento, temos a primeira e a segunda iteração do cartão fractal;



8) Repita todo o processo enquanto possível; desdobre todos os recortes e puxe as figuras em relevo. A figura mostra um cartão de quatro iterações obtido pelo processo descrito;

#### Considerações:

Ao finalizar o cartão, os alunos perceberão que as formas geométricas resultantes dos cortes e dobraduras são paralelepípedos. A cada novo corte e dobradura, obtemos novos paralelepípedos. Se chamarmos de iteração zero, a primeira geração do cartão, quantos paralelepípedos novos surgem a cada iteração? Veja:

Quadro 2- Iteração *versus* Número de paralelepípedos novos

Iterações	Número de paralelepípedos	Número de paralelepípedos na forma de potência
0	1	$2^0$
1	2	$2^1$
2	4	$2^2$
3	8	$2^3$
4	16	$2^4$
5	32	$2^5$
...	...	...
n		$2^n$

Fonte: Autoria própria.

Nesta atividade, os alunos serão capazes de descobrir que a cada iteração, o número de novos paralelepípedos dobra, porém, em escala menor (paralelepípedos menores). Com isso, podemos concluir que o processo de construção dos paralelepípedos em cada iteração é descrito pela lei de potência  $2^n$ , onde  $n \in \mathbb{N}$ , é o número de iterações. Os alunos devem ser estimulados a identificar que, a cada nova iteração, temos um paralelepípedo cercado por 2 novos paralelepípedos. Este valor será denominado fator multiplicador. Assim, concluirão que quanto mais iterações forem realizadas, mais partes aparecerão em relevo.

**Atividade 4: Construção do Triângulo de Sierpinski.**

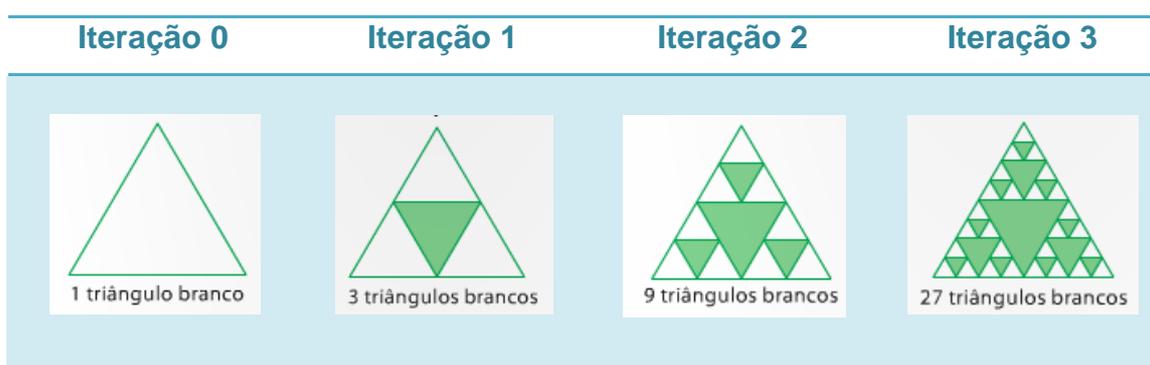
Objetivos: Relacionar a potenciação com o cálculo de áreas; compreender o crescimento exponencial; identificar um triângulo equilátero e suas características; aprimorar o uso da régua, através da medição e do traçado de segmentos; identificar as regularidades no Triângulo de Sierpinski; relacionar as iterações no triângulo com a potências de base 3, encontrando a generalização.

Procedimentos: A construção do triângulo será proposta por meio de papel e régua. Disponibilizar um triângulo equilátero, 16 cm de lado, para cada aluno e seguir o passo a passo descrito a seguir.

- 1) Marque o ponto médio de cada um dos lados do triângulo e una esses pontos com uma régua;
- 2) Pinte o triângulo equilátero formado no meio e desconsidere-o;
- 3) Encontre o ponto médio dos lados dos triângulos que sobraram e ligue os pontos, pinte os triângulos e desconsidere-os. Realize o mesmo procedimento quantas vezes forem possíveis.

Importante: Explicar que este triângulo foi criado por Waclaw Sierpinski (1882 - 1969). O Triângulo de Sierpinski é uma figura geométrica obtida através de um processo recursivo. Ele é uma das formas elementares da Geometria Fractal. Um fractal é um objeto geométrico que pode ser dividido em partes, sendo que cada uma é semelhante ao objeto original. Em muitos casos, um fractal pode ser gerado por um padrão repetido, tipicamente um processo recorrente ou iterativo, como é o caso do Cartão Fractal e do Triângulo de Sierpinski.

Figura 3- Iteração no Triângulo de Sierpinski



Fonte: Autoria própria.

Considerações: Nesta atividade, os alunos deverão ser capazes de descobrir as relações entre os lados dos triângulos. Essa construção nos permite observar que o lado de um triângulo corresponde à metade do lado do triângulo anterior, como também, determinar o perímetro dos triângulos em cada iteração. Exemplo: na iteração 1, o perímetro de cada triângulo é metade do perímetro do triângulo na iteração 0.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades desenvolvidas na oficina contribuirão para uma nova perspectiva no ensino da potenciação, buscando a participação ativa dos estudantes. Deste modo, será possível fazer descobertas e deduzir as regras da potenciação por meio da investigação e da observação das regularidades nas sequências e nos problemas propostos. O ensino através da resolução de problemas e da investigação matemática sugere a ideia de que a verdadeira essência do estudo da Matemática está ligada a experimentação, a observação, a exploração e a formulação de conjecturas. Para isto, é importante a busca por problemas que permitam mais de uma solução, onde a criatividade será estratégia pessoal na constante busca da solução. A resolução de problemas permite a ampliação do saber matemático.

Portanto, o ensino deve valorizar o raciocínio lógico, a investigação e a argumentação matemática, promovendo paulatinamente a curiosidade e o interesse a respeito da matemática. As atividades aqui propostas unem-se para o desenvolvimento de um espírito sensível da compreensão e das diferentes formas apreender a realidade e o mundo que extravasa os muros da escola.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, et al. Fractais no Ensino Fundamental: Explorando essa nova geometria. In: XII Encontro Regional de Estudantes de Matemática da Região Sul, 2007, Pelotas. *Anais do XII EREMAT SUL*, 2007. v. 1. p. 1-12.

BARBOSA, R.M. *Descobrendo a Geometria Fractal para a sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 3 ed., 2005.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Matemática. Brasília: MEC/SEF, 2001.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CRUZ, Donizete Gonçalves. *Conceitos de Geometria não - Euclidianas - Hiperbólica e Elíptica a serem abordados nas séries do ensino Médio*. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1734-6.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2015.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. *Formação de professores de matemática para o século XXI: O grande desafio*. Pró-Posições, Campinas, n. 1 (10) p. 35-40, mar.1993.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação matemática: Da teoria à prática*. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

DANTE, Luis Roberto. *Tudo é Matemática*. 6º ano. Editora ática. 3. ed. São Paulo. 2011.

DIENES, Z. P. *Conjuntos, números e potências: primeiros passos em matemática*. 2. ed. São Paulo: EPU, 1974. v. 2.

ONUCHIC L. R.; ALLEVATO, N. S. G. *Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da Resolução de Problemas*. In: BICUDO, M. A.; BORBA, M. (orgs.) *Educação Matemática pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004.

PAIS, L.C. *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

RIBEIRO, Jackson. *Projeto Radix: Matemática*, 8º ano. São Paulo: Scipione, 2009.

## MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

Lucieli Martins Gonçalves Descovi  
lucielidescovi@hotmail.com  
Faculdades Integradas de Taquara, FACCAT

### Resumo

A oficina surgiu durante os cursos, de extensão, promovido pelo curso de Matemática, para professores dos anos iniciais. A principal dificuldade dos alunos, segundo os docentes participantes, era entender o processo das quatro operações fundamentais utilizando o método tradicional (usual). Partindo desse pressuposto, o objetivo deste trabalho foi estudar diferentes autores que trazem uma proposta não arbitrária, onde que, o aluno construa suas próprias estratégias de cálculo para a resolução, permitindo assim, que o docente, construa com seus estudantes novas possibilidades de cálculos e aprendizagem significativa. A pesquisa-ação é de cunho qualitativo e ocorreu durante o ano de 2012 e atualmente é oferecido durante as formações da Faccat e nos municípios da região do Vale do Paranhana. Os resultados parciais obtidos foram o desacomodo dos docentes em transmitir conhecimento não de forma tradicional e sim possibilitando que o próprio discente construa a forma de resolução.

**Palavras-chave:** educação matemática, aprendizagem significativa, estratégias de cálculos.

### INTRODUÇÃO

O trabalho aborda as estratégias de cálculos matemáticos por decomposição, geométrico e usual. Metodologias utilizadas pelos docentes nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A investigação é uma pesquisa-ação, devido ao problema abordado (THUMS, 2000). Foi utilizado como fonte de pesquisa professores de anos iniciais do Ensino Fundamental de escolas de ensino público municipal do Vale do Paranhana, Rio Grande do Sul, Brasil.

Este trabalho tem por objetivo refletir e analisar o processo de ensino das quatro operações básicas da Matemática nos anos iniciais, buscando o estímulo do uso de metodologias mais dinâmicas, que contribuam para a construção de novos conhecimentos. Assim, levanta-se a seguinte questão a ser respondida: Como o docente pode possibilitar que o próprio educando construa suas estratégias de cálculos para resolução de adição, subtração, multiplicação e divisão?

### A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Como especificam os PCN (BRASIL, 1997), a partir dos anos 80, o ensino da Matemática tomou novos rumos, foi quando começou o estímulo para tornar o ensino e a aprendizagem da Matemática menos mecânicos, portanto com maior significado, tornando, de fato, a Matemática uma disciplina mais concreta (não abstrata).

De acordo com Nacarato, Mengali e Passos (2009, p. 16):

Os currículos de matemática elaborados nessa década, na maioria dos países, trazem alguns aspectos em comum, que se podem dizer inéditos quanto ao ensino dessa disciplina: alfabetização matemática; indícios de não linearidade do currículo; aprendizagem com significado; valorização da resolução de problemas; linguagem matemática, dentre outros.

Os autores citados anteriormente reforçam a ideia da significação na Educação Matemática, foi nesse período que surgiram novas metodologias que vêm para ajudar aos docentes a tornarem a disciplina mais atrativa por meio de Didática da educação Matemática, Tendências da Educação Matemática.

## **O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS**

A Matemática é uma ciência aplicada em nosso cotidiano, e na escola é uma disciplina que causa temor, pois muitas vezes, não é bem trabalhada, por isso é muito importante que, desde os anos iniciais, ela seja trabalhada com muita clareza, evitando-se ao máximo a abstração de informação.

Ressaltam Lopes, Nacarato (2009, p. 93):

Embora seja quase uma unanimidade o reconhecimento das aplicações da Matemática nas ciências e na vida social, o que, em sua maioria, nos é revelado diariamente através dos meios de comunicação oral e escrita, a Matemática é tida socialmente como uma ciência fria, difícil, abstrata e inumana.

Com isso, para tornar a Matemática uma disciplina mais humana, menos fria, é necessário que ela seja mais significativa. Isso deve ocorrer desde os anos iniciais. Para tal objetivo, é preciso construir com os educandos conceitos partindo dos conhecimentos prévios que possuem. No caso de soma e de subtração é imprescindível que o professor esclareça como ocorrem as transformações de unidade no sistema decimal.

Acrescentam Lopes e Nacarato (2009, p. 160) que “Assim também o professor alfabetizador matemático necessita conhecer os conceitos e ideias matemáticas e os processos pelos quais a criança constrói esses conceitos”. Os autores descrevem que, para uma criança, o abstrato não tem sentido, cabe ao educador, no ensino das operações básicas, clarear e dar sentido a cada passo.

Para tornar a aprendizagem Matemática, desde cedo, mais significativa, essa pesquisa tem como propósito propiciar, por meio de metodologias de ensino, a construção do conceito

dos algoritmos fundamentais, de forma significativa e, dessa forma, subsidiar os professores dos anos iniciais a desenvolverem tal método, a fim de possibilitar a aprendizagem significativa desses alunos.

Quando tratam da formação de professoras de anos iniciais, referindo tanto à formação em nível médio quanto ao ensino superior, Nacarato, Mengali e Passos (2009, p. 22) enfatizam que:

[...] as futuras professoras polivalentes têm tido poucas oportunidades para uma formação matemática que possa fazer frente às atuais exigências da sociedade e, quando ela ocorre na formação inicial, vem se pautando nos aspectos metodológicos.

Entende-se que grande parte dos professores de anos iniciais, denominados pela autora acima “professoras polivalentes”, não tem oportunidade de aprofundar conhecimentos matemáticos e, por possuir apenas a Matemática básica no seu currículo, não dominam muitos conceitos, apresentando, possivelmente, muitas dificuldades na utilização de metodologias de ensino adequadas à promoção do ensino e aprendizagem dos conteúdos.

### **CONHECIMENTOS PRÉVIOS: PONTE AOS NOVOS CONHECIMENTOS**

Toda a bagagem que o aluno traz consigo deve ser levada em conta pelo professor, de acordo com a Teoria de Ausubel (MOREIRA, 1999), novos conhecimentos devem ser ancorados no que o aprendiz já construiu cognitivamente. Por tanto é muito importante que o professor conheça seu aluno e trabalhe com ele a partir de onde ele conhece. Os docentes precisam utilizar o saber do aprendiz para iniciar a construção de um novo conteúdo.

Salientam os PCN (BRASIL, 1997, p. 25, grifo do autor):

[...] a importância de se levar em conta o ‘conhecimento prévio’ dos alunos na construção de significados geralmente é desconsiderada. Na maioria das vezes, subestimam-se os conceitos desenvolvidos no decorrer da atividade prática da criança, de suas interações sociais imediatas, e parte-se para o tratamento escolar, de forma esquemática, privando os alunos da riqueza de conteúdo proveniente da experiência pessoal.

O professor precisa conhecer seu aluno, saber quais são seus conhecimentos e dinamizar suas aulas para que esse indivíduo expresse sua opinião, certa ou errada, que deve ser discutida com o grande grupo.

Enfatizando a importância do aluno ser o agente ativo na construção de seu conhecimento, e a relevância do estímulo a construção de resoluções de problemas cotidianos Starepravo (2009, p. 51) cita:

Os alunos criarão procedimentos de solução pessoais, e irão desenvolver estratégias próprias de cálculo, à medida que as aulas se tornarem mais desafiadoras, envolventes e permitirem discussões entre eles, com a mediação do professor ou professora.

O autor evidencia o fator mediação, em que o aluno busca em seus conhecimentos maneiras de como resolver situações novas, expondo seu ponto de vista e tendo o professor para estimulá-lo e auxiliá-lo na construção de novos conceitos.

Kamii (1991, p. 50) destaca a ideia de mediação, quando menciona: "Dizer que a criança deve construir seu próprio conhecimento não implica em que o professor fique sentado, omita-se e deixe a criança inteiramente só". De acordo com o autor, o docente deve estimular e auxiliar nas novas construções, utilizando-se sempre da bagagem cognitiva do discente. Essa valorização do conhecimento do aluno é, sem dúvida, um fator que humaniza a Matemática e que a torna uma disciplina mais significativa. Isso é reforçado por Pelizzari et. al. (2002), quando menciona que o aluno faz uma filtragem no que tem significado ou não para ele mesmo. Cabe ao professor encontrar meios que tornem os conteúdos mais próximos da realidade do aluno.

O tipo de conhecimento prévio que deve ser abordado, conforme a necessidade do novo conceito, não pode ser planejado de maneira abstrata ou genérica, mas deve atender aos objetivos do novo conteúdo que será desenvolvido. Isto é, deve-se selecionar quais conhecimentos prévios que o conteúdo necessita para que o indivíduo aprenda-o significativamente. Zabala (1998, p. 95) alerta:

Para poder levar em conta as contribuições dos alunos, além de criar o clima adequado, é preciso realizar atividades que promovam o debate sobre suas opiniões, que permitam formular questões e atualizar o conhecimento prévio, necessário para relacionar uns conteúdos com outros.

Conforme sugere o autor, é necessário que o docente estimule o aprendiz a compartilhar suas ideias, a fim de conhecer o que ele traz na sua estrutura cognitiva.

## **APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Em sua obra, em que aborda a teoria de aprendizagem de Ausubel, Moreira (1999) defende que a aprendizagem significativa ocorre somente se existir, na estrutura cognitiva do

aprendiz, conceitos que possam ancorar novas informações. O autor defende a ideia de que os conhecimentos prévios são essenciais para que o estudante consiga fazer relações entre o que já sabe e o que está sendo proposto, e para que tudo possa ser compreendido, existe a necessidade de o aluno poder relacionar com algo que já conhece.

Alegro (2008, p.24) reforça as ideias expostas por Moreira quando enfatiza que:

[...] uma nova informação recebida pelo sujeito interage com uma estrutura de conhecimento específica orientada por conceitos relevantes, os conceitos subsunçores - ou conceitos incorporadores, integradores, inseridos, âncoras - determinantes do conhecimento prévio que ancora novas aprendizagens.

Fica evidenciado, conforme Alegro (2008) e Moreira (1999), que o docente precisa conhecer e reconhecer no seu aluno tudo o que ele traz consigo em relação ao novo conteúdo a ser trabalhado. A partir disso, o professor tem possibilidade de dar significado ao que o estudante terá que construir.

## **A PESQUISA: ESTRATÉGIAS DE ENSINO POR DECOMPOSIÇÃO DOS NÚMEROS**

O estudo contou com mais de vinte professores de anos iniciais do Ensino Fundamental. A formação continuada oferecida pelo curso de Matemática, ministrado pela autora, teve duração de quarenta horas. Dando continuidade, foi desenvolvido cursos de formações para docentes destes anos, oferecido pelas redes municipais de ensino, de diferentes cargas horárias, ressalta-se que neste artigo não está sendo investigado as produções e atividades desenvolvidas durante os cursos, e sim o resultado desta pesquisa envolvendo as estratégias de cálculos das operações fundamentais Matemáticas. Neste capítulo, segue algumas das atividades investigadas durante o curso.

Dentre os métodos que o pedagogo pode utilizar-se para introduzir com seu aluno a ideia de adição e subtração de números com duas ou mais casas decimais está a decomposição do número, pois explicando para o aluno que um número não empresta para o outro e sim que é uma decomposição, o professor já esclarece muitas dúvidas que surgem no decorrer da vida escolar da criança.

Como cita Starepravo (2009, p.42):

Conhecimento implica a capacidade de operar sobre os dados, de estabelecer relações entre diferentes dados e, neste sentido, conhecimento não é passível de transmissão, pois as relações só podem ser estabelecidas pelos próprios indivíduos no ato de conhecer.

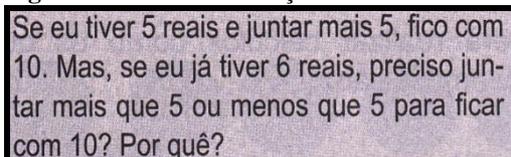
Conclui-se, assim, que conhecimento não pode ser transmitido, tem-se que construí-lo. Essa construção tem, enfim, como sujeito principal o aluno. Ele é que deve ser o agente ativo na construção do seu conhecimento. Kamii (1991, p.48) avalia: "Se a autonomia é a finalidade da educação e a criança deve ser mentalmente ativa para construir o número, ela deve ser encorajada a agir de acordo com sua escolha e convicção ao invés de agir com docilidade e obediência". O que a autora nos traz é que para existir a autonomia do estudante ele precisa conhecer diferentes métodos. Ou seja, para que isso se torne possível, o professor precisa dar a seu aluno os meios. No caso de adição e subtração, para que o aluno se utilize do sistema decimal – ou seja, do estudo das casas decimais, da decomposição numérica – precisa-se mostrar a ele que há uma forma e que, dessa forma, poderá efetuar as operações.

Enfatiza Prieto (2013) que o aluno precisa compreender o valor posicional de cada número e que a aprendizagem mecânica não proporciona a criação de estratégias por parte do estudante. O simples fato de ele somente repetir procedimentos mostrados pelo professor faz com que somente reproduza moldes, não o deixa ciente de que ele é que constrói seu conhecimento.

Acrescenta Starepravo (2009) que é muito importante incentivar a criança a fazer relações entre os números, para facilitar a compreensão Matemática.

Na figura 1, podemos perceber qual a importância do aluno ter o domínio do conceito de adição. Isso somente é possível quando há o entendimento do conceito de adição.

**Figura 1.** Conceito de adição



Se eu tiver 5 reais e juntar mais 5, fico com 10. Mas, se eu já tiver 6 reais, preciso juntar mais que 5 ou menos que 5 para ficar com 10? Por quê?

Fonte: Starepravo, (2009, p.53)

Como mostra a imagem 1, percebemos que a partir do momento em que o aluno consegue fazer as relações expressas na figura citada, ele está compreendendo como funciona a soma. A partir disso, é possível construir conclusões próprias.

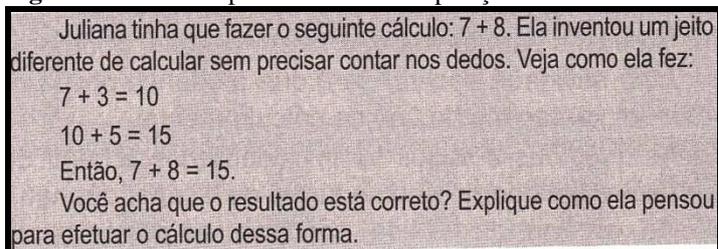
Os PCN (BRASIL, 1997, p. 104) destacam que:

O desenvolvimento da investigação na área da Didática da Matemática traz novas referências para o tratamento das operações. Entre elas, encontram-se as que apontam os problemas aditivos e subtrativos como aspecto inicial a ser trabalhado na escola, concomitantemente ao trabalho de construção do significado dos números naturais.

Conforme destacado pelos PCN (BRASIL, 1997), as operações adição e subtração devem ser introduzidas no currículo do aluno juntamente com a construção do número. O professor deve trabalhar com os dois conteúdos paralelamente, utilizando-se de conceitos da construção do número para abordar diferentes formas de efetuar operações de adição e subtração. Dessa forma, a aprendizagem se tornará significativa, fazendo com que o aluno tenha facilidade em entender os processos que ocorrem nessas operações.

Observando a figura 2, podemos verificar que, neste caso, o professor estimulou seu aluno a utilizar-se da decomposição dos números, que foram obtidos com o aluno utilizando-se de um método não mecânico. Essa abordagem, conforme Starepravo (2009), é um método de cálculo por decomposição.

**Figura 2.** Atividade por meio de decomposição



Juliana tinha que fazer o seguinte cálculo:  $7 + 8$ . Ela inventou um jeito diferente de calcular sem precisar contar nos dedos. Veja como ela fez:

$$7 + 3 = 10$$
$$10 + 5 = 15$$

Então,  $7 + 8 = 15$ .

Você acha que o resultado está correto? Explique como ela pensou para efetuar o cálculo dessa forma.

Fonte: Starepravo (2009, p. 93)

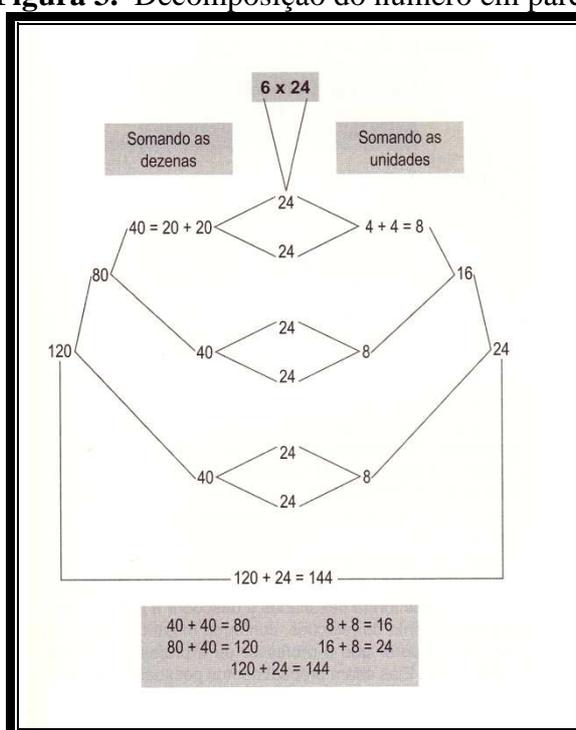
Se o aluno consegue ver que o número pode ser decomposto, se torna mais fácil para ele fazer as somas e subtrações. Na figura anterior, vemos um caso em que o aluno domina o conceito de decomposição. Da forma como o aluno pensou, tornou-se menos complicado efetuar o cálculo, o que em outra situação talvez fosse possível somente, como comenta o próprio autor, “contando nos dedos”, Starepravo (2009, p. 93).

Essas figuras anteriores (1 e 2) levam a perceber o quanto o compreender a Matemática é importante para o aluno dos anos iniciais: são essenciais o pensamento matemático, bem como, formular seus métodos para resolução, não depender de modelos nem mecanismos de cálculos, não decorar como se resolve. Assim, enfatizam o poder de elaborar e construir o próprio conhecimento a partir de uma aprendizagem significativa e não mecânica.

Reforçando assim, o que se quer enfatizar com essa pesquisa, que o professor precisa sim ensinar a adição e a subtração, por meio da conta armada, mas também precisa dar significado ao que constrói com o estudante, mostrando que existem outros caminhos. Ainda sublinha-se que a criança precisa saber criar suas próprias soluções, pois em sua vida, nada virá pronto, quiçá com fórmulas.

A figura 3 trata, a princípio, de uma multiplicação, mas atentar-se-á para a parte da soma, desenvolvida pelos alunos por meio de uma soma de parcelas. Verifica-se que o aluno, conforme a figura a seguir, separa a unidade e a dezena.

**Figura 3.** Decomposição do número em parcelas



Fonte: Starepravo (2009, p.69)

A estratégia utilizada pelos alunos, como mostrado na figura anterior, para somar as parcelas, evidencia-se que eles têm claro o processo de adição por meio de decomposição de números. Isso é extremamente importante para o conceito de multiplicação, aprendido posteriormente. O aluno precisa dominar os conceitos, para que consiga dar sentido e entender o porquê de algumas situações. O domínio do conceito é que deixa o aluno habilitado para resolver diferentes situações, de diversos modos, pois, se o aluno aprende mecanicamente, pode ficar bitolado a certos cálculos ou a seguir modelos, sendo um risco que se corre na maioria das vezes.

Analisaremos aqui um exemplo dado por Prieto (2013, s/p.) de como pode ser calculada uma subtração:

João tinha 72 reais. Gastou 38 reais comprando algumas roupas. Quanto sobrou?

**Figura 4.** Exemplo de subtração por decomposição.

$$\cancel{10} + \cancel{10} + \cancel{10} + 10 + 10 + 10 + 10 + 2$$

↓

RESPOSTA: 34 REAIS.

Fonte: Prieto (2013, s/p)

De acordo com o autor, o aluno que resolveu a questão da subtração, não só conhece o método da decomposição dos números, como tem muito claro para si a questão do valor posicional dos números. Essa é uma falha muito grave causada pelo algoritmo que, na maioria das vezes, é ensinado por nossos docentes, não esclarecendo para nossos alunos que processos ocorrem por trás dos *empréstimos*.

Portanto, o trabalho com casas decimais deve ser aprofundado e utilizado na hora da construção da ideia de adição e subtração. Conforme Prieto (2013, s/p):

[...] para os alunos, é importante o contato com diferentes maneiras de calcular e, principalmente, que possam utilizar estratégias criadas por elas mesmas. Ao aprender o algoritmo da adição, um aluno da 1ª série, por exemplo, pode resolver esta operação da seguinte forma:

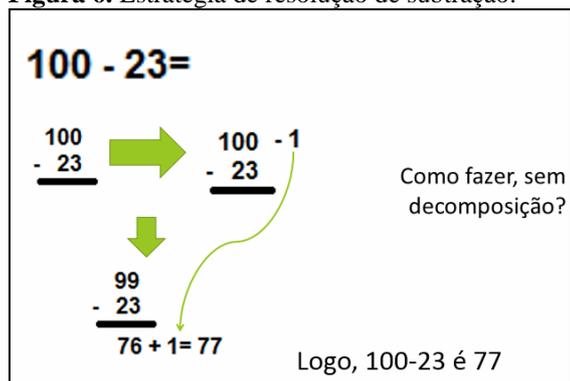
**Figura 5.** Resolução da adição com aluno da 1ª série(2ºano).

$$\begin{array}{r} 15 \\ + 17 \\ \hline 212 \end{array}$$

Fonte: Prieto (2013).

Uma das atividades propostas nas formações é a utilização do ábaco durante as atividades de adição e subtração. Vejamos a soma no ábaco escolar:  $134 + 76 =$ . Registrando no ábaco teremos: 4 conta de 1 + 6 contas de 1 = 1 conta de 10; 3 contas de 10 + 7 conta de 10 = 1 conta de 100; 1 conta de 100 + 0 conta de 100 = 1 conta de 100; Logo:  $100 + 100 + 10 = 210$ .

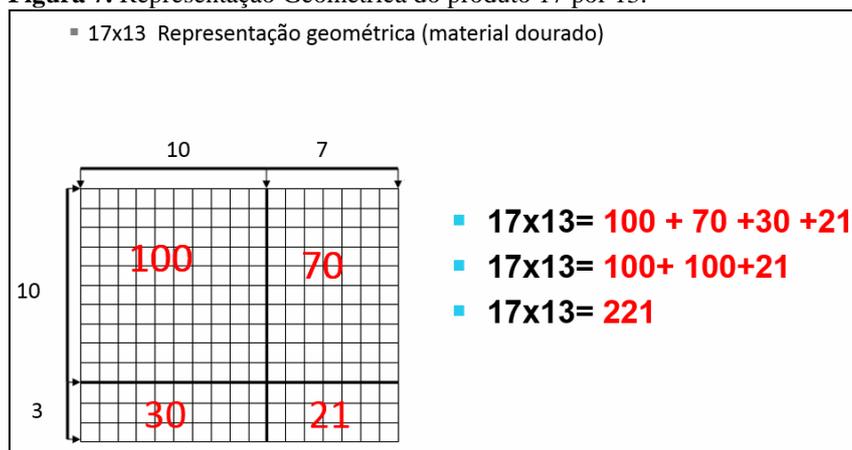
Outra estratégia é a resolução por meio do maior algarismo, o número nove. Logo, subtraindo o número 100 por 1, resulta em 99 (figura 6).

**Figura 6.** Estratégia de resolução de subtração.

Fonte: Pesquisadora (2012).

A atividade proposta garante que diferentes estratégias de cálculo viabiliza o entendimento do aluno significativamente, sem necessidade de recorrer ao retorno e reserva da parcela.

Outra situação abordada foi a representação geométrica, do produto. Figura 7.

**Figura 7.** Representação Geométrica do produto 17 por 13.

Fonte: Pesquisadora (2012).

A atividade proposta pode ser trabalhada tanto com o material dourado como em folhas quadriculadas. Nesta atividade o professor poderá abordar o conceito multiplicativo e suas propriedades.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Instigar à pesquisa como ferramenta metodológica do docente de Matemática permite discutir sobre o processo de apropriação do conhecimento no sentido de o sujeito ampliar seus conceitos e, a partir deles, estabelecer novas relações. Provoca-se, dessa forma, a aprendizagem significativa por parte do aluno.

Conforme os PCNs (BRASIL, 1997), os procedimentos elementares de cálculo contribuem para o desenvolvimento da concepção do número, logo é necessário explorar o conhecimento prévio que os alunos já trazem antes mesmo de saberem ler e escrever.

Este estudo contribui para a reflexão sobre a prática docente: buscar caminhos, incentivar o aluno a pesquisa, fazer com que o aluno se sinta parte ativa da construção de seus conceitos em relação ao estudo da Matemática.

Quando o aluno tem claro para si que pedir um emprestado é, por exemplo, transformar uma dezena em dez unidades, a clareza do cálculo o fará compreender a lógica, fazendo com que o discente perceba a Matemática uma disciplina não tão difícil como culturalmente ela é encarada. Tais fatos se devem a diversos fatores. Ainda nos dias de hoje, a formação dos professores de anos iniciais não proporciona aprofundamento da disciplina. A formação continuada, muitas vezes não é buscada com o foco na educação Matemática, até porque alguns professores de anos iniciais têm ainda enraizada a cultura de que Matemática é difícil.

## REFERÊNCIAS

- ALEGRO, Regina Célia. Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no ensino médio. *Tese (Doutorado em educação)* - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Marília: São Paulo. 2008.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática/ Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília: MEC/SEF. 1997.
- KAMII, Constance. *A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para atuação junto a escolares de 4 a 6 anos*. 13ed. Campinas: Papyrus. 1991.
- LOPES, Celi Aparecida Espasandin, Nacarato Adair Mendes. *Escritas e leituras na educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica. 2009.
- MOREIRA, Marco Antônio. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: Editora EPU. 1999.
- NACARATO, Adair Mendes. MENGALI, Brenda Leme da Silva. PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. *A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender*. Belo Horizonte: Autêntica Editora. 2009.
- PELIZZARI Adriana et.al. *Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel*. Revista PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001- jul. 2002.
- PRIETO, Andréa Cristina Sória (2013). "Vai um"? "Empresta um"? O que isso significa exatamente? Disponível em:

<<http://www.planetaeducacao.com.br/portal/artigo.asp?artigo=590>>. Acesso em: 17 abr. 2013.

ZABALA, Antoni (1998). *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: ArtMed.

## **ENSINO E APRENDIZAGEM DA DIVISÃO - OLHARES SOBRE O CONCEITO, O ALGORITMO E A PRÁTICA**

Bernadete Lemos Nobre - bernadetenobre@hotmail.com - UFPel  
Cristiane Soares Araújo - cris\_soaresaraujo@hotmail.com- UFPel  
Gabriani Silveira Mota - gabrianism@gmail.com - UFPel  
Rita de Cássia de Souza Soares Ramos - rita.ramos@ufpel.edu.br – UFPel

### **Resumo**

Esta oficina trata do estudo de procedimentos e noções de divisão presentes no ensino e na aprendizagem de Matemática na Educação Básica. Primeiramente, aborda a divisão como parte do Campo Conceitual da Multiplicação, após, apresenta diferentes situações que envolvem a ideia de divisão como parte das Estruturas Multiplicativas, suas noções e diferenciações em termos de conjuntos. Finalmente, trabalha a diferenciação algorítmica, apresentando possibilidades para o trabalho de professores da Educação Básica, propondo um diálogo entre professores dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Divisão. Metodologia. Ensino e Aprendizagem

### **INTRODUÇÃO**

A partir de conversas com professores de Ensino Fundamental, dos anos iniciais e do sexto ano, ao questionarmos quais as principais dificuldades apresentadas pelos estudantes, a fala da maioria indicou a operação da divisão. Está posto que a passagem dos anos iniciais para os anos finais do Ensino Fundamental é uma imposição arbitrária ou ruptura de elos (Kamii, 1995). No caso específico da operação divisão, encontra-se uma ruptura na operacionalização que gera um desconforto tanto nos estudantes, ao se depararem com o algoritmo simplificado da divisão, quanto nos professores, ao verem seus alunos resolvendo pelo “método da gaiola” as operações. Também no caso da divisão de números decimais e de frações, encontramos excesso de algoritmização e falta de sentido, apresentada pelos estudantes ao questionar porque que em alguns casos “passa para cima o número multiplicando” e em outros casos “inverte o segundo”. A falta de sentido encontrada nesses procedimentos nos leva a discutir a operação de divisão na passagem dos anos iniciais para os anos finais do Ensino Fundamental, seus significados e problematizações.

### **REFERENCIAL TEÓRICO**

A divisão é encarada, na Teoria dos Campos Conceituais, como um caso específico da multiplicação. Segundo Dienis apud Grossi (2001),

ao estabelecer que a multiplicação é mais do que a soma de parcelas iguais, os autores afirmam que “na multiplicação, trata-se de dois universos diferentes simultaneamente, enquanto na adição trata-se de um único universo – o universo de conjuntos. Na multiplicação, ao contrário, certos números se relacionam com conjuntos e outros com conjuntos de conjuntos. Isso configura uma diferença considerável e as atividades que os alunos tiverem realizado com conjuntos e com conjuntos de conjuntos, e mesmo com conjuntos de conjuntos de conjuntos, os auxiliarão muito nos problemas que eles enfrentarão ao estudarem multiplicação” (2001, p.7).

Moro (1999, p.266) afirma que “os problemas envolvendo relações multiplicativas concernem tanto à multiplicação como à divisão”. Ao encararmos o caso específico da divisão, encontramos em Lopes (2006) um apoio para a diferenciação proposta por Dienis ao afirmar que a divisão está associada a dois tipos de problemas: de partição, ou seja, determinar o tamanho das partes e de quotização que leva em consideração a quantidade de partes.

Os dois olhares propostos tanto por Dienis quanto por Lopes dizem respeito à estrutura de problemas aos quais a divisão está associada. Tais problemas podem ter diferentes níveis de dificuldades, apontados por Vergnaud para crianças. Pensamos que tais níveis podem ser transpostos também para adultos cuja aprendizagem do conceito de multiplicação esteja passando pela idéia de divisão.

Segundo Moro, as dificuldades para a construção do conceito de divisão dizem respeito “(a) à presença de números inteiros ou decimais, de grandezas discretas e contínuas; (b) à necessidade de encontrar-se ou não o valor unitário conforme a correspondência entre os dois tipos de medidas, trazendo a operação de divisão; (c) ao envolvimento de cálculos relacionais diferentes, com operador escalar sem dimensão ou com seu inverso” (1999, p. 266).

Assim, além das diferenças algorítmicas, estabelece-se a diferenciação de acordo com o conjunto numérico e o tipo de problema. Moro ainda afirma que uma quantidade numérica pode ser:

(a) multiplicada ou dividida por “um número sem dimensão” (escalar, fator), significado frequentemente pela expressão “duas vezes mais...”, “... por dois...”. Resulta em uma medida como a inicial, sobre a qual o fator opera; (b) multiplicada ou dividida por uma medida do mesmo tipo. Resulta, na multiplicação, na dimensão inicial e, na divisão, em uma razão escalar, essencialmente numérica. (c) dividida por uma medida de tipo diferente, do que resulta um quociente (novo) das duas diferentes dimensões. Por exemplo: total de despesa por quantidade de produtos comprados; (d) multiplicada por uma medida de tipo diferente, do que resulta um terceiro tipo de medida. Por exemplo: tempo por velocidade resulta em distância percorrida. (MORO, 1999, p. 266)

Temos, portanto, diferentes situações envolvendo medidas que nos levam a construir o conceito de divisão, dentro do campo conceitual da multiplicação, ou das estruturas multiplicativas, nos vários níveis de ensino. Nesta oficina, abordaremos duas noções de divisão: a divisão por agrupamentos e a divisão pelo questionamento “quantos cabem em”, a fim de estudar alguns olhares sobre os procedimentos utilizados para resolver situações envolvendo a divisão.

### **DIVISÃO POR AGRUPAMENTOS**

A noção mais conhecida de divisão leva em consideração quantos agrupamentos de  $x$  elementos posso fazer no conjunto de  $y$  elementos. Uma apresentação clássica dessa noção mostra o estudante desenhando 15 palitinhos e circulando de 3 em 3 para fazer a divisão de 15 por 3, resultando em 5 conjuntos de 3 elementos.

### **DIVISÃO PELOS QUESTIONAMENTO “QUANTOS CABEM EM”**

Outra noção de divisão diz respeito a quantidade de vezes que cabe um conjunto com o número de elementos requerido (no caso 3) no conjunto maior.

A pergunta geradora neste procedimento é quantas vezes o 3 cabe no 15?

A representação para o conjunto dos números naturais é semelhante à representação dos agrupamentos de elementos no conjunto, no entanto, para os números que não são inteiros, essa noção de divisão pode facilitar a compreensão de alguns procedimentos algorítmicos.

### **O ALGORITMO DA DIVISÃO**

Para compreendermos as formas com as quais os professores trabalham, analisamos exemplos encontrados em livros e em entrevistas com professores dos anos iniciais e dos anos finais do Ensino Fundamental.

Este é um assunto que provoca várias discussões entre professores. Alguns argumentam em favor do método breve ou simplificado, outros defendem enfaticamente o processo mais longo.

### **PROCESSO EUCLIDIANO DA DIVISÃO**

O processo Euclidiano de divisão, também denominado processo longo ou ainda “método da gaiola”, onde a subtração aparece no algoritmo, explicitando o produto do quociente pelo divisor.

No chamado processo breve, só se representa o resultado da subtração entre o dividendo e o produto do quociente pelo divisor.

No que diz respeito à aprendizagem, não pensamos que faz diferença que a criança utilize um ou outro método de resolução, desde que compreenda o que está fazendo. Se o aluno tiver liberdade para procurar o quociente da maneira que julgar melhor - em vez de memorizar procedimentos sem significado - o trabalho com a divisão se tornará mais prazeroso e significativo.

No olhar pedagógico, pensamos que seja melhor iniciar pelo método longo, que permite aos alunos conhecerem os processos de resolução, eliminando a abstração, que aparecem resumidamente no processo breve.

O método breve de resolução é com certeza muito eficiente e desenvolve a habilidade em cálculos mentais, porém é importante que o aluno tenha construído o conhecimento e entendido a resolução das operações independente do método.

Nas conversas com professores dos anos iniciais e estudantes de cursos que preparam para a docência nos anos iniciais do Ensino Fundamental, encontramos que o algoritmo utilizado com os estudantes consiste no denominado “método da gaiola” no qual os passos da divisão são registrados explicitamente. A fala dos educadores indicou que cada ordem foi tratada separadamente, não chamando de uma dezena, mas de “um” quando este se encontrava na casa das dezenas.

Exemplo:

45|\_3    quarenta e cinco dividido por três

*Primeiramente o quatro. Quatro dividido por três dá “um”, coloca o um embaixo do três. Um vezes três dá 3, coloca o três embaixo do quatro. Quatro menos três dá “um”. Baixa o cinco. Quinze por três dá cinco. Coloca o cinco do lado do um. Cinco vezes três dá quinze, coloca o quinze embaixo do quinze, subtrai e resta zero. Quarenta e cinco dividido por três dá quinze.*

Em nenhum momento foi falado em dezenas ou unidades.

Pelo método direto:

*Primeiramente o quatro: Quatro dividido por três dá um, coloca o um embaixo do três. Vai um. Baixa o cinco. Quinze por três dá cinco. Coloca o cinco do lado do um. Cinco vezes três dá quinze. Resta zero. Quarenta e cinco dividido por três dá quinze.*

Proposta de discussão:

Temos quarenta e cinco para dividir por três. São quatro dezenas e cinco unidades. Quatro dezenas dividido por três, resulta em uma dezena, uma dezena vezes três resulta em

três dezenas. Quatro dezenas menos três dezenas resulta em uma dezena. Uma dezena mais cinco unidades resulta em quinze unidades. Quinze unidades por três resulta em cinco unidades. Acrescenta a uma dezena, obtendo assim, quinze unidades. Quais as trocas realizadas? Onde se encontram os agrupamentos?

### **MÉTODO AMERICANO OU SUBTRAÇÕES SUCESSIVAS**

*São realizadas quinze subtrações sucessivas de três, até chegar ao zero.*

Este processo está ligado à ideia de “repartir igualmente” e reproduz exatamente o que a criança faz para repartir igualmente uma quantidade de objetos. Ele tem como ponto de partida a relação que existe entre a subtração e a divisão. Quando bem explorado, a criança consegue efetuar as etapas necessárias com segurança e estabelece mais facilmente relações com o algoritmo longo da divisão, o que contribui para a compreensão de todo o processo.

Exemplo: Uma criança quer repartir igualmente 45 cartas com 03 amigos.

A criança vai distribuindo uma carta para cada amigo, usando 03 cartas para cada rodada. Verificando sempre quantas cartas sobram com ele e iniciando o processo de distribuição novamente até ficar sem nenhuma carta e que não é mais possível dividir.

$$45 : 3 = 1$$

$$42 : 3 = 1$$

$$39 : 3 = 1$$

$$36 : 3 = 1$$

$$33 : 3 = 1$$

$$30 : 3 = 1$$

$$27 : 3 = 1$$

$$24 : 3 = 1$$

$$21 : 3 = 1$$

$$18 : 3 = 1$$

$$15 : 3 = 1$$

$$12 : 3 = 1$$

$$9 : 3 = 1$$

$$6 : 3 = 1$$

$$3 : 3 = 1$$

$$0$$

No início da construção do processo as crianças costumam efetuar a divisão de objetos de um em um, depois percebem que podem distribuir mais de um objeto por rodada. Cabe ao professor apresentar e discutir com os alunos as várias maneiras que podem ser distribuídos os objetos estimulando o aluno ao raciocínio de outros agrupamentos para divisão.

## **METODOLOGIA**

Esta oficina será realizada através da Metodologia de trabalho de grupo, mediante a discussão de problemas envolvendo a divisão nos diferentes conjuntos numéricos.

Na primeira parte, faremos a explanação do referencial dos Campos Conceituais, enfatizando a problematização que envolve as estruturas multiplicativas. Após, abordaremos os algoritmos utilizados na resolução de questões relativas à divisão, suas representações geométricas e utilizações em sala de aula.

Construiremos alguns materiais didáticos a fim de ilustrar os processos de divisão, através da comparação de medidas, como a barra de frações e a comparação entre tiras e entre discos. Nossa proposta é continuar o debate mediante entrevistas online com professores, através de um grupo de discussão criado em uma rede social.

## **DELINEAMENTO DA OFICINA**

Apresentamos aqui a oficina propriamente dita.

### *A Teoria dos Campos Conceituais e o Campo da Multiplicação*

Segundo Vergnaud, um campo conceitual é “um conjunto de situações cujo domínio requer, por sua vez, o domínio de vários conceitos, procedimentos e representações de naturezas distintas” (Moreira, 2002, p. 16-1). O campo conceitual da multiplicação ou estruturas multiplicativas é um exemplo, e nesta oficina trabalharemos algumas representações e procedimentos que envolvem explicitamente a ideia de divisão.

### *Divisão pelo Processo Americano ou Processo de Subtrações sucessivas.*

Tal processo faz uma analogia à multiplicação como soma de parcelas iguais, desta vez, entendendo a divisão como subtração de parcelas sucessivas.

*Método Euclidiano Longo ou da Gaiola*

Esse método consiste em explicitar abertamente o raciocínio do aluno, eliminando qualquer abstração excessiva que o possa confundir. Denomina-se, portanto, processo longo aquele em que a subtração é indicada no algoritmo, levando em consideração o produto do quociente pelo divisor.

$$45:3 = (40 + 5) : 3$$

40:3=13 e sobra 01, esse 01 junta com 05 unidades e temos 5+1=6unidades

$$6:3=2$$

Finalizando 13+2=15

*Método Euclidiano Breve ou Processo Curto*

Não nos deteremos neste processo de resolução tão breve, pois se trata de um método de resolução bastante usual que envolve basicamente o cálculo mental. Os alunos irão chegar até ele à medida que forem dominando os demais processos da divisão

$$45:3=1$$

$$15:3=5$$

Finalizando 15

Tais procedimentos dizem respeito aos números escritos na forma decimal. Quando estamos tratando de divisão de frações, outros questionamentos vêm à tona, e é necessário trabalhar com os estudantes o significado de tais algoritmos. A abordagem proposta é usual, no entanto, pensamos que vale a pena trazê-la à discussão. Construiremos junto com os participantes tiras de diferentes tamanhos para ilustrar tais divisões, a fim de trabalharmos diferentes situações que levem a conceitos e teoremas-em-ação que possam facilitar a produção de esquemas sobre as estruturas multiplicativas.

Uma pergunta recorrente quando trabalhamos operações com frações é “por que multiplica-se a primeira fração pelo inverso da segunda”? Ilustraremos com um exemplo geométrico, e proporemos para a oficina como atividade tal ilustração de forma algébrica.

Queremos saber o resultado de

$$\frac{12}{2} \div \frac{2}{3}$$

Isso significa:

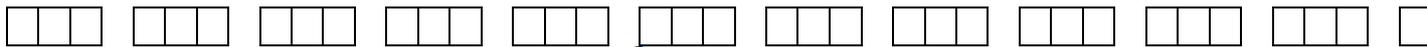
Quantas vezes o  $\frac{2}{3}$  cabe em 12 unidades?

Nosso dividendo é 12.

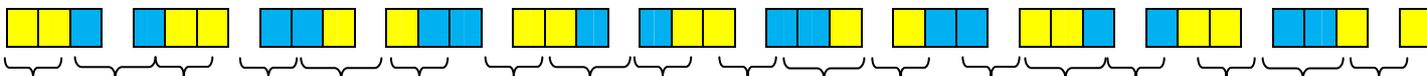


Precisamos comparar, mas nosso divisor é  $\frac{2}{3}$ , e para compararmos frações, elas precisam ter o mesmo denominador, ou seja estar em “terços”.

Para ilustrar, dividimos cada uma das 12 unidades em 3 partes, obtendo, assim, 36 terços:



Como o que queremos saber é quantas vezes o  $\frac{2}{3}$  cabe em 12 unidades, contamos quantos dois terços temos, ou seja, pintamos os dois terços e contamos quantos são.



Encontramos 18 vezes o  $\frac{2}{3}$  em 12 unidades.

Ou seja, escrevendo o processo realizado:

Tínhamos

$$\frac{12}{1} \cdot \frac{3}{2} = \frac{36}{2}$$

Repartimos o 12 em terços, fazendo uma subdivisão de 3 partes em cada unidade, obtendo, assim, 36 terços.

$$\frac{12}{1} \cdot \frac{3}{2} = \frac{36}{2}$$

Para a comparação, queríamos saber quantas vezes o  $\frac{2}{3}$  cabe em 12 unidades, então pintamos 2 de cada um desses terços.

Subdivisão feita no 12 para comparação

$$\frac{12}{1} \cdot \frac{3}{2} = \frac{36}{2}$$

Quantidade de “terços”

Parte pintada na nova subdivisão

Obtendo, assim, que cabem 18 vezes o  $\frac{2}{3}$  em 12 unidades.

Podemos, ainda, dizer que

$$\frac{12}{\frac{2}{3}} = 18 \text{ porque } \frac{2}{3} \cdot 18 = 12$$

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebeu-se a necessidade de discutir esta temática, devido ao grande número de incoerências encontradas, tanto nas falas dos alunos como nas dos educadores, sobre os processos de divisão. Estas se devem pela falta de construção de significados quanto ao processo de dividir e suas possibilidades, além disso o uso do algoritmo da divisão, muitas vezes se sobrepõem a construção de significado deste procedimento.

Cabe a nós educadores refazer os passos que permearam este conceito, discutindo sua importância, bem como a sua necessidade no cotidiano, independente do processo utilizado.

## REFERÊNCIAS

GROSSI, E. P. A multiplicação é muito mais que a adição. In: *SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DIDÁTICA DA MATEMÁTICA*, 2001, São Paulo e Porto Alegre. Gerard Vergnaud - O campo conceitual da multiplicação. Porto Alegre: GEEMPA, 2001. p. 07-10.

KAMII, C. *Desvendando a Aritmética*. Campinas: Papyrus, 1995.

LOPES, A. J. *Matemática hoje é feita assim*. São Paulo: FTD, 2006.

MOREIRA, M. A. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 7, n. 1, 2002.

MORO, M. L. Aprendizagem construtivista de estruturas aditivas e multiplicativas na iniciação matemática. In: *Temas e Psicologia*. 1999. v.7, n.3, p. 263 – 282.

TOLEDO, M. B. A. *Teoria e prática de matemática: como dois e dois*. Livro do Professor.1. ed, São Paulo:FTD, 2009.

## DESENVOLVIMENTO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS ELETRÔNICAS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Andrielly Viana Lemos  
andriellylemos@gmail.com

Alexandre Branco Monteiro  
alexandremonteiro29@hotmail.com

Carmen Teresa Kaiber  
kaiber@ulbra.br

Claudia Lisete Oliveira Groenwald  
claudiag@ulbra.br  
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

### Resumo

A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Educação é um processo que está ocorrendo naturalmente, devido ao avanço e inserção destas na sociedade. Diante desta realidade, este minicurso objetiva apresentar e discutir com os professores participantes a viabilidade de se organizar Sequências Didáticas Eletrônicas, utilizando recursos tecnológicos e metodologias variadas. Entende-se que estes elementos articulados podem se constituir em um ambiente favorável para o processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo qualquer, assim como, para a recuperação de conteúdos e a viabilidade de auxiliar na superação das dificuldades dos alunos em Matemática.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Tecnologia da Informação e Comunicação. Sequência Didática Eletrônica.

### CONCEPÇÕES SOBRE O USO DE TIC NA CONSTRUÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS ELETRÔNICAS

O Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECEM) do Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) tem desenvolvido pesquisas com o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Essas pesquisas tem se direcionado ao desenvolvimento de sequências didáticas com o uso de recursos tecnológicos para o ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Entende-se por Sequência Didática a organização de um conteúdo qualquer, a partir da articulação entre os conceitos e procedimentos a serem desenvolvidos, com atividades didáticas planejadas para esse fim, com foco na aprendizagem. Essas sequências didáticas podem ser compostas por materiais de leitura, jogos, atividades lúdicas, exercícios e de avaliações ao longo e ao final do processo de aprendizagem.

As pesquisas do GECEM têm procurado incorporar nas Sequências Didáticas desenvolvidas, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), através de hipertextos, *softwares*, aplicativos, jogos *online*, vídeos e outros recursos tecnológicos. Com a intenção de promover interação entre o aluno e o conteúdo a ser trabalhado, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico. A utilização de recursos tecnológicos e a articulação destes em uma sequência didática é o que denominamos como Sequência Didática Eletrônica.

O Ministério da Educação (MEC) através do documento Tecnologias na Escola (BRASIL, 1999) ressalta que no processo de incorporação das tecnologias na escola, aprende-se a lidar com a diversidade, a abrangência e a rapidez de acesso às informações, bem como com novas possibilidades de comunicação e interação, o que propicia novas formas de aprender, ensinar e produzir conhecimento, que se sabe incompleto, provisório e complexo.

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na educação também pode influenciar benéficamente, quando utilizadas como suporte ao trabalho docente, contribuindo na agilização das tarefas dos mesmos, como fonte de informação do conhecimento real dos alunos, e auxiliando o professor a ensinar (GROENWALD; MORENO, 2006). Além disso, a construção de uma sequência didática com o uso das tecnologias pode estimular o aluno a desenvolver o raciocínio lógico e ampliar o pensamento matemático, elementos básicos para adquirir conhecimento, explorando situações que possibilitam ao estudante testar ideias e formular hipóteses, proporcionando um ambiente de interatividade.

Ainda, é importante disponibilizar aos professores meios que os auxiliem na tarefa de realizar a inclusão de alunos com déficit de aprendizagem, auxiliando com aulas de reforço para estudantes que necessitem de auxílio extra-classe. Segundo Ponte (1995), a utilização das TIC na Matemática, valorizam as possibilidades de realização, na sala de aula, de projetos e atividades de modelação, exploração e investigação, favorecendo o desenvolvimento, nos alunos, de atitudes mais positivas e uma visão mais completa sobre a natureza desta disciplina. Sendo assim, o uso das TIC no meio escolar pode ser utilizado, pelo educador, como um facilitador no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, sendo também, um recurso que pode ser empregado para a recuperação de conteúdos com alunos que apresentam dificuldades em Matemática.

Para o planejamento, desenvolvimento, utilização dos recursos e métodos que podem ser adotados na construção das Sequências Didáticas Eletrônicas, as pesquisas do GECEM tem adotado como referencial metodológico o *design* instrucional de acordo com Filatro

(2008). Para a autora o termo *design* é o resultado de um processo ou atividade (um produto), em termos de forma e funcionalidade, com propósitos e intenções claramente definidos, enquanto instrução é a atividade de ensino que se utiliza da comunicação para facilitar a aprendizagem. Assim Filatro (2008) define *design* instrucional como sendo:

[...] a ação institucional e sistemática de ensino, que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de promover, a partir dos princípios de atividades e instrução conhecidos a aprendizagem humana. Em outras palavras, definimos *design* instrucional como o processo (conjunto de atividades) de identificar um problema (uma necessidade) de aprendizagem e desenhar, implementar e avaliar uma solução para esse problema (FILATRO, 2008, p. 3).

Corroborando com essa ideia, Romiszowski (2004) afirma que *design* instrucional é a área da tecnologia educacional entendido como planejamento baseado em princípios científicos de comunicação, aprendizagem e ensino, visando à melhoria do processo de ensino e aprendizagem e dos materiais didáticos a serem elaborados.

Para Filatro (2010), compreender de que forma as TIC contribuem para o aperfeiçoamento do processo de ensino e aprendizagem representa uma oportunidade de redescobrir a natureza ímpar, insubstituível e altamente criativa da educação no processo de desenvolvimento humano e social. A autora completa que esse é o campo de pesquisa e atuação do *design* instrucional, entendido como o planejamento, o desenvolvimento e a utilização sistemática de métodos, técnicas e atividades de ensino para projetos educacionais apoiados por tecnologias.

Para o desenvolvimento e estruturação das Sequências Didáticas Eletrônicas têm-se utilizado as cinco fases propostas por Filatro (2008), que são: análise, design, desenvolvimento, implementação e avaliação.

A fase de Análise consiste em entender o problema e projetar uma solução para este. Para a autora, esta pode ser feita através do levantamento das necessidades educacionais, a caracterização dos alunos e a verificação de possíveis soluções. No caso das sequências, esta fase, em geral, se constitui na realização de levantamento bibliográfico, análise sobre os processos de ensino e aprendizagem do conteúdo a ser trabalhado, assim como as principais dificuldades apresentadas pelos alunos.

O *Design* consiste na fase de planejamento das ações a partir do levantamento realizado na fase de análise. É nesta fase, que são estabelecidas as estratégias e atividades a serem utilizadas, os objetivos traçados e as seleções das mídias e ferramentas apropriadas

(FILATRO, 2008). No âmbito das sequências, esta fase ocorreu por meio do planejamento das ações, identificação de ferramentas e materiais a serem utilizados para a construção da sequência didática.

Já a fase de Desenvolvimento compreende a produção e adaptação dos recursos e atividades didáticas a serem utilizados. Esta fase se constitui na construção da Sequência Didática Eletrônica.

As fases de Implementação e de Avaliação, se constituem na publicação do material desenvolvido e execução deste, ou seja, a implementação junto aos alunos. E a avaliação ocorre a partir do desenvolvimento junto aos alunos, avaliando os aspectos positivos e negativos da Sequência Didática Eletrônica.

## **A DINÂMICA DO MINICURSO**

O objetivo deste minicurso é apresentar e discutir possibilidades de construção de Sequências Didáticas Eletrônicas através da construção e do uso dos recursos tecnológicos disponíveis. O minicurso será estruturado em três momentos:

- apresentação e discussão sobre as potencialidades dos recursos tecnológicos utilizados na sequências;
- ambientação dos aplicativos utilizados, edição e criação de atividades didáticas pelos participantes. Neste momento será sugerido aos participantes trabalharem em grupos para que seja possível a interação e a discussão sobre como e o que está sendo desenvolvendo.
- conclusão com uma discussão sobre a utilização das TIC, como um recurso didático, destacando suas possibilidades, discutindo aspectos positivos e negativos e socializando resultados do uso de Sequências Didáticas Eletrônicas em projetos desenvolvidos em escolas, já desenvolvidos pelo GECEM da ULBRA.

A seguir descreveremos os recursos tecnológicos a serem apresentados no minicurso, como possibilidades para o desenvolvimento de Sequências Didáticas Eletrônicas.

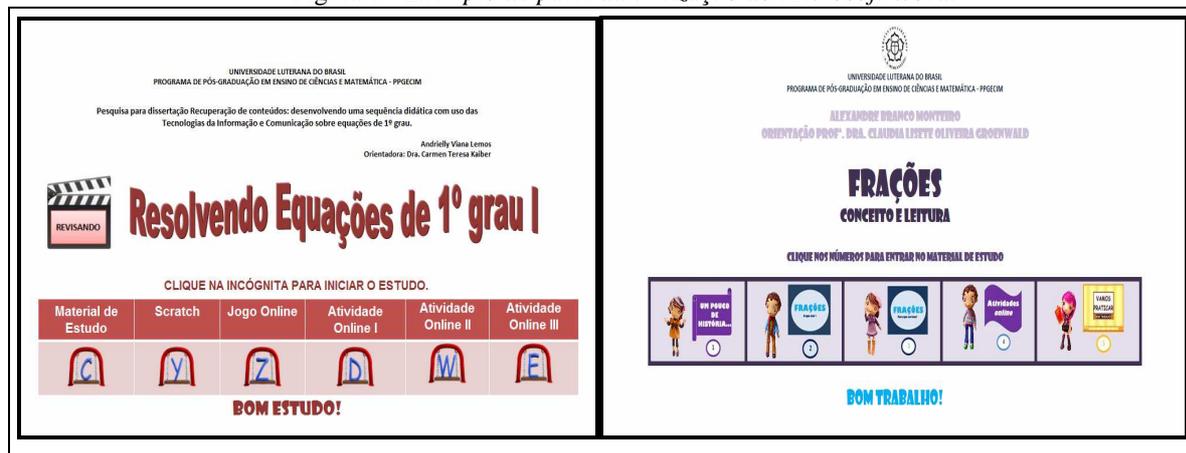
## **SOFTWARES DE TEXTO E DE APRESENTAÇÃO**

Utilização dos softwares *Word* e *PowerPoint* na construção de materiais de estudo no desenvolvimento das sequências didáticas. Em ambos são utilizados os recursos de apresentação em formato da *web*.

O *Microsoft Word* é um software que permite a criação de documentos. Pode-se usar o Word para criar textos, usando ilustrações coloridas, como imagens ou planos de fundo, e

adicionar figuras. Além disso, o Word fornece diversos recursos úteis, como a possibilidade de salvamento no modo página web. Nas sequências didáticas eletrônicas utilizamos esse recurso para a construção das páginas iniciais de cada nodo e nas apresentações das atividades *online*. A figura 1 apresenta exemplos desse recurso.

Figura 1 - Exemplo de parte da utilização do Microsoft Word.



Fonte: Autores

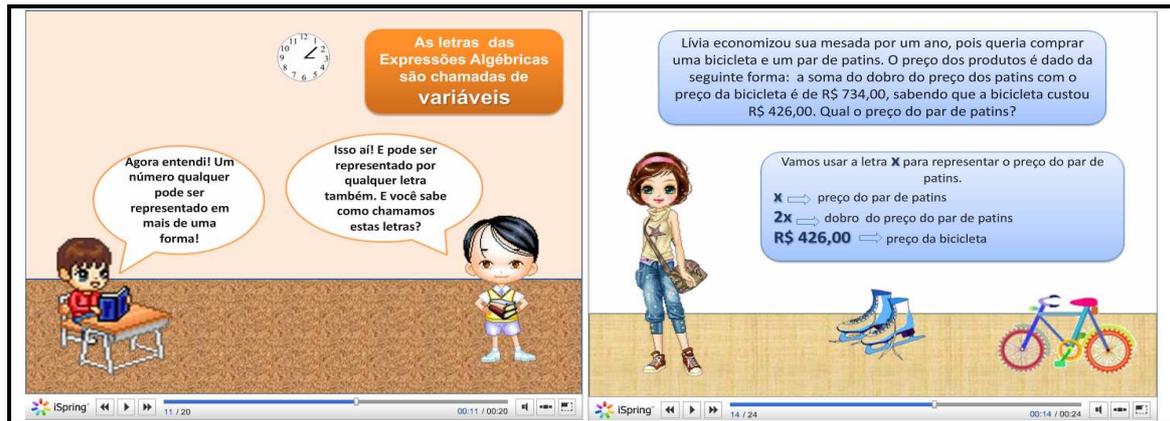
Para a criação de materiais de estudo, utilizamos o *Microsoft PowerPoint*, já que este, é um programa para criação/edição e exibição de apresentações gráficas. Nas figuras 2 e 3 apresentam-se exemplos de materiais de estudo utilizando o *Microsoft PowerPoint*. As apresentações são convertidas para o formato Flash (.swf) através do programa *iSpring* para que possam ser utilizadas em formato html.

Figura 2 - Exemplo de material de estudo desenvolvido no *Microsoft PowerPoint*.



Fonte: Autores

Figura 3 - Exemplo de parte do material de estudo desenvolvido no *PowerPoint* e salvo no *software iSpring*.



Fonte: Autores.

Além dos recursos disponíveis no *Microsoft PowerPoint*, também foram utilizadas imagens em formato jpg e gif disponíveis na *internet*, conforme exemplos da figura 4.

Figura 4 – Exemplo de imagens e gifs disponíveis na web.



Fonte: <http://www.magia gifs.com.br/>

As imagens e gifs, assim como os recursos do *Microsoft PowerPoint*, são utilizadas para construir ambientes e cenários para os materiais de estudo. É através destes materiais, que são desenvolvidos os conteúdos, trabalhando os conceitos, definições, resoluções, explicações e exemplos.

## APLICATIVO JCLIC

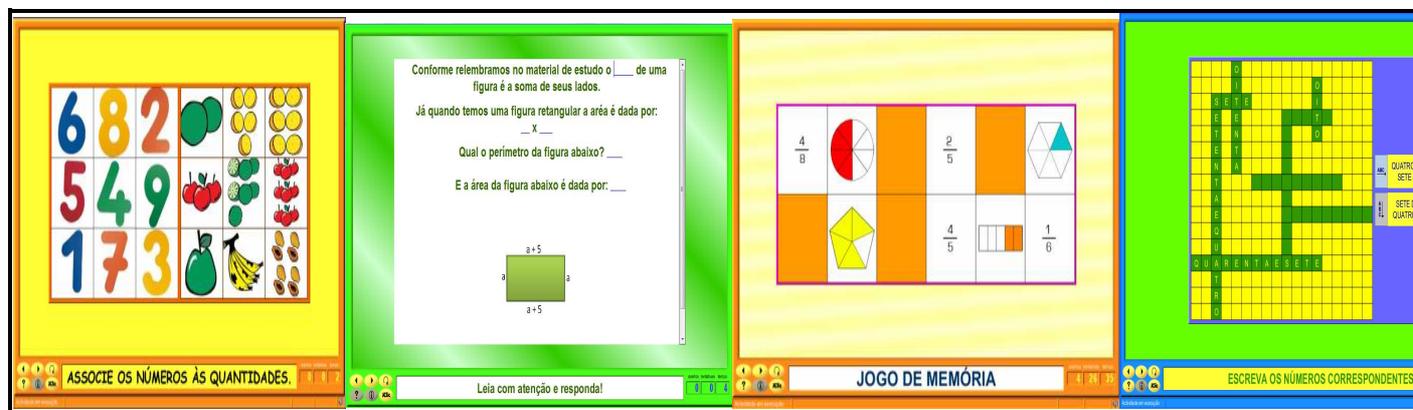
É um programa para a criação, realização e avaliação de atividades educativas multimídia, desenvolvido na plataforma Java. É uma aplicação em *software* livre baseada em código aberto que funciona em diferentes sistemas operativos, como Windows, Linux e Mac OS. O seu uso como ferramenta de criação de atividades didáticas por educadores vem sendo aplicado desde 1992 através do seu antecessor, que foi o Clic.

O JClíc é formado por um conjunto de aplicações informáticas que servem para realizar diversos tipos de atividades educativas, como quebra-cabeças, associações, exercícios com texto, palavras cruzadas, etc. O conteúdo de todas estas atividades pode ser textual ou gráfico e podem incorporar também sons, animações ou sequências de vídeos digitais.

Este programa pode ser utilizado em qualquer área (Línguas, Matemática, Música, História, Ciências, Artes Plásticas, etc) e, dado que apresenta uma interface simples, a sua utilização pode ser adaptada a qualquer nível educativo, desde a educação infantil até o ensino superior. Permite criar projetos que são formados por um conjunto de atividades com uma determinada sequência, que indica a ordem em que irão ser mostradas. Os projetos podem ser visualizados e executados através do aplicativo JClíc Applet, deste modo as atividades se mostram como um objeto inserido em uma página web.

Utilizam-se as atividades desenvolvidas no *software* JClíc nas Sequências Didáticas Eletrônicas, objetivando ampliar e aprimorar o que foi apresentado nos materiais de estudo. Busca-se construir atividades que possibilitem aos estudantes praticarem e explorarem os conceitos, procedimentos e técnicas estudados nos materiais de estudo. Na figura 5, apresentam-se exemplos de atividades desenvolvidas utilizando esse aplicativo.

Figura 5 – Exemplos de atividades do JClíc

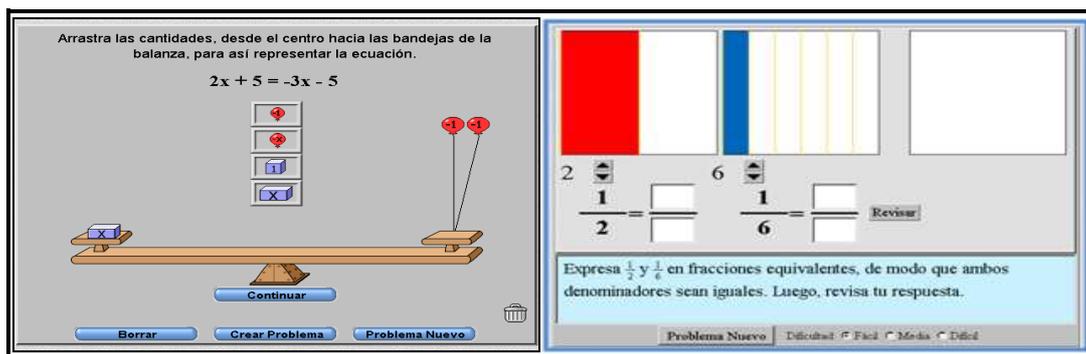


Fonte: Autores

### ATIVIDADE ONLINE

Que são atividades disponíveis na *web*, tem como objetivo a interação. Conforme Lemos, Monteiro e Seibert (2011, p.2) “o uso da tecnologia permite modernizar o lúdico, fazendo uma releitura dos jogos e das atividades didáticas utilizadas em sala de aula”. Na figura 6, apresentam-se exemplos de atividades online.

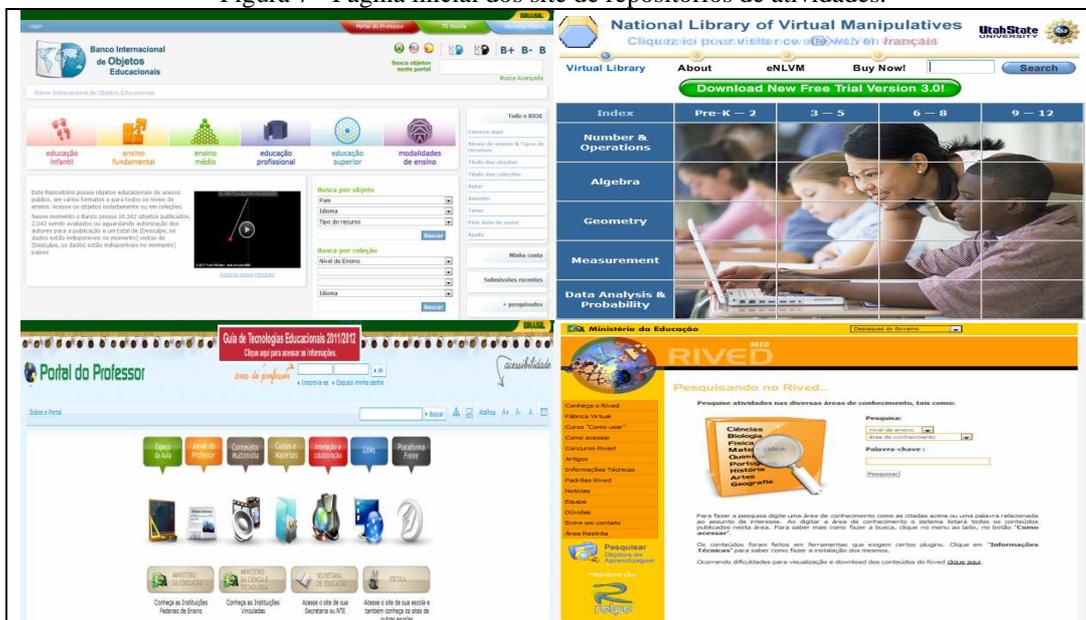
Figura 6 – Exemplo de atividades online



Fonte: <http://www.sitiodosmiudos.pt/810/planetaclick.asp?modulo=020718>  
[http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames\\_asid\\_106\\_g\\_3\\_t\\_1.html?from=category\\_g\\_3\\_t\\_1.html](http://nlvm.usu.edu/es/nav/frames_asid_106_g_3_t_1.html?from=category_g_3_t_1.html)

Estas atividades estão disponíveis em sites educacionais, como por exemplo, o repositório de atividades Banco Internacional de Objetos Educacionais do Ministério da Educação (MEC), o National Library of Virtual Manipulatives (NLVM), o Portal do Professor e a Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED), onde estão disponibilizados milhares de atividades e materiais educacionais. Na figura 7 apresenta-se a página inicial destes sites.

Figura 7 - Página inicial dos site de repositórios de atividades.



Fonte: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>  
<http://nlvm.usu.edu/>  
<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>  
[http://rived.mec.gov.br/site\\_objeto\\_lis.php](http://rived.mec.gov.br/site_objeto_lis.php)

## VÍDEOS

Busca trazer mais possibilidades de estudo, utilizam-se vídeos referentes aos conteúdos trabalhados na sequência didática eletrônica. Estes vídeos são selecionados no *Youtube*, através do endereço <http://www.youtube.com.br>. Na figura 8 apresentam-se exemplos de vídeos utilizados na Sequência Didática sobre Equações de 1º grau.

Figura 8 – Exemplo de vídeos

**Analogia com a balança**

Equações são similares às balanças de dois pratos. Se a balança está em equilíbrio, então os dois pratos têm mesma massa (são "iguais")



$4A = 2V$

Vestibulandia.com.br  
Suporte total ao vestibulando

**Dicas do CC – Problemas com Equação do 1º Grau**

A idade atual de Camila é o dobro da idade do Édio e há 10 anos a idade de Camila era o triplo da idade do Édio. Qual a idade de cada um deles atualmente?

**Temos que:**  
Há 10 anos a idade da Camila era o triplo da idade do Édio =>

	Passado	Atual
Camila	$2x - 10$	$2x$
Édio	$x - 10$	$x$

$2x - 10 = 3(x - 10)$

$2x - 10 = 3x - 30 \Rightarrow$

$3x - 30 = 2x - 10 \Rightarrow$

$3x - 2x = 30 - 10 \Rightarrow$

$x = 20$

Resp: Édio =  $x = 20$  anos

Camila =  $2x = 2 \cdot 20 = 40$  anos

vídeo de EdirReisBessa- Clique ao lado =>  
colégio Cascavelense - Cascavel - Ceará - Brasil

Uma expressão matemática que contém números e letras, ou somente letras, é chamada de **EXPRESSÃO ALGÉBRICA**.

Assim são exemplos de expressões algébricas:

$4c$  ;  $-3b$ ;  $x^2$ ;  $+ 4y$ .



0:25 / 7:52

Fonte: <http://www.youtube.com/watch?v=g6ANadRKiOs>  
<http://www.youtube.com/watch?v=ZwrH8nT7J1I>  
<http://www.youtube.com/watch?v=qESt8ZiHkms>

## PLATAFORMA DE ENSINO SIENA

As pesquisas desenvolvidas pelo GECEM tem se utilizado principalmente do Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA). O SIENA foi desenvolvido pelo grupo de Tecnologias Educativas da Universidade de La Laguna (ULL), Tenerife, Espanha juntamente com o Grupo de Estudos Curriculares de Educação da Matemática (GECEM), da ULBRA,

282

Canoas, Brasil. Conforme Groenwald e Moreno (2007, p.5), o SIENA foi desenvolvido através de uma variação dos tradicionais mapas conceituais de Novak e Gowin, sendo denominado de Grafo Instrucional Conceitual Pedagógico - PCIG (*Pedagogical Concept Instructional Graph*), ou também denominado somente como grafo, que permite a planificação do ensino e da aprendizagem de um tema específico.

A ferramenta SIENA possui duas opções de uso. Na primeira, o aluno estuda os conteúdos dos nodos do grafo e realiza o teste para informar quais são seus conhecimentos sobre determinados conteúdos. A segunda opção oportuniza ao aluno realizar o teste e estudar os nodos nos quais apresentou dificuldades, sendo possível uma recuperação individualizada dos conteúdos em que não alcançou a média estipulada como necessária para avançar no grafo. Todos os nodos do grafo estão ligados a uma sequência didática que possibilita ao aluno estudar os conceitos ou realizar a recuperação dos nodos em que apresenta dificuldade. Na figura 8 apresenta-se a página inicial do SIENA.

Figura 8 - Página inicial do SIENA.



Fonte: <http://siena.ulbra.br>

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pretende-se neste minicurso apresentar e discutir com os professores participantes a possibilidade de se organizar Sequências Didáticas Eletrônicas, utilizando recursos e metodologias variadas, pois entende-se que estes elementos articulados podem se constituir em um ambiente favorável para o processo de ensino e aprendizagem, assim como, para a recuperação de conteúdos auxiliando na superação das dificuldades que os alunos apresentam na disciplina de Matemática.

Entende-se que a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação em Sequências Didáticas e na Educação como um todo, faz parte de um processo natural do avanço da sociedade. E a utilização destes recursos não é mais o centro da discussão, e sim o fato de como estes devem ser explorados, buscando aproveitar ao máximo suas possibilidades. Diante desta realidade, o professor deve estar preparado para inserir estes recursos em sala de aula, mas também não deve ter como objetivo utilizar a tecnologia apenas pelo uso, sem uma intenção clara e bem estruturada. Nesse sentido Barboza Jr (2009, p.19), ressalta que,

as TICs fornecem vários recursos que podem ser aplicados na educação, porém cada um desses recursos devem ser estudados e analisados pelos professores antes de serem usados em sala de aula, caso contrário, o uso das TICs na educação só servirá para informatizar o que era feito no modelo tradicional de educação.

Sendo assim, vislumbra-se através deste minicurso, instigar os professores a utilizarem mais efetivamente as TIC no planejamento do processo de ensino e aprendizagem de aulas de Matemática, explorando as Sequências Didáticas Eletrônicas e os recursos nelas utilizados, como uma possibilidade.

## REFERÊNCIAS

BARBOZA Jr., Alcides Teixeira. Ambientes Virtuais de Aprendizagem um estudo de caso no Ensino Fundamenta e Médio. *Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Matemática*, Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, 2009.

BRASIL, Ministério da Educação. *Tecnologias na Escola*. 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/2sf.pdf>. Acessado em 15 maio 2013.

FILATRO, Andrea. *Design Instrucional na prática*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

FILATRO, Andrea. *Design instrucional contextualizado educação e tecnologia*. 3. ed. São Paulo: Senac, 2010.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; MORENO, Lorenzo Ruiz. Formação de Professores de Matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias. *Acta Scientiae*, Canoas, v. 8, n. 2, p. 19-28, julho/dezembro 2006.

LEMONS, Andrielly Viana; MONTEIRO, Alexandre Branco; SEIBERT, Tania Elisa. *Software livre JClick: explorando conceitos matemáticos através da criação de atividades lúdicas*. 2º Congresso Nacional de Educação Matemática; 9º Encontro Regional de Educação Matemática. Ijuí: Unijuí. 2011. p. 2.

PONTE, João Pedro. Novas tecnologias na aula de Matemática. *Educação e Matemática*, Lisboa, n. 34, p. 2-7, 1995.

ROMISZOWSKI, Hélio Ciffone. Avaliação no Design Instrucional e Qualidade da Educação à Distância qual a relação? *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*, São Paulo, p. 1-7, fevereiro 2004.

## A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO A PARTIR DE JOGOS NO 3º ANO DOS ANOS INICIAIS

Luciana Michele Martins Alves<sup>34</sup>  
Aline de Oliveira<sup>35</sup>

### Resumo:

Esta oficina tem como objetivo principal relatar as experiências vivenciadas pelas professoras da Rede Pública Municipal de Taquara, que utilizam os jogos para introduzir conteúdos específicos da disciplina de Matemática no Terceiro Ano do Ensino Fundamental de Nove Anos. Visa também mostrar de forma prática os diferentes jogos que podem ser utilizados para se introduzir os vários conteúdos matemáticos dessa etapa, visto que no período em questão as quatro operações matemáticas devem ser consolidadas. Essa oficina objetiva dessa forma demonstrar o jogo como uma metodologia de ensino, e os benefícios que o mesmo proporciona não somente a aprendizagem do aluno, mas igualmente ao ensino ministrado pelos docentes que atuam especificamente na série em questão. As constantes mudanças apresentadas pela sociedade e pelos alunos, fazem com que diferentes metodologias de ensino sejam pesquisadas e utilizadas em nossas salas de aula, sendo assim, o jogo na disciplina de Matemática vem não somente como o lado lúdico da disciplina e de seu ensinamento, mas também como uma forma de se estimular o aluno a querer aprender, a ser desafiado e a desenvolver diversas estratégias, utilizando seus conhecimentos matemáticos aprendidos em sala de aula. De acordo com os resultados apresentados pelos alunos ao utilizarem os jogos na aprendizagem da matemática, as docentes reafirmam a ideia de inúmeros autores que ressaltam a importância da utilização do jogo como forma de introdução e consolidação dos mais variados conteúdos dessa disciplina, que ao longo da história se mostra uma das menos apreciada pela maioria da humanidade.

**Palavras-chave:** Jogos. Aprendizagem. Construção. Conhecimento. Anos Iniciais

### INTRODUÇÃO

Esta oficina trata do trabalho de docentes da Rede Pública Municipal de Taquara, que utilizam jogos matemáticos para inserir os conteúdos de Matemática no Terceiro Ano do Ensino Fundamental de Nove anos. Assim, as mesmas pretendem comprovar através de relatos de experiências e demonstrações práticas, a importância da utilização de jogos para se introduzir os saberes matemáticos específicos para os alunos do Terceiro Ano dos anos Iniciais.

A Matemática e sua aprendizagem estão diretamente ligadas ao entendimento que o aluno deve ter dessa disciplina. Sendo assim, é importante que além de se valorizar as diferentes características de cada aluno, leve-se em consideração a forma de como o professor vai apresentar os conteúdos matemáticos ao mesmo.

---

<sup>34</sup> Licenciada em Matemática pelas Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT), Possui Curso Normal, atualmente professora da Escola Municipal de Ensino Fundamental Nereu Wilhelms da cidade de Taquara. E-mail: lucianamichelem@yahoo.com.br

<sup>35</sup> Licenciada em Matemática pelas Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT). Possui Curso Normal, atualmente professora na Escola Municipal de Ensino Fundamental Nereu Wilhelms e na Escola Estadual de Ensino Médio Dirceu Marílio Martins, da cidade de Taquara. E-mail: line.oliveira82@hotmail.com

Pretende-se com essa oficina mostrar que o jogo matemático é uma tendência metodológica, ou seja, uma estratégia de ensino, que tem objetivo de fazer com que a matemática seja redescoberta pelos alunos, se tornando algo ativo na construção do próprio conhecimento. Lembrando que este não é apenas para divertir o educando, e sim proporcionar a ele condições de se apropriar de conhecimentos matemáticos que o permitam utilizá-los em diferentes situações de suas vidas.

Portanto, a proposta de se utilizar jogos para introduzir diferentes conteúdos matemáticos, nasce essencialmente da necessidade da mudança de postura dos professores em utilizar diferentes metodologias para se ensinar a disciplina de matemática. Já que esta é historicamente vista como vilã em nossas salas de aula, em função das dificuldades apresentadas pelos alunos.

### **ALGUMAS REFLEXÕES TEÓRICAS A RESPEITO DA IMPORTÂNCIA DO JOGO NO PROCESSO ENSINO/APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

A disciplina de matemática é muito importante para “o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e do pensamento independente, bem como a capacidade de resolver problemas” (LARA, 2005, p. 21).

Percebendo esta importância primordial na disciplina de matemática compreendemos, segundo Lara (2005, p. 10), quando ela afirma:

[...] que muito pouco do que se ensina e se aprende em sala de aula é, de fato, utilizado ou aplicado pelo/a aluno/a no seu dia-a-dia. E, também, que frente ao avanço tecnológico, principalmente voltado à área da informática, as atividades propostas em sala de aula tornam-se, a cada dia que passa, menos atrativas e interessantes.

Cabe aos educadores repensarem suas estratégias pedagógicas para que possam mudar esta visão dos alunos com relação à disciplina de matemática, pois, os professores deverão “[...] mostrar que a matemática é um conhecimento dinâmico que pode ser construída e pensada de diferentes maneiras e, nem sempre, a resolução de exercícios desenvolvem a capacidade de autonomia do/a aluno/a [...]” (LARA, 2005, p. 24). Isto significa que os educadores deverão buscar conhecimentos que possam contribuir em suas aulas tornando-as mais dinâmicas e buscando para seus alunos aprendizagens significativas construindo o conhecimento matemático através de aulas prazerosas.

Segundo Antunes (2005, p. 36) quando retoma a questão da evolução da aprendizagem afirma que:

[...] Acreditava-se que toda a aprendizagem ocorria pela repetição e que os alunos que não aprendiam eram responsáveis por essa deficiência e, portanto, merecedores do castigo de reprovação. Atualmente esta ideia é tão absurda quanto à ação de sanguessugas - invertebrados aquáticos usados para as sangrias e curas de pacientes - e sabe-se que não existe ensino sem que ocorra a aprendizagem, e esta não acontece senão pela transformação, pela ação facilitadora do professor, do processo de busca do conhecimento, que deve sempre partir do aluno.

No entanto Lara (2005) traz que muitos estudos foram e estão sendo realizados com a intenção de amenizar a visão dos educandos com relação ao ensino matemático. Tais estudos deixam claro que há problemas de metodologia, de formação de professores, de inadequação dos livros didáticos, de falta de recursos e de conteúdos programáticos, pois todos estes fatores acarretam no desinteresse dos alunos pela disciplina de matemática, e muitas vezes os educandos não entendem o conteúdo trabalhado, logo não acontece à construção do conceito matemático, tornando as aulas monótonas, menos atrativas e menos interessantes. E, por outro lado, o que ocorre fora da sala de aula é bem mais interessante e tem uma maior “adrenalina” na visão dos alunos.

De acordo com Smole (2000, p. 13) o educador da disciplina de matemática deverá “[...] refletir sobre a matemática e seu papel no espectro, propondo ações docentes para a sala de aula de matemática, que possam servir de estímulo para o desenvolvimento de todas as demais competências [...]”. Pois é de fundamental importância o educador refletir sobre suas práticas pedagógicas em seu dia a dia como afirma Smole (2000, p. 13) para que assim possam se:

“[...] encaminhar para novas concepções que, aos poucos, vão sendo incorporadas ao discurso pedagógico e, mais que isso, sugerem reformulações nas ações docentes no sentido de buscarmos, em quanto professores, refletir sobre o trabalho em classe e olhar para o aluno por inteiro. [...]”.

Contudo Smole (2000) defende a proposta com relação ao trabalho com a matemática, tem procurado defender a ideia de que há um ambiente a ser criado na sala de aula que se caracterize pela proposição, investigação e exploração de diferentes situações-problema por parte dos alunos. Também tem afirmado que a interação entre os alunos, a socialização de procedimentos encontrados para solucionar uma questão e a troca de informações são elementos indispensáveis numa proposta que se constrói sob a ótica das inteligências múltiplas. E para isso a ideia não é desenvolver um currículo de matemática, mas sugerir formas e estratégias de desenvolvimento das habilidades a partir de um diagnóstico

envolvendo a relação de matemática com todos os demais componentes do ensino e da vida social.

Nessa perspectiva podemos mudar a visão de nossos alunos em relação à disciplina de matemática. Percebemos que “[...] através dos jogos, é possível desenvolvermos no/a aluno/a, além de habilidades matemáticas, a sua concentração, a sua curiosidade, a consciência de grupo, o coleguismo, o companheirismo, sua autoconfiança e a sua auto-estima [...]” (LARA, 2005, p. 22), assim o jogo entra como uma ferramenta para o professor integrar seus conteúdos com uma aula mais interativa e dinâmica.

De acordo com Antunes (2005) o interesse do aluno passou a ser a força que comanda o processo de aprendizagem, suas experiências e descobertas, o motor de seu progresso e o professor um gerador de situações estimuladoras e eficazes. É nesse contexto que o jogo ganha um espaço como ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, que como todo pequeno animal adora jogar e joga sempre principalmente sozinho e desenvolve níveis diferentes de sua experiência pessoal e social. O jogo ajuda-o a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva ao professor a condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem.

Pois segundo Bassanezi (2002), acredita que os professores de Matemática, considerados paramatemáticos, tem a obrigação de mostrar os alunos às duas possibilidades que na verdade se completam: tirar de um jogo resultados significativos ou montar um jogo com regras fornecidas por alguma realidade externa. A modelagem fomenta essas possibilidades num processo de ensino – aprendizagem em que a matemática pode ser encarada como um jogo maior em que os perdedores são aqueles que não consegue se divertir jogando (o que ocorre muitas vezes que por deficiência dos próprios treinadores, que estão mais preocupados com as regras do jogo do que com o prazer de efetivamente jogar).

Os educadores deverão sempre estar “[...] convictos do modo que vemos e concebemos a matemática, do seu ensino e de seu perfil de aluno/a que queremos formar, muito pouco nos ajudará apenas pensar em alguma nova estratégia de ensino, entre elas, o jogo” (LARA, 2005, p. 18). Isto significa que os educadores precisam procurar estratégias para mudar a concepção dos alunos com relação à disciplina de matemática e assim “[...] desenvolver o pensamento e o raciocínio, podendo ser adquirida, também, através de outras disciplinas escolares e até mesmo através de jogos como o xadrez”. (LARA, 2005, p. 18).

De acordo com Bassanezi (2002, p. 16):

Acreditamos que os professores de matemática, considerados paramatemáticos, tem a obrigação de mostrar os alunos as duas possibilidades que na verdade se completam: tirar de um jogo resultados significativos ou montar um jogo com regras fornecidas por alguma realidade externa. A modelagem fomenta essas possibilidades num processo de ensino – aprendizagem em que a matemática pode ser encarada como um jogo maior em que os perdedores são aqueles que não consegue se divertir jogando (o que ocorre muitas vezes que por deficiência dos próprios treinadores, que estão mais preocupados com as regras do jogo do que com o prazer de efetivamente jogar).

De acordo com Lara (2005) os jogos, ultimamente, vêm ganhando espaço dentro de nossas escolas, numa tentativa de trazer o lúdico para dentro da sala de aula. É possível pensar em uma matemática prazerosa, interessante, que motive nosso/as alunos/as, dando-lhes recursos e instrumentos que sejam úteis para o seu dia a dia, buscando mostrar-lhes a importância dos conhecimentos matemáticos para a sua vida social, cultural e política. Sendo que as atividades lúdicas podem ser consideradas como uma estratégia que estimula o raciocínio, levando o/a aluno/a a enfrentar situações conflitantes relacionadas com o seu cotidiano.

Segundo Lara (2005, p. 21):

[...] muitas vezes ele é concebido apenas como um passatempo ou uma brincadeira e não como uma atividade que pretende auxiliar o/a aluno/a a pensar com clareza, desenvolvendo sua criatividade e seu raciocínio lógico. E, muito menos, como sendo um instrumento para a construção do conhecimento matemático.

Assim, devemos refletir sobre o que queremos alcançar com o jogo, “[...], pois, quando bem elaborados, eles podem ser vistos como uma estratégia de ensino que poderá atingir diferentes objetivos que variam desde o simples treinamento até a construção de um determinado conhecimento [...]” (LARA, 2005, p. 21).

De acordo com Lara (2005) a utilização dos jogos vem corroborar o valor formativo da matemática, não no sentido apenas de auxiliar na estruturação do pensamento e do raciocínio dedutivo, mas, também, de auxiliar na aquisição de atitudes. Muitos/as professores/as afirmam que a matemática não desenvolve o lado humano do/a aluno/a e que isso só pode ser atingido através das disciplinas da área de linguagens e códigos e das ciências humanas. Através dos jogos, é possível desenvolvermos no/a aluno/a, além de habilidades matemáticas, a sua concentração, a sua curiosidade, a consciência de grupo, o coleguismo, o companheirismo, a sua auto confiança e sua auto estima.

## UTILIZAÇÃO DOS JOGOS NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

Em comparação com capacidades linguísticas e musicais, a “inteligência lógico-matemática” não se origina na esfera auditivo-oral, ao contrário, ela pode ser traçada de um confronto com o mundo dos objetos. Pois é confrontando objetos, ordenando-os, reordenando-os e avaliando sua quantidade que a criança pequena adquire seu conhecimento inicial e mais fundamental sobre o domínio lógico-matemático. (GARDNER, 1994, p. 100).

No entender de Lara (2005, p. 21),

“O desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e do pensamento independente, bem como da capacidade de resolver problemas, só é possível através do ensino da Matemática se nos propusermos a realizar um trabalho que vá ao encontro da realidade do aluno onde seja possível, através de diferentes recursos, propiciarmos um ambiente de construção do conhecimento.”

Moura (2000) salienta que é necessário discutir a necessidade de um jogo de forma pedagógica, a fim de que este venha a ser um instrumento auxiliar de ensino aprendizagem do aluno, tendo claros seus objetivos curriculares.

O jogo é um meio eficaz de comunicação, integração social e prazer no processo de ensino-aprendizagem.

É muito mais fácil e eficiente aprender por meio de jogos, e isto é válido para todas as idades, desde o maternal até a fase adulta. O jogo em si possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo (LOPES, 2000, p. 23).

Através do uso de jogos os alunos constroem seus conhecimentos com maior facilidade, e com isso o professor transforma as aulas em atividades prazerosas e interessantes. Os jogos podem ser utilizados para introduzir conteúdos, amadurecer ideias e preparar os alunos para aprofundar itens já trabalhados.

"Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem" (BORIN, 1996)<sup>36</sup>.

---

<sup>36</sup> A origem da citação é de um documento eletrônico, portanto não há paginação.

Lara (2005) afirma que se concebermos o ensino da Matemática como sendo um processo de repetição, treinamento e memorização, desenvolveremos um jogo apenas como sendo outro tipo de exercício. Mas, se concebermos esse ensino como sendo um momento de descoberta, de criação e de experimentação, veremos o jogo não só como um instrumento de recreação, mas, principalmente como um veículo de construção do conhecimento.

Kammi e Declark (1992), afirmam que:

As crianças são mais ativas mentalmente enquanto jogam o que escolheram e que lhes interessa, do que quando preenchem folhas de exercícios. Muitas crianças gostam de fazê-lo, mas o que elas aprendem com isso é o que vem da professora, e que a Matemática é um conjunto misterioso de regras que vêm de fontes externas ao seu pensamento (p. 172).

O que buscamos é exatamente o contrário, mostrar que a Matemática é um conhecimento dinâmico, que pode ser construída e pensada de diferentes maneiras, e nem sempre, a resolução de exercícios desenvolvem a capacidade de autonomia do aluno. Já os jogos, envolvem regras e interação social, e a possibilidade de fazer regras e tomar decisões juntos, o que é essencial para o desenvolvimento da autonomia. (LARA, 2005, p. 24).

Nessa perspectiva, a utilização de jogos no ensino da Matemática, tem a pretensão de resgatar a vontade de aprender e conhecer mais sobre essa disciplina, eliminando sua área de “bicho-papão”, pois com isso até mesmo o ambiente da sala de aula e a rotina dos alunos são mudados. (LARA, 2005, p. 23). De acordo com Groenwald e Timm (2002)<sup>37</sup>,

A aprendizagem através de jogos, como dominó, palavras cruzadas, memória e outros permite que o aluno faça da aprendizagem um processo interessante e até divertido. Para isso, eles devem ser utilizados ocasionalmente para sanar as lacunas que se produzem na atividade escolar diária. Neste sentido, verificamos que há três aspectos que por si só justificam a incorporação do jogo nas aulas. São estes: o caráter lúdico, o desenvolvimento de técnicas intelectuais e a formação de relações sociais.

Podemos usar diversos tipos de jogos no ensino da matemática, em sala de aula. A seleção dos jogos deve ser feita observando-se a faixa etária dos alunos e os conteúdos que se deseja ensinar.

Lara (2005) afirma que os propósitos aos quais o uso do jogo pode dar conta se ampliam, fazendo com que, cada vez mais, professores utilizem-se dele em sala de aula. Ressalta também que, quando elaboramos um jogo com diferentes níveis, é interessante colocarmos situações-problema simples que vão tornando-se cada vez mais complexas com o

---

<sup>37</sup> A origem da citação é de um documento eletrônico, portanto não há paginação.

decorrer do jogo, exigindo um raciocínio a mais daquele que foi aprendido pelo aluno ou que represente um desafio novo para ele.

Gardner (1994), afirma que “uma vez que a criança reconheça a permanência dos objetos ela pode pensar neles e referir-se a eles até mesmo em sua ausência. Ela também torna-se capaz de reconhecer as similaridades entre determinados objetos.”

Contudo, percebe-se que é de fundamental importância “[...] favorecer o processo de construção dos conhecimentos e, a partir desse processo, fazer com que o aluno atinja níveis mais avançados de desenvolvimento conceitual e, se bem preparado, com certeza o jogo pode tornar-se um grande meio para que isso ocorra.” (LARA, 2005, p. 25).

## **METODOLOGIA**

A partir das experiências vivenciadas na área da educação como docentes com formação na área da matemática pretendemos desenvolver uma oficina direcionada a professores dos Anos Iniciais. Proporcionando assim ampliação do conhecimento das mesmas, com relação à introdução de diferentes conhecimentos matemáticos.

Com tudo a proposta pedagógica a ser desenvolvida nesta oficina baseia-se na prática da construção de jogos voltados para o terceiro ano dos Anos Iniciais, para que assim possam estabelecer um vínculo matemático significativo na vida.

A presente oficina esta fundamentada no método da construção dos saberes através de jogos, para facilitar a compreensão dos conteúdos programáticos bem como a construção de diversos conceitos na área, assim construídos e aplicados pelas professoras da rede municipal de Taquara deste presente artigo.

## **DELINEAMENTO DA OFICINA**

Esta oficina tem como objetivo proporcionar aos professores dos Anos iniciais momentos de ampliação do conhecimento sobre os conteúdos programáticos para que os mesmos possam possibilitar aos seus educandos aulas prazerosas através de jogos.

No entanto o tema a ser desenvolvido é apresentação de jogos bem como sua construção e a introdução do conteúdo a ser trabalhado. Primeiramente asicineiras irão se apresentar assim como a sua instituição e formação. Em seguida apresentarão uma pequena fundamentação teórica sobre o assunto para uma discussão com os participantes assim como a opinião sobre o assunto.

A partir da conversa com os participantes da oficina mostraremos, jogaremos e confeccionaremos alguns destes jogos abaixo, para que assim possam sair da oficina com

modelos para aplicar com seus alunos, também mostraremos através de vídeos nossos alunos jogando e aprimorando conceitos através da construção do conhecimento.

QVL (quadro valor e lugar: adição, subtração, retorno e reserva)

ÁBACO COM CAIXA DE OVOS (modo de usá-lo)

MULTIPLICAÇÃO (criação do material)

DIVISÃO (criação do material)

CLASSE E ORDENS (criação do material)

TRIÂNGULOS DA ADIÇÃO (criação do material)

Assim para cada jogo apresentado abriremos a discussão sobre o mesmo, para que esta oficina se torne uma troca de conhecimentos e que possamos traçar juntos formas de introdução de conteúdos para construirmos uma aprendizagem significativa dos nossos educandos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de fundamental importância que os educadores conciliem os conteúdos matemáticos propostos para a série, envolvendo e valorizando o contexto cultural e social no qual o aluno está inserido. É preciso tornar a disciplina de Matemática mais próxima da realidade do educando, visando resultados positivos em relação ao ensino e à aprendizagem.

Pois com a realização deste artigo, nos possibilitou uma significativa reflexão acerca dos métodos de ensino e aprendizagem utilizados pelos professores nas aulas de Matemática, bem como a importância do uso adequado de jogos. Além disso, irá favorecer um contato com os conhecimentos informais e formais dos educadores participantes da oficina.

O conhecimento averiguado com a pesquisa possibilitou avaliar que existe um vasto e importante conhecimento sobre a importância da aplicação de jogos, enfim, conclui-se que a investigação possibilitou uma reflexão sobre a construção do conhecimento matemático a partir de jogos no 3º ano dos Anos Iniciais.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, Celso. *Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências*. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

BASSANEZI, Rodney Carlos. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. São Paulo: Contexto, 2002.

BORIN, J. *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática*. São Paulo: IME-USP; 1996. Disponível em:

<<http://www.teoleokohler.seed.pr.gov.br/redeescola/escolas/7/2740/31/arquivos/File/Projeto%207G.pdf>> Acesso em: 06 abr. 2012.

GARDNER, Howard. *Estruturas da Mente: A Teoria das Inteligências Múltiplas*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994.

GROENWALD, C. L. O.; TIMM, U. T. *Utilizando curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula*. Disponível em:

<<http://www.somatematica.com.br>>. Acesso em: 15 maio 2012.

KAMII, C.; DECLARCK, G. *Reinventando a Aritmética: implicações da teoria de Piaget*. São Paulo: Papyrus, 1992.

LARA, Isabel Cristina Machado de. *Jogando com a Matemática*. 3. ed. São Paulo: Rêspel, 2005.

LOPES, Maria da Glória. *Jogos na Educação: criar, fazer, jogar*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. A séria busca no jogo: do lúdico na matemática. In: KISHIMOTO, Tizuko (Org.). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez, 2000. p. 72-87.

STOCCO SMOLE, Kátia Cristina. *A matemática na educação infantil. A teoria das inteligências múltiplas na prática escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

**OFICINA 2M (MÚSICA E A MATEMÁTICA): UMA PROPOSTA  
INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Luciani Konrath Dias  
lucianikonrath@faccat.br  
Faculdades Integradas de Taquara - FACCAT

Prof<sup>ª</sup>. Me. Lucieli Martins Descovi  
lucielidescovi@hotmail.com  
Faculdades Integradas de Taquara - FACCAT

**Resumo:** A oficina 2M foi desenvolvida e aplicada para um estudo realizado como parte do requisito para Conclusão de Curso de Licenciatura em Matemática. O estudo analisou a aplicação de oficinas interdisciplinares como metodologia de ensino para Educação Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, em que o objetivo principal foi identificar e analisar a proposta de inclusão da Música no contexto escolar, bem como sua relevância enquanto proposta interdisciplinar para o processo de aprendizagem da Matemática. A pesquisa subsidiou-se em uma pesquisa-ação, devido à análise dos dados obtidos a partir do contato direto com a situação estudada, em que a coleta de dados se desenvolveu através da aplicação de uma Oficina Interdisciplinar intitulada “2M (Música e a Matemática)”, desenvolvida aplicada pela acadêmica e pesquisadora, envolvendo uma dinâmica interativa entre tais áreas incluindo conteúdos matemáticos (volume, razão e proporção) e conteúdos musicais (notas, escala, duração), com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. Os resultados preliminares da investigação mostram que esse tipo de metodologia revelou-se pertinente aos objetivos da pesquisa. Entre as contribuições do estudo destacam-se as reflexões sobre os processos de ensino e aprendizagem da Educação Matemática, procurando compreender quais os fatores mais relevantes de forma que haja uma aprendizagem mais ampla e significativa. Porém, o aspecto mais relevante da investigação, no que se refere ao tema proposto, é a oferta de subsídios para que professores de Matemática do Ensino Fundamental possam ter uma melhor compreensão e aprimoramento da implantação de atividades didáticas interdisciplinares, capazes de diminuir a resistência e a falta de familiaridade que a maioria dos alunos tem com a disciplina de Matemática, proporcionando a construção de conhecimentos mais amplos e significativos aos educandos.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Música; Oficina interdisciplinar.

## INTRODUÇÃO

A educação escolar vem passando por um período de constante transformação. Na organização disciplinar em que temas são estudados separadamente em conteúdos isolados promove, muitas vezes, uma perda de significados e conseqüentemente o fracasso do objetivo principal: a aprendizagem.

Um número crescente de pesquisas em educação, no âmbito de contextualização dos conteúdos com a realidade, e sobre interligação de temas e assuntos distintos na busca de um conhecimento mais amplo e significativo vem se efetivando nos últimos anos.

A partir deste foco, surge esta pesquisa, que tem a expectativa de analisar a influência da Música inserida no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, e a utilização da mesma como proposta metodológica de ensino aplicada em dinâmicas de sala de aula para o ensino de conteúdos matemáticos nos anos finais do Ensino Fundamental.

A escolha deste tema parte da necessidade de utilização de metodologias diferenciadas para o ensino da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, uma vez que o ensino escolar atual vem mostrando frequentes mudanças e adaptações e diante da dificuldade dos professores da área em aproveitar estas mudanças no contexto das aulas de Matemática, desenvolvendo práticas didáticas capazes de diminuir a resistência e a falta de familiaridade que a maioria dos alunos tem com a disciplina.

Quanto à atuação do educador em Matemática na sala de aula, D'Ambrosio (2005, p. 18), destaca o fato de “ser necessário estarmos sempre abertos a novos enfoques, a novas metodologias, a novas visões do que é ciência e da sua evolução”, desenvolvendo metodologias e práticas pedagógicas que tornam a aprendizagem mais significativa.

Neste sentido, um dos pontos de partida é uma pesquisa sobre as relações entre a Matemática e a Música, sob uma perspectiva didática à luz das concepções mencionadas anteriormente, a fim de subsidiar possibilidades de interação entre tais áreas, como esquemas comuns, na dinâmica de construção de significados de conceitos matemáticos.

Para Granja (2006), a Música é uma linguagem que age diretamente nos sentidos, pois está ligada a uma percepção elaborada e complexa envolvendo diversos recursos cognitivos. Além disso, é um conhecimento em que a percepção e a elaboração conceitual se articulam continuamente. Desta forma, a inserção da Música na escola, pode contribuir para propiciar maior desenvolvimento perceptivo nos alunos. Consecutivamente, esta dimensão perceptiva corrobora para os momentos de elaboração conceitual em diversas áreas do conhecimento.

Levando em conta o contexto histórico articulado da Matemática e da Música, percebe-se que estas áreas possuem uma grande interligação e, neste sentido, é possível subsidiar-se de ferramentas que estabeleçam relações entre tais áreas. A partir disso, interligando estes benefícios às aulas de Matemática, o professor tem ao alcance uma enorme gama de recursos para proporcionar uma construção de conhecimentos mais ampla e significativa.

## MERGULHANDO NO TEMA

Este ensaio teórico está fundamentado em diversas obras, em sua maioria, de autores renomados nas áreas de Educação, Matemática e Música, entre eles, D' Ambrosio (1998, 2005), Abdounur (2006), Granja (2006), Sekeff (2007) e Kebach (2008, 2009).

A partir deste referencial, pode-se depreender uma boa orientação e fundamentação de situações inovadoras para o ensino da disciplina Matemática em sala de aula, incluindo a Música como alternativa didática para melhorar o aprendizado. Sendo assim, inicia-se uma explanação a respeito das relações entre a Matemática e a Música, a fim de apresentar uma proposta didática interativa entre tais áreas capaz de promover uma aprendizagem mais ampla e significativa.

### **Relação entre a Matemática e a Música em contextualização histórica**

A relação entre a Matemática e a Música está presente na história de ambas desde a Antiguidade. De acordo com Abdounur (2006), o início das manifestações de aspecto interativo entre a Matemática e a Música, podem ter-se perdido no tempo, uma vez que em registros de quase todos os povos da Antiguidade existem manifestações destas áreas separadamente.

Eves (2002, p. 23) indica que as primeiras manifestações matemáticas tenham ocorrido ainda na Idade da Pedra, por volta de 20.000 a.C., onde o povo nômade daquele tempo remoto já “comercializavam entre si e havia necessidade de anotar a parte de cada família na caçada; ambas as atividades dependiam da ideia de contar, um prelúdio do pensamento científico”. E, nessa época, os caçadores das savanas já haviam desenvolvido uma cultura complexa que incluía a fabricação de ferramentas, a linguagem, ainda que não a escrita, a religião, o comércio e também a música.

Em relação à Música, Granja (2006, p. 21) relata que “a música é uma das manifestações mais antigas”. Segue o autor (2006) exemplificando que essas manifestações em inscrições e desenhos de instrumentos musicais nas cavernas, flautas feitas de ossos, entre outros indícios, comprovam a prática da música desde tempos remotos da Antiguidade.

Contudo percebe-se que mesmo em registros históricos de manifestações destas áreas feitas separadamente, a Matemática e a Música possuem uma forte articulação na história de ambas.

Os primeiros registros interligados entre a Matemática e a Música na história, Abdounur (2006, p. 4, grifo do autor) remete a Pitágoras, por volta do século VI a. C., quando “através de experiências com o monocórdio, efetua uma de suas mais belas descobertas: *a música*”.

Segundo Granja (2006), o monocórdio criado por Pitágoras consiste em um instrumento de uma única corda, semelhante à lira, e com ajuda de um cavalete móvel, pode-se variar o comprimento vibrante da corda, o que gera diferentes tons sonoros.

A partir desse experimento, Pitágoras estabeleceu relações entre a Matemática e a Música, associando, as razões  $1/2$ ,  $2/3$  e  $3/4$  às consonâncias oitava, quinta e quarta, respectivamente. Assim, de acordo Granja (2006), Pitágoras havia realizado uma das descobertas mais importantes da civilização grega, sendo esta experiência considerada como o primeiro experimento científico da história.

### **A Educação Matemática e a Música**

O ensino de Matemática atualmente tem passado por transformações no sentido da abordagem dos conteúdos em sala de aula. Apenas expor os conceitos e aplicações matemáticas da maneira dita tradicional não produz, muitas vezes, a aprendizagem esperada.

Essa maneira tradicional de ensino da disciplina de Matemática, nesse trabalho está relacionada ao método expositivo, baseado na memorização das fórmulas e métodos de desenvolvimento dos cálculos matemáticos. Segundo Anastasiou e Alves (2004, p. 69), “na metodologia tradicional, a principal operação exercitada era a memorização; hoje esta se revela insuficiente para dar conta do profissional de que a realidade necessita”. Portanto, visando uma Educação Matemática mais significativa, o educador precisa buscar novos recursos metodológicos capazes de atingir o objetivo esperado: a aprendizagem.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN (1997), para o ensino da Matemática, ressaltam a necessidade de reverter o atual ensino centrado em procedimentos mecânicos e geralmente desprovidos de significados para o aluno. Sendo assim, é urgente e necessária a reformulação de objetivos, a revisão dos conteúdos e uma contínua busca por metodologias compatíveis com a formação que hoje a sociedade exige.

Neste sentido, D’Ambrosio (1998) ressalta a importância da Matemática para as demais disciplinas, sendo importante que o educador esteja familiarizado tanto com as novas

tendências Matemáticas, como também, com as tendências que se manifestam em outras áreas do saber.

Diante do exposto, a inclusão da Música no contexto escolar, mais especificamente no ensino da Matemática em sala de aula, adentra como uma ferramenta didática, objetivando a construção do conhecimento e propiciando uma diversidade de experiências, permitindo ao educando reconstruções de significados de distintos modos.

Em paralelo, relacionar a Música aos conteúdos matemáticos reafirma um dos princípios para a área de Matemática no Ensino Fundamental pautados nos Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN (1997), que determina que a aprendizagem em Matemática esteja ligada à apreensão e à compreensão de significados, isto é, apreender o significado de um objeto ou acontecimento relacionando com outros objetos e acontecimentos. Desta forma, o significado da Matemática para o aluno será resultado das conexões que ele estabelecer entre a Matemática e as demais disciplinas e áreas de conhecimento, das relações entre a Matemática e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos.

É importante ressaltar a contribuição de pesquisadores e educadores musicais como Beyer (1995), Lazzarin (2006) e Kebach (2008, 2009), os quais consideram a Música uma linguagem que deve ser estruturada pela ação e compreensão do sujeito sobre o objeto sonoro e para que haja aprendizagem musical, devem ser desenvolvidas atividades de interação, em que se envolvam aspectos como a apreciação, a recriação e a criação musical, por exemplo, diferente de Música de fundo ou como um recurso facilitador.

Neste contexto, Sekeff (2007) indica a inclusão da Música como uma ferramenta educacional que possibilita ao educando ir além do esperado, permitindo a este compreensão que ultrapassa às reveladas pela lógica, raciocínio ou pelo pensamento discursivo.

Desta forma, a Música utilizada como ferramenta metodológica de ensino na Educação Matemática, pode facilitar uma articulação entre diferentes saberes, podendo propiciar uma aprendizagem mais ampla e significativa.

## **MÉTODO DA PESQUISA**

A proposta deste trabalho está fundamentada em pesquisa bibliográfica e exploratória. A pesquisa subsidiou-se em um estudo de caso, envolvendo a obtenção de dados resultantes

do contato direto com a situação estudada e desenvolvida através de um instrumento de investigação com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Pública Municipal.

A coleta de dados, estruturada em uma pesquisa de campo, se deu através da aplicação de uma oficina interativa envolvendo Matemática e Música, intitulada “Oficina: 2M (Música e a Matemática)”. Segundo Abdounur (2006), oficinas interdisciplinares favorecem significativamente a efetivação da construção de conhecimentos pretendidos, visto que oferecem uma maior diversidade em suas atividades. Sendo assim, a partir desta oficina poderá ser confrontada a teoria estudada com a prática aplicada, relacionando com objetivo desta pesquisa.

### **DELINEAMENTO DA OFICINA**

A oficina tem a duração de dois períodos (duas horas/aula). Para aplicação das atividades são necessários os seguintes materiais:

- Copo de vidro cilíndrico e liso;
- Barbante;
- Régua;
- Caneta pincel;
- Palitos de churrasco;
- Água.

As atividades são apresentadas em Power Point, a partir de equipamento projetor multimídia (Data Show).

Para melhor desenvolvimento, a oficina foi dividida em cinco momentos:

**1º momento:** Este momento é utilizado para um breve conhecimento da turma, investigando-se os conhecimentos prévios que os participantes têm sobre o assunto. Para tanto, se apresentam imagens e palavras relacionadas a Pitágoras e suas descobertas. Após a abordagem inicial, é apresentada uma breve descrição de quem foi Pitágoras e os pitagóricos.

**2º momento:** Introdução da primeira atividade: calculando o volume do copo.

Para isso, dividir a turma em três grupos. Após, distribuir os materiais necessários para esta atividade.

Em seguida desenvolver, juntamente com os participantes, os cálculos para encontrar o volume do copo, utilizando barbante, régua e as seguintes fórmulas:

**VOLUME = área da base X altura.**

Onde, a **ÁREA DA BASE** =  $\left(\frac{\text{comprimento da circunferência}}{\text{diâmetro (fora)}}\right) \times (\text{raio})^2$ .

E para o raio será utilizado: **RAIO** = **diâmetro (dentro)** ÷ 2.

Dando segmento, serão marcadas nos copos as proporções da escala musical baseada na escala musical estabelecida por Pitágoras: 8/9, 4/5, 3/4, 2/3, 3/5, 8/15 e 1/2. Cada copo deverá ser marcado apenas uma destas proporções, ou seja, obterão sete copos com medidas distintas.

**3º momento:** Apresentação de um fragmento de vídeo “Matemática na Música”, da série “Matemática em toda Parte”, exibido pela TV Escola (2013) em que explica como Pitágoras estabeleceu relação entre a Matemática e a Música, associando algumas razões às consonâncias musicais, além de explicar como funcionava o monocórdio, aparelho desenvolvido por Pitágoras.

**4º momento:** Aplicação da atividade envolvendo a Música.

Apresenta-se, então, as associações das notas musicais Dó, Ré, Mi, Fá, Sol, Lá, Si e Dó' às razões marcadas no copo anteriormente. Após, preencher os copos com água, cada uma com água até a marca da proporção delimitada nesse. Assim, cada copo representa um tom sonoro diferente ao se tocar no copo com o palito de churrasco.

Em seguida, momento de testar os sons obtidos em cada copo e, logo após, solicitar que façam associações e relações entre os diferentes sons obtidos.

**5º momento:** Atividade final.

Nesta atividade, os participantes tocarão a melodia do refrão da cantiga popular “Havia um pastorzinho”:

*DO, RÉ, MI, FÁ FÁ FÁ,*

*DO, RÉ, DO, RÉ RÉ RÉ,*

*DO, SOL, FÁ, MI MI MI,*

*DO, RÉ, MI, FÁ FÁ FÁ.*

Para finalizar a oficina, fazer uma breve explanação acerca das associações matemáticas com a música e diversas áreas do saber.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta oficina, aplicada com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, se pôde perceber que estes permaneceram envolvidos na aula até o final. Apesar de que, parte do conteúdo foi apresentada com fórmulas, houve a interligação com uma situação real, e ainda,

os alunos tentaram resolver por outros caminhos, o que reforça a ideia de interação e participação do aluno na construção de conceitos a partir de dinâmicas interativas, de grupo.

O propósito desta oficina foi o de identificar e analisar a possibilidade de inserção da Música nas aulas de Matemática, de forma interativa, onde um assunto atua como base para reflexões e entendimento do outro, bem como, a sua relevância enquanto recurso didático para o processo de aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. Para tal, realizou-se uma pesquisa exploratória descritiva, por meio da aplicação de uma oficina interdisciplinar envolvendo as duas áreas, Matemática e Música.

Dadas essas características, é importante destacar que não cabem conclusões de causa e efeito neste trabalho, mas levantar informações do processo de ensino da Matemática para refletir e reavaliar o desenvolvimento e evolução da Educação Matemática e abrir, com esta ideia inicial, um leque de inúmeros outros campos de saber que podem ser relacionados à Matemática, para assim, melhorar a aprendizagem escolar, bem como, desmitificar a ideia de que a Matemática é algo que poucos dominam, ficando os demais, à margem deste conhecimento, ou até, em alguns casos, receosos e crentes que não são capazes de obter conhecimento nesta disciplina.

Contrário a esta concepção, como se pode perceber nesta pesquisa, a Matemática está presente e pode ser relacionada a áreas de conhecimento que muitos julgam distintas a ela, como a Música, por exemplo. Sendo assim, aproveitar as habilidades que os alunos possuem em outros campos de conhecimento nas aulas de Matemática, pode propiciar uma aproximação de um número maior de alunos à Matemática, não só à disciplina Matemática estudada em sala de aula, mas à Matemática praticada nas vivências desses alunos.

Foi possível observar que relacionando conteúdos Matemáticos a outras áreas de conhecimento, no caso desta pesquisa, a Música, a aprendizagem se deu de forma interativa e houve a participação ativa dos alunos na construção dos conceitos que objetivavam ser adquiridos no contexto da aplicação da oficina interdisciplinar realizada.

Confrontando os resultados obtidos a partir da aplicação da oficina com os aspectos teóricos pesquisados, destaca-se a importância de metodologias adequadas, que acompanhem a evolução da educação escolar como um todo. Por isso, o entendimento das novas tendências teóricas advindas de diferentes áreas do conhecimento reforça a ideia de uma Educação Matemática mais abrangente, onde pode ser explorada e aplicada em situações reais, assegurando a aprendizagem e tornando esta, base para outras aprendizagens, também em

outras áreas, num processo contínuo que faça sentido para quem busca o conhecimento, bem como, para quem o disponibiliza.

Torna-se então, o desafio maior do educador, conseguir ampliar e aprimorar os conhecimentos de seus alunos, oferecendo-lhes as ferramentas necessárias e adequadas, assim como, oportunizando vivências e contatos contínuos com novas informações e novos recursos advindos de várias áreas de conhecimento.

Sendo assim, esta pesquisa não apresenta apenas dados relacionados a processos de ensino escolar. O presente trabalho procurou, ao fim, contribuir para a formação de professores, proporcionando subsídios para que professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental possam ter uma melhor compreensão e motivação para inclusão de atividades didáticas interdisciplinares, que visam à construção de conhecimentos matemáticos mais amplos e significativos aos educandos e aos próprios professores. E ainda, oportunizar a partir da interação de conhecimentos advindos de distintas áreas do saber, um conjunto de fundamentos que podem servir de base para novas pesquisas, buscando assim contínuas melhorias.

## REFERÊNCIAS

ABDOUNUR, Oscar João. *Matemática e música: o pensamento analógico na construção de significados*. 4. ed. São Paulo: Escrituras, 2006.

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargo; ALVES, Leonir Pessate (Orgs.). *Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para estratégias de trabalho em aula*. 3. ed. Joinville: Univille, 2004.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais (1ª a 4ª series): matemática / Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BEYER, Esther. Os múltiplos desenvolvimentos cognitivo-musicais e sua influência sobre a educação musical. *ABEM*, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 53-77, jun. 1995. Disponível em: <<http://www.abemeduacaomusical.org.br/revistas.html>>. Acesso em: 03 jun. 2014

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. 5. ed. São Paulo: Ática, 1998.

\_\_\_\_\_. *Etnomatemática: elo entre tradições e a modernidade*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

EVES, Howard. *Introdução à história da matemática*. 3. ed. Campinas: INICAMP, 2002.

GRANJA, Carlos Eduardo de Souza Campos. *Musicalizando a escola: música, conhecimento e educação*. São Paulo: Escrituras, 2006.

KEBACH, Patrícia F. C. *Musicalização coletiva de adultos: o processo de cooperação nas produções musicais em grupo*. 2008. 301f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

\_\_\_\_\_. A aprendizagem musical de adultos em ambientes coletivos. *ABEM*, Porto Alegre, v. 22, p. 77-86, set. 2009. Disponível em:  
<[http://www.abemeduacaomusical.org.br/Masters/revista22/revista22\\_artigo8.pdf](http://www.abemeduacaomusical.org.br/Masters/revista22/revista22_artigo8.pdf)>. Acesso em: 03 jun. 2014.

LAZZARIN, Luís Fernando. A dimensão multicultural da nova filosofia da educação musical. *ABEM*, Porto Alegre, v. 14, p. 125-131, mar. 2006. Disponível em:  
<[http://www.abemeduacaomusical.org.br/Masters/revista14/revista14\\_artigo13.pdf](http://www.abemeduacaomusical.org.br/Masters/revista14/revista14_artigo13.pdf)>. Acesso em: 03 jun. 2014.

SEKEFF, Maria de Lourdes. *Da música, seus usos e recursos*. 2. ed. São Paulo: UNESP, 2007.

TV ESCOLA. *Matemática em toda parte: matemática na música*. Disponível em:  
<[http://tvescola.mec.gov.br/index.php?item\\_id=2269&option=com\\_zoo&view=item](http://tvescola.mec.gov.br/index.php?item_id=2269&option=com_zoo&view=item)>. Acesso em 30 set. 2013.

## MATEMÁTICA: UMA ALTERNATIVA PARA MOTIVAÇÃO ESCOLAR

Ana Regina da Rocha Mohr

Faccat- Faculdades Integradas de Taquara  
ar.mohr@hotmail.com

Angélica Vanessa da Silva Prado

Faccat- Faculdades Integradas de Taquara  
angelicavanessadasilvaprado@yahoo.com.br

Leila Leatrice Saldanha Pacheco

Faccat- Faculdades Integradas de Taquara  
leilaleatrice@bol.com.br

**Resumo:** Diante da falta de interesse muitas vezes demonstrada pelos educandos em relação ao estudo da Matemática, professores buscam constantemente por metodologias que contribuam de forma positiva no processo de ensino e aprendizagem. Dessa maneira, essa oficina apresenta-se como uma alternativa metodológica cujo objetivo principal é utilizar a matemática como motivação para as aulas de Matemática. O referencial teórico que defenderá a motivação como ferramenta de ensino-aprendizagem também salientará a importância da formação do professor para o ensino adequado da Matemática para alcançar os objetivos que serão trabalhados de conteúdos de Matemática por meio da utilização da Matemática, buscando tornar o estudo da Matemática mais atraente e prazeroso. Para tanto, o participante terá a possibilidade de aprender truques matemáticos e reproduzi-los para posteriormente guardá-los em uma cartola confeccionada por eles, visando permitir a interação dos participantes. A oficina consistirá de quatro momentos básicos. No primeiro momento será realizado um truque inicial em forma de motivação para a realização da oficina. Num segundo momento a matemática será apresentada juntamente com a forma que a oficina será ministrada. No terceiro momento, serão realizados os truques matemáticos, sendo que, sempre que for julgado necessário, os apresentadores realizarão intervenções, fazendo perguntas e/ou comentários. No quarto momento será realizada a construção das matemáticas que foram apresentadas, discutindo como poderemos utilizar esses truques matemáticos como motivação para o ensino da Matemática em sala de aula. O resultado esperado é de que seja percebido que a matemática pode ser uma alternativa para o ensino e a aprendizagem da Matemática.

**Palavras-chave:** Matemática. Metodologia de Ensino. Motivação. Formação do professor.

## INTRODUÇÃO

Uma frase que ouvimos com frequência no ambiente escolar é: como alguns alunos estão desmotivados pelo ensino da Matemática. O que nós professores devemos fazer para motivá-los? Compartilhando dessa situação, os bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, do curso de Licenciatura em Matemática das Faculdades Integradas de Taquara – FACCAT, trazem algumas sugestões a serem analisadas por nós professores. O que o aluno entende por aprender Matemática? Que motivações nós professores trazemos para sala de aula, a fim de facilitar o ensino da Matemática? Será que a Matemática pode ser utilizada como ferramenta motivadora?

De acordo com Medeiros e Silva (2010, p. 4), “ensinar Matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas”. Pensando nesse contexto, nós, educadores matemáticos, necessitamos utilizar ferramentas que possibilitem aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolvendo a organização, a concentração e o raciocínio lógico, dentre outras habilidades.

Dessa maneira, essa oficina apresenta-se como uma alternativa metodológica cujo objetivo principal é utilizar a matemágica<sup>38</sup> como motivação para as aulas de Matemática. Para isso, o estudo desenvolverá uma sequência de atividades que se utilizará de mágicas e ilusões de ótica como instrumento auxiliador no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, visando evidenciar que a matemágica pode ser uma maneira lúdica de motivar o conteúdo a ser trabalhado.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### A importância da motivação nas aulas de Matemática

A disciplina de Matemática é uma das mais temidas pelos alunos. Quando se fala nela, muitos dizem que é muito difícil e acham que é um bicho papão. Para mudar esse pensamento, cabe ao professor buscar novas metodologias para o ensino da mesma, e desta forma maneira instigar os alunos para aprendizagem da Matemática.

Proporcionar situações desafiadoras, agradáveis e significativas em sala de aula, motivar o aluno para o aprendizado da Matemática e aprimorar a didática usada durante as aulas, proporcionam qualidade na arte de ensinar e melhoram a receptividade por parte dos estudantes. (RIBEIRO, 2005, p. 1)

Refletindo sobre a ideia do autor, percebe-se que a motivação o professor proporcionará uma aprendizagem significativa para seu aluno. De acordo com Barbosa (2010), o aluno estará motivado a aprender e adquirir conhecimento em duas ocasiões: quando ele está preparado para a busca contínua do processo de aprendizagem e quando o estudo é de seu interesse. Desse modo, a aprendizagem deve estar relacionada com os conhecimentos dos alunos e precisa ser um processo contínuo para que tenha significado para o educando.

---

<sup>38</sup> *Matemágica* significa truque matemático (KEGLER et al, 2013).

[...] o indivíduo motivado, dedica muita atenção á tarefa proposta não mede tempo nem esforço para realizá-la, não deixa que pressões externas o desviem do seu foco não desiste diante dos desafios e/ou condições desfavoráveis, não desanima diante do fracasso, pelo contrário, fica mais motivado a vencer. (JESUS, NUNES e FERREIRA. 2011, p. 3)

Diante da motivação, o aluno é capaz de se concentrar mais e ter vontade própria de aprender, buscando seu próprio crescimento e sua aprendizagem de uma maneira significativa.

### **Formação do professor**

A formação de professores é uma das temáticas que mais vem sendo discutidas no campo escolar, buscando meios e métodos de ensinar de uma forma prazerosa e dinâmica, fazendo a ligação teoria e prática, sendo importante destacar a opinião de Freire (2000, p. 23): “na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática”. Dessa forma, o que se apresenta é uma proposta em que a reflexão crítica sobre a prática torna-se um meio de aperfeiçoamento da docência.

Nesse sentido, é urgente que as instituições que formam professores se deem conta complexidade da formação e da atuação consequentes desse profissional. Além do conhecimento seguro da disciplina que ensina, da compreensão e da certa segurança para lidar com a mediação do processo ensino – aprendizagem, das convicções a serem desenvolvidas em relação ao caráter ético – valorativo da sua atividade docente, vão se agregando outras habilidades afirmadas como necessárias ao desenvolvimento adequado da sua atividade profissional (GUIMARÃES, 2004, p. 18).

A formação de professores contribui fundamentalmente para que se atinjam os objetivos visados pela educação, devendo estar adaptados à realidade na sociedade em que se inserem.

### **Origem das mágicas**

Na Idade Média, a influência da Igreja cristã era muito grande e tudo que discordava dos seus dogmas era considerado bruxaria. Segundo Oliveira e colaboradores (2013), os bruxos eram julgados e condenados pela “Santa Inquisição”. Diante disso, para a maioria da população, a pessoa que conseguia fazer mesmo um simples truque, certamente, deveria ter um pacto com o diabo.

De acordo com Campos (2015, p. 04):

Em meados do século XVI foi escrito um livro fundamental na história da magia: *The Discovery of Witchcraft* (A Descoberta da Bruxaria). Esse livro foi escrito por um fazendeiro chamado Reginald Scot, que vivia no condado de Kent, na Inglaterra. Indignado com a crueldade das condenações por bruxaria e com a superstição tola da época que associava tudo que parecia inexplicável com o diabo, Scot decidiu aprender fundamentos da arte mágica com os artistas da época. Seu professor foi um francês chamado Cautares, que o ensinou que um truque mágico, quando executado na frente de ignorantes, se torna sobrenatural. Após ter adquirido conhecimento suficiente, escreveu seu livro com 560 páginas, o qual explicava vários dos fundamentos usados pelos mágicos da época, colaborando imensamente para o surgimento de uma distinção entre bruxaria e truques de magia. Os princípios citados em sua obra são usados até hoje. Porém sua obra foi considerada profana tempos depois por James VI, que assumiu o trono inglês e mandou queimar todas as cópias do livro de Reginald Scot, porém, para a sorte dos estudantes de magia, muitos sobreviveram e algumas versões originais podem ser encontradas ainda hoje.

Após esta obra surgem, então, os primeiros ilusionistas, ou simplesmente mágicos, possuindo caráter e poder perfeitamente compreendido pela ciência. As pessoas passaram a deixar de lado as crenças e começaram a buscar o princípio lógico por trás das magias, inclusive considerando-as truques de magia.

Furtado (2008) destaca ainda que o mágico de hoje tem sua arte alicerçada na destreza de suas mãos, na ilusão de óptica e em certas particularidades e falhas dos sentidos humanos. Usando técnicas especiais como a prestidigitação e o ilusionismo, consegue-se fazer com que as mãos tornem-se mais rápidas do que a própria vista, produzindo, assim, efeitos de aparências impossíveis.

Para Oliveira (2013, p. 04), muitos truques de magia baseiam seus princípios em conceitos matemáticos e são bem fáceis de serem realizados por qualquer pessoa, basta apenas que se saiba qual é o “truque” usado. A arte mágica é uma prática que encanta a todos, sejam crianças ou adultos, aceita, hoje, por todas as religiões.

### **A magia utilizada como recurso pedagógico**

Diante de inúmeras dificuldades apresentadas pelos alunos em relação aos conteúdos de Matemática, existe uma busca incansável por metodologias e recursos que possam contribuir, de forma positiva, no processo de ensino e aprendizagem. Para Kolodzieiski e Nascimento (s/d), a Matemática é fruto da criação humana, da qual fazem parte erros e acertos, a criatividade, o raciocínio lógico e as estratégias. Logo, ela deve ser tratada de uma maneira que todas as pessoas possam aprendê-la.

Para que o aluno consiga compreender o ensino da Matemática, muitas vezes se faz necessário utilizar métodos que possam influenciar de forma positiva no desenvolvimento do aluno.

No ensino de matemática, já existem muitas possibilidades de trabalhar os conceitos desta disciplina, não utilizando o ensino tradicional, mas levando em consideração outras propostas metodológicas, como a resolução de problemas, a abordagem Etnomatemática, o uso de computadores, a modelagem matemática e o uso de jogos matemáticos, procurando fazer com que o aluno deixe de ser um simples receptor de conteúdo, passando a interagir e participando do próprio processo de construção do conhecimento (CABRAL, 2006, p. 13).

Para Ribeiro (2004), “o professor de Matemática deve se conscientizar de que os conteúdos trabalhados na escola só se transformam em conhecimentos a partir do momento em que há significação para quem aprende”. Diante disso, a Matemática precisa ser ensinada de maneira lúdica, tornando as aulas mais interessantes, estimulando o aluno a fazer relação dos conteúdos estudados em sala de aula com seu cotidiano, facilitando o processo de aprendizagem, uma vez que o ensino da Matemática será mais prazeroso.

A utilização de métodos diferenciados chama a atenção do educando e poderá tornar a aprendizagem mais significativa. Para Silva e colaboradores (2013), a utilização de mágicas para o ensino da matemática torna a disciplina mais atraente e prazerosa, aguçando a curiosidade por parte dos alunos.

Medeiros e Silva complementam dizendo que:

[...] ao se trabalhar com matemática e curiosidades no ensino da Matemática tem-se o objetivo de fazer com que os alunos gostem de aprender esta disciplina, mudando a rotina da sala de aula e permitindo a formulação de problemas desafiantes que incentivem o aprender mais (2010, p. 1).

A utilização de mágicas para o ensino da Matemática torna a aprendizagem significativa para o aluno. Silva e colaboradores (2013) dizem que a Matemática aprendida através de mágica é definida como o prazer de aprender Matemática a partir de uma maneira interessante de abordar os conteúdos matemáticos. Dessa forma, os diferentes métodos contribuem para uma aprendizagem mais significativa e prazerosa.

## **Matemática**

A matemática tem se tornado uma ferramenta usada pelos docentes em suas aulas como instrumento que desenvolve o raciocínio lógico dos educandos. Medeiros e Silva (2010) definem a Matemática como o prazer de aprender Matemática trazendo mais uma maneira interessante de abordar assuntos, tais como: divisibilidade, propriedades das operações numéricas e mudança de base, além de revisitar alguns aspectos do sistema de numeração decimal.

Segundo Borin (1996), ao trabalharmos com curiosidades no ensino da Matemática, objetiva-se que os alunos consigam se motivar a gostar de aprender a disciplina, mudando a rotina da sala de aula e permitindo a formulação de problemas que incentivem o aprender. Para isso, o aluno precisa ter uma disposição para aprender, ou seja, o autoconceito que ele possui deve estar receptivo para a proposta da atividade que, por sua vez, deve ter sentido para o mesmo.

Portanto, a Matemática pode ser encarada como uma estratégia em que o professor propõe ao aluno desafios interessantes, caracterizados por investigação e exploração de alguns conceitos matemáticos. Nessa metodologia, o aluno pode formular problemas, tornando a Matemática um conhecimento mais próximo dele mesmo.

## **METODOLOGIA**

No mês de março do ano de 2015, em uma escola pública de Taquara, os bolsistas do PIBID reuniram-se para discutir a possibilidade de aplicar uma oficina para os participantes que optaram em realiza lá, na V Jornada Pedagógica de Matemática do Vale do Paranhana (JOPEMAT) organizada pelo curso de Licenciatura em Matemática das Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT).

Os bolsistas decidiram, então, por realizar uma oficina sobre a aplicação feita por eles nas turmas de Ensino Fundamental em uma escola pública de Taquara, onde foi trabalhada a Matemática como alternativa para a motivação do educando pela disciplina de Matemática.

Logo, buscou-se um diferencial nos truques de mágicas a serem aplicados, pois a ideia principal da oficina é que os participantes tenham a possibilidade de usar a Matemática como alternativa para motivar os educandos para um possível entendimento de alguns conteúdos matemáticos.

## **PROCEDIMENTOS**

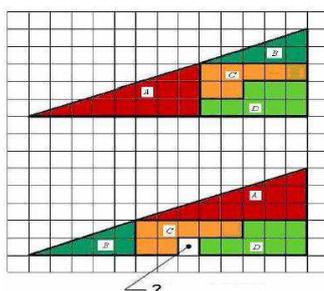
### **Truques de mágicas envolvendo números**

Inicialmente, buscaram-se bibliografias que falassem de truques matemáticos que envolvessem números, álgebra e geometria. A seguir, apresentam-se alguns truques pesquisados. O primeiro truque pesquisado envolveu o campo numérico: “O Número Mágico”, sendo que a mágica consiste em escolher um número de três algarismos distintos. Enquanto os alunos escolhem o número, o “número mágico” 1089 é escrito em um pedaço de papel. Após escolherem o número, os educandos utilizam a calculadora para efetuar as contas

solicitadas (escreva este número ao contrário e, em seguida, subtraia o menor do maior; depois, some o resultado obtido com ele mesmo com os algarismos ao contrário) e, ao final, encontrarão como resultado o número escrito no papel - o 1089 - que é o número mágico (SÁ, 2010).

O segundo truque buscou o campo geométrico: “Que buraco é esse?”. Essa mágica visa que os alunos possam explicar o fato da segunda imagem ter um “quadrado” a mais em sua área, conforme figura 1 (SÁ, 2010).

**Figura 1:** área dos triângulos



Fonte: [www.ilusaodeotica.com](http://www.ilusaodeotica.com)

O terceiro truque usou o campo numérico: “Descobrimo o número do seu telefone”. Os alunos, com o auxílio de uma calculadora, seguem as instruções descritas a seguir e são surpreendidos com o resultado: digite os quatro primeiros algarismos do número de seu telefone. Multiplique esse número de quatro algarismos por 80. Some um ao produto obtido. Multiplique por 250 o resultado encontrado anteriormente. Some a esse resultado o número formado pelos quatro últimos algarismos do mesmo telefone. Some novamente ao resultado obtido anteriormente o mesmo número formado pelos quatro últimos algarismos do mesmo telefone. Diminua 250 do resultado anterior. Finalmente, divida o resultado alcançado por dois, obtendo o número do seu telefone (SÁ, 2010).

O quarto truque também usou o campo numérico: “Descobrimo a figura correspondente”. Os educandos são desafiados a: Pense em um número de dois dígitos (exemplo: 54). Subtraia, desse número, seus dígitos ( $54 - 5 - 4 = 45$ ). Olhe na tabela seguinte o símbolo correspondente ao seu resultado. Concentre-se na figura que está à direita do resultado que você obtinha (SÁ, 2010).

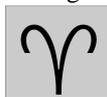
**Figura 2:** quadro contendo números com suas imagens correspondentes

99	☸	98	☉	97	☼	96	☽	95	☿	94	♁	93	♂	92	♃	91	♄	90	♆
89	♁	88	☸	87	☼	86	☽	85	☉	84	♁	83	♂	82	♃	81	☽	80	♃
79	♁	78	♂	77	♁	76	☐	75	♄	74	♁	73	☉	72	☽	71	♁	70	♁
69	☉	68	♂	67	♆	66	♁	65	☼	64	☽	63	☽	62	☸	61	☉	60	♁
59	☸	58	♁	57	☸	56	☸	55	♂	54	☽	53	♂	52	☼	51	♁	50	♂
49	♁	48	♃	47	☽	46	☉	45	☽	44	♁	43	☽	42	♁	41	♂	40	♁
39	♁	38	♂	37	♁	36	☽	35	♁	34	♂	33	♁	32	♁	31	♃	30	☉
29	☐	28	♁	27	☽	26	☽	25	♁	24	♂	23	☽	22	♁	21	☉	20	☼
19	☐	18	☽	17	♂	16	☸	15	♁	14	☉	13	♂	12	♂	11	♂	10	♂
9	☽	8	☐	7	♂	6	♁	5	☽	4	♁	3	♁	2	☉	1	☉	0	☽

Fonte: www.ilusaodeotica.com

Observe que vou ler sua mente e mostrar a figura que você olhou...

**Figura 3:** imagens correspondentes



Fonte: www.ilusaodeotica.com

Quer tentar de novo? Só para lembrar, deve pensar em um número de dois algarismos e subtrair desse o valor de cada um de seus algarismos.

**Figura 4:** quadro contendo números com suas imagens correspondentes

99	♁	98	♄	97	♁	96	♂	95	♁	94	☐	93	☐	92	♄	91	♁	90	♂
89	☽	88	☉	87	♁	86	☼	85	♂	84	♃	83	♂	82	♁	81	♁	80	☉
79	♂	78	♁	77	☉	76	☼	75	♁	74	♁	73	♂	72	♁	71	☽	70	♁
69	♆	68	☐	67	☸	66	☸	65	♄	64	♁	63	♁	62	☉	61	☼	60	☸
59	♁	58	♂	57	♂	56	☉	55	☸	54	♁	53	♂	52	♁	51	☽	50	☽
49	☉	48	♁	47	☽	46	♁	45	♁	44	♃	43	☐	42	☸	41	☽	40	♁
39	☐	38	☼	37	♂	36	♁	35	♂	34	♁	33	☸	32	☸	31	♃	30	☼
29	♁	28	♂	27	♁	26	♁	25	♆	24	♂	23	♁	22	☼	21	♁	20	♁
19	♂	18	♁	17	♁	16	☸	15	♁	14	♆	13	♁	12	♂	11	♁	10	♁
9	♁	8	♂	7	☼	6	☽	5	☽	4	☸	3	♁	2	♁	1	♁	0	☉

Fonte: www.ilusaodeotica.com

Olhe bem a figura à direita do resultado, que vou ler a sua mente! Você olhou a seguinte imagem:

**Figura 5:** imagens correspondentes



Fonte: www.ilusaodeotica.com

O quinto truque envolveu o campo numérico: “Dado incrível”. Os alunos receberam as seguintes instruções: Peça a um amigo para jogar dois dados sobre a mesa e anotar o número mais alto que obtiver, sem que você veja os números que saíram. Se for sorteado o quatro e o três, por exemplo, ele vai anotar quatro. Peça que multiplique esse número por dois e some com um ( $4 \times 2 = 8 + 1 = 9$ ). Diga que multiplique esse total por cinco ( $9 \times 5 = 45$ ). Peça que some os pontos do segundo dado a este número ( $45 + 3 = 48$ ) e anuncie o resultado (SÁ,

2010). Agora é você, o mágico, que joga. Subtraia cinco do total anunciado, obtendo assim o número de pontos indicado em cada dado, ou seja:  $48 - 5 = 43$ . Isto é, 4 e 3!

O sexto truque favoreceu o campo geométrico: “Brincando com palitos”. Os alunos receberão as seguintes atividades:

Atividade 1: Mova apenas um palito e obtenha uma sentença matemática verdadeira.

**Figura 6:** sentença matemática



Fonte: [www.ilusaodeotica.com](http://www.ilusaodeotica.com)

Atividade 2: Mova apenas um palito e obtenha uma sentença matemática verdadeira.

**Figura 7:** sentença matemática



Fonte: [www.ilusaodeotica.com](http://www.ilusaodeotica.com)

O sétimo truque envolveu o campo numérico: “Usando a divisão para surpreender”. Os alunos receberam as seguintes instruções: Peça para um voluntário escrever, em uma folha, um número de três algarismos. Em seguida, peça que ele repita o número novamente, formando um número de seis algarismos. Solicite que entregue o papel com o número de seis algarismos a outro voluntário e peça para dividir por sete. Repita o procedimento com outro voluntário, mas, agora, dividindo por 11. Repita novamente dividindo por 13. Entregue o resultado obtido e peça para ele verificar se a resposta confere com o número escolhido. Para sua surpresa, a resposta será a mesma (SÁ, 2010).

O oitavo truque envolveu o campo numérico: “Qual a sua idade e a do seu familiar”. As instruções encaminhadas aos alunos foram: Escreva o nome e a idade do seu familiar (número com dois dígitos. Caso seja criança, escreva 01, 02, 03...). Multiplique essa idade por dois. Some cinco unidades ao resultado obtido. Agora, multiplique o novo resultado por 50. Se este ano já fez aniversário, some 1765 ao produto obtido; caso ainda não aniversariou, some 1764. Finalmente, subtraia dessa última soma o ano do seu aniversário. Você obteve um número de quatro algarismos. Os dois primeiros indicam a idade do familiar escolhido e os dois últimos a sua idade (SÁ, 2010).

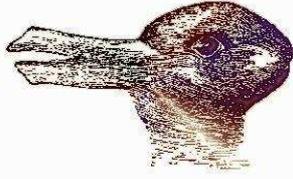
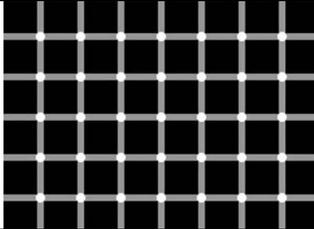
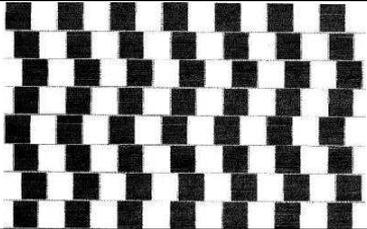
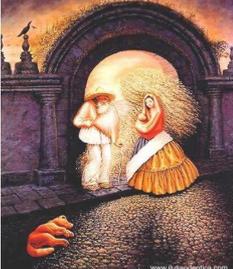
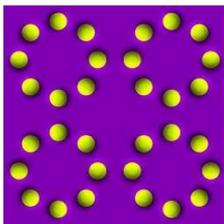
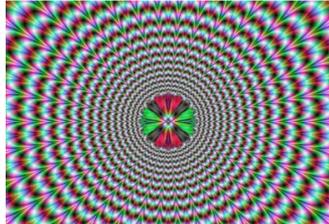
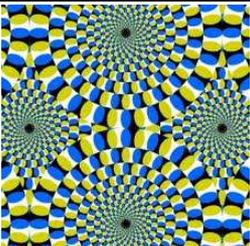
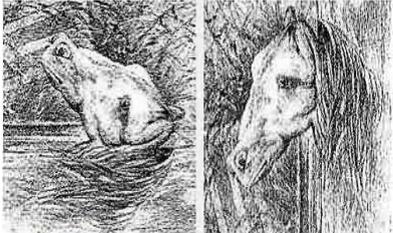
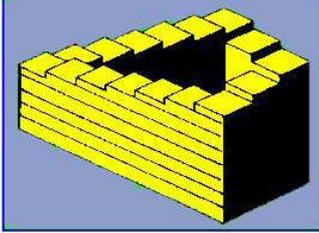
O nono truque envolveu o campo numérico: “A mágica do sarrafo”. O mágico escreve os números de um a doze, bem espalhados no quadro. O aluno deve mentalizar um número de um a doze, o qual será “descoberto” pelo mágico. Uma vez mentalizado o número, o mágico

começará a bater com um sarrafo em cima dos números escritos no quadro. A cada batida ouvida, o participante deverá somar uma unidade ao número pensado. Quando a contagem chegar a vinte, o aluno deverá olhar para o número que recebeu a batida do sarrafo. Para a sua surpresa, será o número mentalizado. Para que o mágico acerte o número mentalizado por todos os alunos, deverá dar sete batidas aleatórias e, a partir da oitava batida, deverá bater com o sarrafo em ordem decrescente do doze até um. É conveniente que, após chegar ao número um, o mágico dê mais algumas batidas aleatórias para despistar (CHEMALE, KRUSE, 2005).

### **Ilusionismos**

Este capítulo apresentará, por meio da tabela 1, algumas imagens que podem ser usadas para instigar os educandos a pensar e descobrir seus enigmas.

**Tabela 1:** Imagens que envolvem ilusões de ótica

Pato ou coelho?  Fonte:	Pontos pretos ou brancos? 	As retas estão paralelas? 
Paisagem ou homem? 	Quantas <b>pessoas</b> são encontradas nesta imagem? 	Uma ou duas faces? 
A imagem está em movimento? 	Rei ou Rainha? 	A imagem está em movimento? 
A imagem está em movimento? 		A escada só desce, será? 

Fonte: [www.ilusaodeotica.com](http://www.ilusaodeotica.com)

Diante disso, os alunos terão a possibilidade de desafiar o seu raciocínio lógico, instigando de maneira lúdica a busca pelo conhecimento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o estudo, percebe-se que o ensino da Matemática tem alto índice de desmotivação por parte dos alunos, pois muitas vezes é trabalhado de forma mecânica,

exigindo um grande empenho por parte do professor para tentar demonstrar a ligação dos conceitos com o mundo real e do aluno para entender sua aplicabilidade.

Portanto, para tentar diminuir esse índice, o professor necessita estar capacitado para conseguir ser o mediador de novas práticas mediando, assim, a aprendizagem. Tendo a função de estimular situações que promovam a atualização e a expansão das potencialidades intelectuais do aluno, desenvolvendo o espírito crítico e a capacidade de construção do conhecimento, buscando novos métodos para o ensino da disciplina.

A pesquisa concluiu que trabalhar com matemática pode ser uma alternativa para motivar os alunos ao entendimento da disciplina fazendo com que percebam que a matemática vai além de números e fórmulas, sendo que, para desenvolver uma aula, é extremamente necessário um professor qualificado, pois o sucesso do trabalho está na confiança e no conhecimento do educador sobre o potencial dos recursos educativos.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, V.A. *Reconhecendo a importância da motivação na aprendizagem*. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAC7oAJ/reconhecendo-a-importancia-motivacao-na-aprendizagem#comments>>. Acesso em: 26 de março de 2015.

BORIN, J. *Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática*. São Paulo: IME-USP, 1996.

CABRAL, M. A. *A utilização de jogos no ensino de matemática*. Disponível em: <[http://www.pucrs.br/famat/viali/tic\\_literatura/jogos/Marcos\\_Aurelio\\_Cabral.pdf](http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/jogos/Marcos_Aurelio_Cabral.pdf)>. Acesso em: 12 de fev. de 2015.

CAMPOS, A. S. *Universidade da mágica*. Disponível em: <<http://universidadedamagica.com.br/web/>>. Acesso em: 05 de fev. de 2015.

CHEMALE, E. H. KRUSE, F. *Curiosidades Matemáticas*. 2ª ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2005.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 16 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

FURTADO, P. C. *Brincadeiras envolvendo jogos de mágica e a matemática*. 2008. 53 f. Relatório de Pesquisa (Curso de Licenciatura em Matemática) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, 2008.

GUIMARÃES, V. S. *Formação de Professores Saberes, Identidade e Profissão*. 3º ed. São Paulo: Editora Papyrus, 2004.

JESUS, A. G. NUNES, C. FERREIRA, A. C. *A motivação do aluno para aprender Matemática no 9º Ano do Ensino Fundamental e o potencial dos materiais manipulativos.*

Disponível em:

<[http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/1287/1/EVENTO\\_Motiva%C3%A7%C3%A3oAlunoAprender.pdf](http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/1287/1/EVENTO_Motiva%C3%A7%C3%A3oAlunoAprender.pdf)>. Acesso em: 26 de março de 2015.

KEGLER; et al. *Matemágica: Uma perspectiva pedagógica no ensino de Matemática.*

Disponível em:

[http://w3.ufsm.br/coordmat/erematsul/anais/arquivos/MC/MC\\_Kegler\\_Natalia.pdf](http://w3.ufsm.br/coordmat/erematsul/anais/arquivos/MC/MC_Kegler_Natalia.pdf). Acesso em: 05 fev. de 2015.

KOLODZIEISKI, J. F. NASCIMENTO, M. *O quadrado mágico: o lúdico contribuindo no processo ensino aprendizagem de matemática.* Disponível em:

<[http://www.pinhais.pr.gov.br/aprefeitura/secretariaseorgaos/educacao/seminario/uploadAddress/Comunica%C3%A7%C3%A3o\\_OralJosiane\\_de\\_F%C3%A1tima\\_Kolodzieiski\[3346\].pdf](http://www.pinhais.pr.gov.br/aprefeitura/secretariaseorgaos/educacao/seminario/uploadAddress/Comunica%C3%A7%C3%A3o_OralJosiane_de_F%C3%A1tima_Kolodzieiski[3346].pdf)>. Acesso em: 12 de jan. de 2015.

MEDEIROS H. M.; SILVA, D. L. *A arte dos enigmas matemáticos.* Disponível em:

<[www.sbemrasil.org.br/files/ix\\_enem/.../MC05812603413T.doc](http://www.sbemrasil.org.br/files/ix_enem/.../MC05812603413T.doc)>. Acesso em: 12 de jan. de 2015.

OLIVEIRA; et al. *Matemágica.* Curitiba - XI ENEM, 2013. Disponível em:

<[http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/2173\\_625\\_ID.pdf](http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/2173_625_ID.pdf)>. Acesso em: 20 de jan. de 2015.

RIBEIRO, E. F. F. *O ensino da matemática por meio de jogos de regras.* Disponível em:

<<http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22005/ElcyFernandaFerreiradeSousa.pdf>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2015.

SÁ, I. P. *A magia da Matemática: Atividades investigativas, curiosidades e história da Matemática.* 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora ciência moderna Ltda., 2010.

SILVA, et al. *A matemágica como instrumento de ensino e aprendizagem da Matemática.*

Disponível: <<http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/XIIICIAEM/artigos/1814.pdf>>. Acesso em: 12 de fev. de 2015.

## PIBID DE MATEMÁTICA DA FACCAT: REFLEXOS DA SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A PRÁTICA DOCENTE

Clara Izabel Strottmann

clizst@gmail.com

Faculdades Integradas de Taquara-FACCAT

Zenar Pedro Schein

zenar@faccat.br

Faculdades Integradas de Taquara-FACCAT

### RESUMO

A presente pesquisa qualitativa foi desenvolvida por uma bolsista de iniciação à docência do Pibid (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à docência) de Matemática da FACCAT (Faculdades Integradas de Taquara) e pretende discutir sobre atividades metodológicas que envolvem conceitos matemáticos no Ensino Médio. A investigação foi desenvolvida e aplicada pela bolsista, nos anos de 2014 e 2015, envolvendo alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual do município de Taquara/RS, na qual ela atua como professora titular. Como resultados, afirma-se que houve o desenvolvimento de habilidades e competências que tornam o professor mais eficaz no seu trabalho de sala de aula a as reações dos alunos envolvidos quando finalizaram e descobriram que conceitos matemáticos podem ser analisados por meio de uma aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Aprendizagem significativa. Pibid. Material concreto. Matemática.

### INTRODUÇÃO

No cotidiano da sala de aula observa-se que alunos apresentam dificuldades na compreensão de conceitos matemáticos do Ensino Médio.

Essa realidade estimula aos interessados o desenvolvimento de pesquisas sobre diferentes metodologias que possam ser aplicadas nas aulas de Matemática, o que ocorreu no ano de 2014 e de 2015, em uma escola pública estadual de Ensino Médio na cidade de Taquara/RS, por meio de uma professora, bolsista de iniciação à docência do Pibid de Matemática da FACCAT. Alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio dessa escola estiveram envolvidos no processo.

O texto que segue faz uma pequena discussão sobre aprendizagem significativa, pois é essa vertente que promove a validação das atividades apresentadas.

Na sequência, apresenta-se três atividades metodológicas que foram aplicadas com os alunos acima citados e que favoreceram a aprendizagem significativa dos mesmos, bem como o desenvolvimento de habilidades e competências do professor bolsista do Pibid.

## APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Na atualidade faz-se necessário discutir sobre teorias de aprendizagem que objetivam promover a construção do conhecimento do aluno, pois “[...] não é mais possível conceber a aprendizagem como uma atividade apenas de reprodução ou cumulativa” (POZO; CRESPO, 2009, p. 22).

No cotidiano da sala de aula o aluno está disponível aos processos educacionais de ensino e aprendizagem ancorados por teorias de desenvolvimento cognitivo que deveriam ser compreendidas e colocadas em prática pelos professores, porque “A tarefa do professor *consiste, a grosso modo, em transformar a matéria que ensina para que os alunos possam compreendê-la e assimilá-la*” (TARDIF, 2005, p. 120, grifos do autor).

Para que essa tarefa do professor possa ser colocada em prática existem diversas teorias. Uma dessas teorias é da aprendizagem significativa construída por Ausubel e amplamente defendida por Moreira (2006, 2008, 2009, 2010).

Nesse sentido a aprendizagem está relacionada com a “[...] organização e integração do novo material na estrutura cognitiva<sup>39</sup>” (MOREIRA, 2008, p. 1), mas a aprendizagem significativa vai além, aprofunda-se conceitualmente.

Aprendizagem significativa é aquela em que o significado do novo conhecimento vem da interação com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do aprendiz com um certo grau de estabilidade e diferenciação (MOREIRA, 2009, p. 31, grifos do autor).

Está intimamente articulada com o conhecimento prévio, ou seja, defende que a aprendizagem vai ocorrer se o conhecimento adquirido antes do processo em estudo for levado em conta.

Para evidenciar a aprendizagem significativa é importante que o aprendiz seja confrontado com situações que não favoreçam a ele responder perguntas cujas respostas podem ter sido memorizadas ou simuladas durante as aulas, pois para

[...] procurar evidência de compreensão significativa, a melhor maneira de evitar a ‘simulação da aprendizagem significativa’ é formular questões e problemas de uma maneira nova e não familiar, que requeira máxima transformação do conhecimento adquirido (MOREIRA, 2006, p. 156, grifo do autor).

---

<sup>39</sup> *Estrutura cognitiva* significa, portanto, uma estrutura hierárquica de conceitos que são representações de experiências sensoriais do indivíduo (MOREIRA, 2006, p. 153, grifo do autor).

Assim, o professor investindo num processo para que se efetive uma aprendizagem significativa, pode possibilitar ao aluno a aquisição da cultura da rejeição de verdades prontas, de certezas já definidas e definições absolutas.

## METODOLOGIA E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

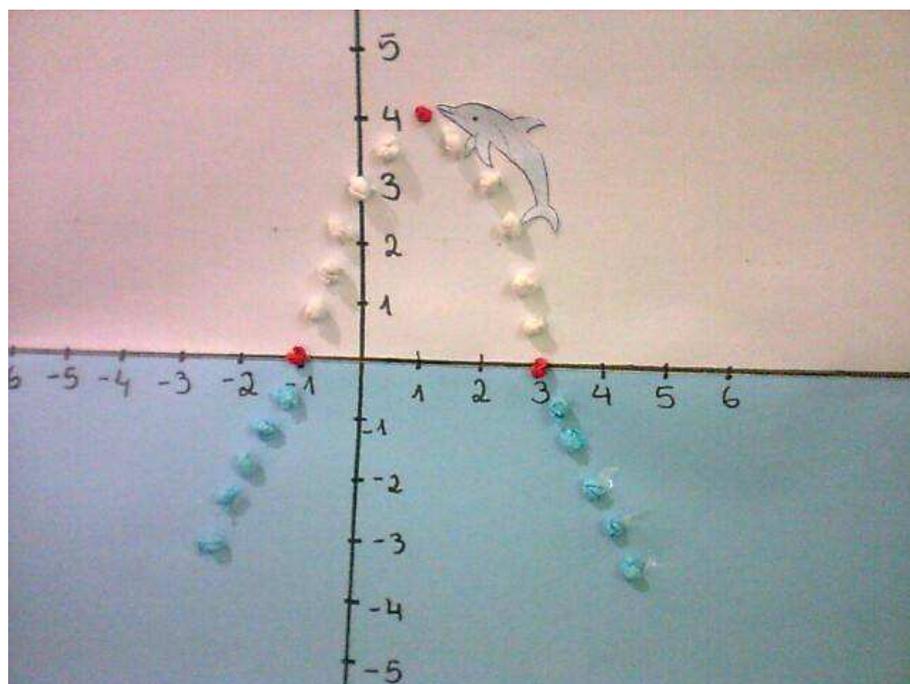
### Funções Quadráticas

Este relato aborda uma atividade de Matemática, com o objetivo de auxiliar os discentes na compreensão e interpretação dos gráficos de Funções Quadráticas. Foi proposta uma atividade, onde se simulou o salto de um golfinho.

Propôs-se aos alunos que calculassem os zeros e o vértice da função  $y = -x^2 + 2x + 3$ . Rapidamente todos concluíram a atividade, a maioria não teve dificuldades para encontrar os valores.

Em seguida foi distribuído papel crepom em três cores diferentes para que os alunos fizessem bolinhas; e uma folha, metade azul e metade branca, com o plano cartesiano. Solicitou-se que os discentes que colassem as bolinhas vermelhas nos zeros da função e no vértice, momento que apresentaram dúvidas até entenderem que o vértice era um ponto no plano cartesiano. Em seguida foi distribuída uma figura de um golfinho, comentando-se que o gráfico representava o movimento que nosso golfinho tinha feito ao saltar da água.

Figura 1 – Gráfico da função  $f(x) = -x^2 + 2x + 3$



Fonte: A autora (2014).

A docente fez os questionamentos:

Em que ponto o golfinho saiu da água?

Em que ponto ele voltou para a água?

O que significam estes pontos?

Em qual ponto o golfinho chegou mais alto?

Todos entenderam que 4 metros, foi a altura máxima do salto, mas alguns tiveram um pouco de dificuldade para associar que o “ponto” (1,4) é o vértice. Foi explicado que era o nosso ponto de máximo.

Em seguida a docente fez outros questionamentos aos alunos:

Quando o golfinho está fora da água, o  $y$  é positivo ou negativo?

E quando o golfinho entra e sai da água, qual o valor de  $y$ ? Todos responderam.

E quando o golfinho está embaixo da água, o  $y$  é positivo ou negativo?

Todos responderam corretamente as indagações relacionadas à variação de sinal.

No decorrer da atividade, foi possível ouvir comentários entre os discentes “assim com o golfinho é bem mais fácil de entender”; “só agora entendi porque a gente tem que calcular isto” (se referindo aos zeros da função); “sora (sic) vamos colocar no mural?” sendo, este pedido, atendido.

Os objetivos foram devidamente alcançados.

### **Intervalos Reais**

Percebendo a dificuldade de 142 discentes para compreender as operações com intervalos reais e a análise da fala de alguns alunos, apresenta-se a atividade que segue.

Frases faladas pelos alunos: “se desse para colocar uma em cima de outra”, “sora, por que o quatro tá (sic) no intervalo se ele não aparece”; entre outras.

Com a utilização de materiais facilmente encontrados apresenta-se a atividade que segue.

Para fazer o material didático, deve-se marcar os intervalos reais, numa pasta classificadora translúcida e incolor, representando por A, com marcador para retroprojeter.

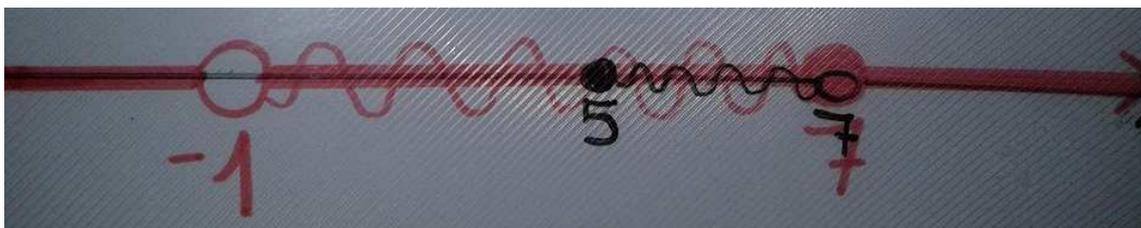
Numa folha de desenho, tamanho A4, marcar o intervalo representado por B, na cor vermelha, com as linhas mais espessas, e a representação do intervalo em tamanho maior.

Ao colocar a folha dentro da pasta, as retas devem ficar sobrepostas.

Solicitar que os discentes que representem os intervalos  $(-1, 7]$  e  $[5,7)$  em seus cadernos. Representá-los no quadro, para que todos possam conferir se realizaram a representação adequadamente.

Mostrar os intervalos, na pasta classificadora, para que percebam que são os mesmos representados no quadro e cadernos.

Figura 2 – Intervalos sobrepostos



Fonte: A autora (2015).

A seguir, passar as operações de união, intersecção, diferença e complementar, pedindo que não copiem, apenas observem.

Na União, com os intervalos sobrepostos, foi perguntado onde começavam “as cobrinhas<sup>40</sup>” e onde terminavam.

Para a intersecção, foram indagados de onde tinha as duas cores, “cobrinha, em cima de cobrinha”.

Para a diferença, surgiram dúvidas, quanto a intervalos abertos e fechados, sendo possível observar, que muitos discentes, até então com dúvidas, ao observarem o material, conseguiram ter melhor entendimento dessa concepção.

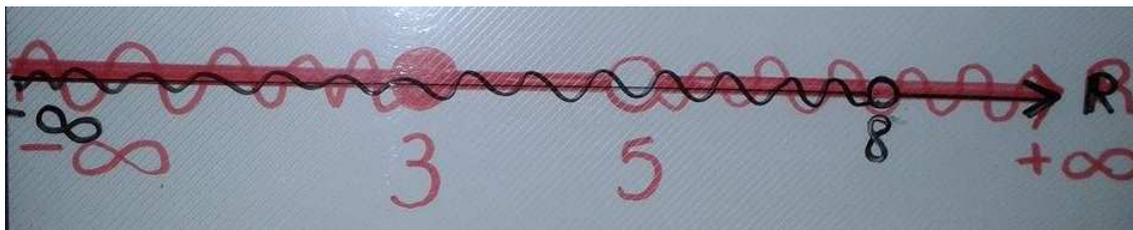
A complementar, quando observada, com retas sobrepostas, pareceu bastante óbvia para os alunos.

A cada pergunta, a “resposta” era registrada no quadro, mostrando e chamando a atenção dos educandos, para que eles tentassem imaginar os intervalos assim, “um em cima do outro”.

Com o intuito de reforçar os conceitos de representação e de operações com intervalos reais, logo em seguida, foi solicitado que os discentes, representassem os intervalos  $\{x \in \mathbb{R} \mid x < 8\}$  e  $\{x \in \mathbb{R} \mid 3 \geq x > 5\}$ . Sendo repetidas todas as etapas do exemplo anterior.

Figura 3 - Intervalos sobrepostos

<sup>40</sup> *Cobrinhas* é uma nomenclatura bastante utilizada entre os discentes, à qual se aderiu para ministrar as aulas.



Fonte: A autora (2015).

### Apótemas e altura de pirâmide

A partir da dificuldade dos estudantes, para entenderem e diferenciarem as apótemas, da pirâmide e da base foi possível relembrar das dificuldades de compreensão que são comuns na aprendizagem desse assunto, por exemplo, a confusão que ocorre com a altura da pirâmide, pois os alunos precisam abstraí-la porque ela apresenta-se “escondida”.

Baseando-se nessas dificuldades, é apresentada a ideia de construir uma pirâmide com base quadrangular seccionada, para os discentes manipularem, na qual é possível visualizar e tocar na altura e nos apótemas da pirâmide, com o objetivo de auxiliá-los na abstração destes conceitos.

Para compreenderem o conceito de apótema da base, foram entregues separadamente, em cópia reprográfica, um triângulo, um hexágono e um quadrado.

Em seguida, perguntou-se o que é o ponto médio e o vértice da figura. Solicitou-se que dobrassem a figura no ponto médio de cada aresta.

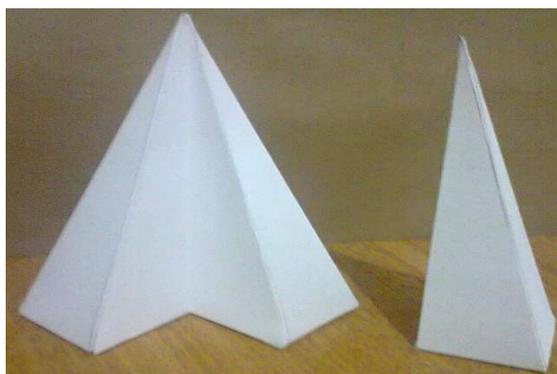
Perguntou-se aos discentes se sabiam o que significa o encontro de todas as “dobras” na figura. É o baricentro e pede-se que destaquem com caneta.

Em seguida solicitou-se que traçassem uma reta do baricentro até um dos pontos médios. Perguntar aos mesmos se eles sabem o que representa o traço, levando-os a perceber que é a apótema da figura. Pedir aos mesmos que definam (oralmente) o que entenderam por apótema.

“Apótema da base é medida da distância do baricentro, até o ponto médio da aresta.”

Mostrar para os alunos pirâmides com bases diferentes, perguntando qual o formato das faces laterais de cada pirâmide.

Figura 4 - Pirâmide seccionada



Fonte: A pesquisa (2014).

Mostrar uma pirâmide seccionada no ponto médio, e com o auxílio dos discentes, identificar base, faces laterais, aresta da base, aresta lateral, apótema da base, altura e apótema da pirâmide.

Explicar que quando se fala de apótema da pirâmide, esta é traçada do ponto médio até o vértice de uma das faces laterais.

Perguntar: Como eu posso calcular um valor desconhecido de um triângulo retângulo? Levando-os a perceber que é necessário utilizar o teorema de Pitágoras, e que a apótema nada mais é que a “altura” do triângulo da face.

Chamar a atenção dos estudantes, e solicitar que meçam a altura da pirâmide e do apótema lateral, fazendo-os perceber que as medidas são diferentes.

Exemplo de exercício para discussão: Quanto mede o apótema de uma pirâmide que tem como base um quadrado de lado 6 cm e altura 10cm? E quanto mede a aresta lateral desta pirâmide?

Ao término dos cálculos, pedir que os alunos meçam a pirâmide, para verificar e comparar os valores, do exercício e da pirâmide seccionada.

### **Delineamento da oficina**

#### **Função Quadrática**

Propor que calculem os zeros e o vértice da função  $y = -x^2 + 2x + 3$ .

Em seguida foi distribuir 3 cores de papel crepom, solicitando que façam bolinhas; e uma folha, metade azul e metade branca, com o plano cartesiano. Pedir que os discentes colassem as bolinhas vermelhas nos zeros da função e no vértice.

Em seguida foi distribuir um golfinho, comentando que o gráfico representa o movimento que nosso golfinho realizou ao saltar da água.

Fazer os questionamentos:

Em que ponto o golfinho saiu da água?

Em que ponto ele voltou para a água?

O que significam estes pontos?

Em qual ponto o golfinho chegou mais alto?

Em seguida fazer outros questionamentos:

Quando o golfinho está fora da água, o  $y$  é positivo ou negativo?

Quando o golfinho entra na água qual o valor do  $y$ ?

E quando ele sai da água, qual o valor de  $y$ ?

E quando o golfinho está embaixo da água, o  $y$  é positivo ou negativo?

### **Intervalos Reais**

Solicitar que representem os intervalos  $(-1, 7]$  e  $[5,7)$ .

Mostrar os intervalos, na pasta classificadora.

A seguir, realizar as operações de união, intersecção, diferença e complementar; com os intervalos sobrepostos.

Fazer o mesmo com os intervalos  $\{x \in \mathbf{R} \mid x < 8\}$  e  $\{x \in \mathbf{R} \mid 3 \geq x > 5\}$ .

### **Altura e Apótemas de pirâmide**

Entregar em cópias reprográficas, um triângulo, um quadrado e um hexágono. Solicitar que dobrem as arestas em seus pontos médios, destacando o baricentro. Traçar uma reta, do baricentro até o ponto médio, indicando o apótema da base.

Em seguida, mostrar a pirâmide seccionada, na qual é possível distinguir a altura e o apótema da pirâmide. Também é possível perceber que todas as laterais da parte seccionada, são triângulos retângulos e que para calcular os apótema da pirâmide e sua altura, basta utilizar o teorema de Pitágoras.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desenvolver atividades que possam visar a melhor compreensão conceitual faz parte do planejamento do professor.

Pesquisar diversas metodologias que possam levar ao aluno a uma aprendizagem significativa faz com que esse educando tenha outra visão do ensino e da escola, principalmente nos dias atuais que tanto se discute o papel da escola e seus conteúdos.

Essa pesquisa também auxilia o professor, pois um dos resultados do Pibid na formação do professor é o desenvolvimento de habilidades e competências que possam auxiliá-lo no desenvolvimento de conceitos matemáticos a serem aplicados em sala de aula.

As atividades aqui apresentadas foram aplicadas com alunos e os resultados fazem crer que os aprendentes tiveram a possibilidade de ver a Matemática com outro olhar.

Resultados como a melhor compreensão dos conceitos desenvolvidos foram expostos por meio de falas desses alunos e da sua relação com a Matemática da sala de aula.

Isso abre a discussão para que se possa continuar a busca por metodologias diferenciadas, as quais favoreçam a aprendizagem significativa do aluno em todas as áreas do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

MOREIRA, Marco Antonio. *Teorias de aprendizagem*. 3. reimpressão. São Paulo: E.P.U., 2006.

\_\_\_\_\_. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. *Revista Chilena de Educación Científica*, vol. 7, nº. 2, 2008, p. 23-30. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/ORGANIZADORESport.pdf>>. Acesso em 29 dez. 2014.

\_\_\_\_\_. *Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de Ciências: Comportamentalismo, Construtivismo e Humanismo*. 1. ed. Porto Alegre, 2009. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios5.pdf>>. Acesso em 29 dez. 2014.

\_\_\_\_\_. *Aprendizagem significativa crítica*. 2. ed. 2010. Disponível em <<http://moreira.if.ufrgs.br/apsigcritport.pdf>>. Acesso em 13 jan. 2015.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. 5.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

**PÔSTER**

## SITUAÇÃO PROBLEMA: UMA METODOLOGIA QUE DÁ CERTO

Lucas Ismael Kohlrausch  
lucaskohlrausch@gmail  
Faculdades Integradas de Taquara

Ronaldo Rodrigo da Silva  
ronaldorodrigos@hotmail.com  
Faculdades Integradas de Taquara

### Resumo

Na alternativa de buscar uma possibilidade de conseguir atrair os estudantes para que os mesmos tenham um bom entendimento com a Matemática, vários tipos de situação problemas são utilizados com o intuito de facilitar, aprimorar, demonstrar a aplicação da disciplina na escola e no cotidiano. Destas situações problemas mostraremos algumas maneiras diferenciadas. Dentro de várias situações destacaremos as principais: Problema sem solução, onde a questão em tela não informa um dos dados necessário para sua resolução, situação que não há resolução. Problema com mais de uma solução, este apresenta as resposta de várias formas. Esta pesquisa tem o intuito de mostrar a importância da situação problema em auxílio ao professor no ensino da matéria. Da mesma forma, incentivar e atualizar os docentes introduzindo as inovações tecnológicas e práticas de demonstração através de materiais concretos para facilitar e atrair os educandos para a disciplina.

**Palavras chave:** Matemática; Educando; Sala de aula; Situação problema;

### INTRODUÇÃO

A Matemática é uma disciplina com alto nível de rejeição pelos estudantes, mesmo abrangendo muitas situações realizadas por todos, que passam despercebidas. Cabe ao professor mostrar sua utilidade em diversas ocasiões do cotidiano.

Sabemos que os educadores são a via que qualifica a matéria, sendo apontada especialmente a Matemática como a maior dificuldade, o professor precisa elaborar uma boa aula para poder cativar seus educandos para sua disciplina. Têm-se como um recurso os tipos de situação problema, onde utilizará formas de instigar seus alunos para que fiquem focados no conteúdo, podendo relacionar as situações diárias para que percebam, por exemplo, que utilizam a Matemática desde uma compra no armazém até a construção de uma casinha de cachorro.

Para a resolução de problemas podemos apontar uma causa de falha, que por vezes, frustra os docentes. Muitos alunos apresentam um baixo desempenho na leitura e interpretação de textos, causando assim, um grande empecilho no assunto, pois a resolução de problemas implica diretamente na percepção da leitura para relacionar o cotidiano com a matéria abordada.

Assim, o grupo do Pibid tem como total interesse, sendo no grupo da Matemática ou em qualquer outro, utilizar métodos para transformar uma aula qualificada como chata ou desmotivadora em uma aula que os alunos sintam-se interessados e atraídos. Os Pibidianos de Matemática da Faccat utilizam como artimanhas os variados tipos de situação problema, levando para sala de aula um plano, para a realização de uma aula diferenciada das tradicionais.

### **A RESOLUÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA**

É sabido por grande parte daqueles com algum conhecimento em didáticas pedagógicas, que não há método único para docentes transmitirem conteúdos aos educandos. Com a disciplina de matemática, não é diferente.

A resolução de problemas é um caminho que vem sendo discutida ao longo dos anos, pois a matemática está presente em praticamente tudo e sua atuação está refletida em diversos fatores a nossa volta.

O ensino da matemática é de fácil entendimento para o educando, quando o professor é parte integral deste processo tornando-se um professor pesquisador, buscando sempre inovações de aprendizagem, pesquisando maneiras de aplicar a matemática em sala de aula com materiais concretos e situações cotidianas onde o educando perceberá/visualizará a aplicação dos conceitos no seu cotidiano.

Uma maneira de aprimorar a disciplina em sala de aula é buscar relação de fatos do dia a dia do aluno e aplicar nos conteúdos. Um simples anúncio de jornal pode ser utilizado como ferramenta para a explicação do conteúdo, por exemplo, a venda de imóvel relacione no contexto a sua planta baixa e sua localização, a partir daí podemos desenvolver atividades como escala, área, perímetro, orientação espacial, sólidos geométricos, onde estivermos vamos necessitar independente de profissão, em casa, no campo, o ser humano vai precisar contar, calcular, comprar, medir etc, com isso utilizará muitos conceitos matemáticos. Conforme Dante (1999, p. 12) “É preciso que esse saber informal, cultural se incorpore ao trabalho matemático escolar, diminuindo a distancia entre a Matemática da escola e a Matemática da Vida.”.

### **DIFICULDADE NA INTERPRETAÇÃO DA RESOLUÇÃO PROBLEMA**

Em se tratando da resolução de problemas muitas são as capacidades envolvidas, pois o educando além de ter o conhecimento sobre o conteúdo proposto terá que saber interpretar o

enunciado do problema, sendo que este deverá compreender o que está sendo expresso e a partir disto aplicar a sua sabedoria sobre a matemática para a resolução da tarefa. Segundo Mayer (1992, p. 5):

A compreensão do enunciado matemático é o primeiro passo para a sua resolução. Para compreender a questão a pessoa precisa traduzir a linguagem expressa em informações matemáticas e isto requer três tipos de conhecimentos: a) linguísticos b) semânticos, c) esquemáticos. Estes conhecimentos ajudam o solucionador a compreender a tarefa, permitindo o registro da sua representação em termos matemáticos e a elaboração de um plano para a resolução.

A utilização da resolução de problemas na prática educativa da matemática é uma metodologia que deve merecer atenção por parte de todos os professores. É a partir deles que se pode envolver o aluno em situações da vida real, motivando-o para o desenvolvimento do modo de pensar matemático.

O mundo está em constante mudança, dado o grande e rápido desenvolvimento das tecnologias, pois máquinas de calcular, computadores, internet, celulares, tablets, notebook e demais aparelhos eletrônicos e aplicativos estão sendo cada vez mais utilizados como auxílio na educação.

A escola por sua vez deve utilizar destas ferramentas, a fim de obter melhores rendimentos dos indivíduos. Confirma Borba e Penteadó, (2005, p. 11) “Nesse sentido, se o raciocínio matemático passa a ser realizado pelo computador, o aluno não precisará raciocinar mais e deixará de desenvolver sua inteligência.”

Então devemos trabalhar para que estas inovações tecnológicas nos auxiliem para o desenvolvimento da educação em um todo e não apenas para em muitos casos os alunos utilizarem somente como material de interação virtual entre eles

## **TIPOS DE SITUAÇÕES-PROBLEMA**

É de extrema importância a abordagem de situações problemas nas aulas de Matemática. Porém o professor ao passar para um aluno um problema matemático para fixar o conteúdo, pode trazer para o mesmo uma dificuldade. Por que nem sempre ele já é familiarizado com o assunto numa grandeza onde ele conseguirá relacionar o conteúdo com essa história contextualizada.

Um problema matemático bem elaborado envolve todo um raciocínio para ser solucionado corretamente. Geralmente ele está relacionado a algo novo, onde é necessária a

utilização de conhecimentos prévios matemáticos e uma boa leitura e interpretação e novos saberes por parte do aluno, para que seja possível sua compreensão.

Segundo Smole, Diniz e Cândido (2000, p. 13) “Para uma criança, assim como para um adulto, um problema é toda situação que ela enfrenta e não encontra solução imediata que lhe permita ligar os dados de partida ao objetivo a atingir. A noção de problema comporta a ideia de novidade [...]”.

Levar para sala de aula situações onde o aluno desenvolva seu raciocínio lógico, utilizando estratégias para solucionar problemas é fundamental para a construção do conhecimento, para Santos (2004, p. 69):

Problemas matemáticos envolvem muito mais do que a resolução mecânica de operações como soma, multiplicação, divisão e subtração. Esses, do modo como são normalmente apresentados, não desafiam os estudantes, tampouco desenvolvem sua capacidade de pensamento. Já os desafios e/ou charadas (problemas), por não serem rotineiros, são baseados em textos bem montados que possibilitam vários caminhos para a solução. Cada aluno resolve de uma maneira de acordo com seu prévio conhecimento e organização de raciocínio.

Existem vários tipos de situação problema que o professor pode abordar dentro de uma sala de aula, visando o melhor aprendizado para o educando ocasionando para ele um fácil entendimento do conteúdo sendo utilizado para cada tipo de dificuldade, pois nem todos carregam a mesma bagagem de conhecimento. Complementa Santos (2004, p. 67):

O maior objetivo, então, consiste em desafiar o aluno para que o mesmo crie hipóteses e crença em seu desenvolvimento de pensamento através dessas hipóteses. Além da coragem de pensar, há que se denotar a coragem de experimentar o novo, não ter medo do desconhecido e do incerto, ter coragem de encarar as contradições e diferenças.

A seleção de diferentes tipos de problema não pretende ser uma classificação, nem esgotar as formas que um problema não convencional pode ter. E sim será utilizado para o auxílio do professor em sala de aula deixando as dificuldades dos alunos em evidencia para ser trabalhada diferenciadamente.

Dentre vários tipos de situações Rabelo (2002) destaca cinco tipos:

- Problema de um passo: onde o aluno pode simplesmente colocar as operações necessárias para a resolução
- Problema de dois ou mais passos: onde além de ser usada uma forma reta de abordar as operações é necessário duas delas para obter o resultado final.

- Problemas: não rotineiro onde não será o bastante apenas aplicar as operações e sim utilizar uma ou mais estratégias para a resolução do problema.
- Problemas de aplicação: neste problema existem mais de uma solução e também mais de uma operação e estratégias para resolução.
- Problemas de Puzzle: sendo utilizado para aguçar o raciocínio lógico e causar interesse para o assunto.

Já Stancanelli (2001) apresenta outros tipos:

- Problema sem solução: onde o problema não dá uma das informações necessária para dar a resolução.
- Problema com mais de uma solução: é ocasionado quando se utiliza perguntas onde à resposta pode ser dada de mais que uma maneira
- Problema com excesso de dados: esse demonstra que ao dar uma questão para os alunos com muitos dados apenas se confundem com os dados e não conseguem interpretar direito as contas
- Problemas de lógica: esse problema: coloca em pauta o que os alunos sabem não apenas os números, mas também o que adquiriram até o momento em suas vidas.

As situações problemas não precisam ser propriamente escritas, também podem ser dadas em forma de jogos e brincadeiras para os alunos, para fixarem melhor os assuntos dados, buscando para eles um fácil entendimento e aprendizado.

## **O PIBID EM AUXÍLIO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

O Pibid é um programa de auxílio para os professores, que beneficia os alunos que são apoiados por ele, assim como na formação dos acadêmicos, pois é uma bolsa de iniciação à docência.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID, executado no âmbito da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, tem por finalidade fomentar a iniciação à docência, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior e para a melhoria de qualidade da educação básica pública brasileira. (DECRETO Nº 7.219, 2010)

O Pibid leva para sala de aula metodologias diferenciadas, fazendo com que a aprendizagem seja mais significativa e para que as aulas se tornem mais interessantes e motivadoras.

Uma das metodologias utilizada pelos pibidianos é a resolução de problemas, pois garante que os alunos tenham uma melhor compreensão podendo ser visualizado o conteúdo

de forma prática dependendo de qual tipo de problema utilizado para a abordagem de determinado conteúdo, assim complementam, Nogueira, Santos e Lino, (2012, p. 4) “Sendo assim, usar a resolução de problemas como metodologia de ensino durante nossas intervenções didáticas, proporcionou o envolvimento de grande parte dos alunos durante a construção do conhecimento matemático que pretendíamos desenvolver.”.

Assim, com o amparo do Pibid nas resoluções de problemas se tem um bom resultado gerando uma melhor qualidade ensino dos discentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos que as situações problemas tem um papel importante na aprendizagem dos educandos, explorar esta ferramenta e seus diversos tipos é de grande valia para a construção do conhecimento em relação com os diversos contextos existentes.

Assim, elaborar métodos e práticas com o objetivo de atrair os alunos à disciplina de Matemática, que na maioria dos casos é a matéria com maior rejeição entre eles.

Todavia buscando uma relação entre o conteúdo e uma maneira prática de ensino, sempre se teve um resultado muito positivo, com a satisfação dos educandos em participar de aulas diferenciadas e de ver e entender o conteúdo da Matemática com “outros olhos”. Pois com a participação dos educandos e a visualização de materiais concretos a grande vilã pode se tornar uma boa aliada no histórico escolar.

Então, os pibidianos, professores e alunos percebem que a utilização das situações problemas é de fato um bom instrumento para o estudo, deixando o conteúdo melhor compreendido entre os envolvidos.

## REFERÊNCIAS

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. *Informática e Educação Matemática*. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

BRASIL. Decreto Nº 7.219, de 24 de junho de 2010. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 25 jun. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/decreto/d7219.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7219.htm)>. Acesso em: 23 abr. 2014.

DANTE, Luiz Roberto. *Didática da resolução de problemas de matemática: 1ª à 5ª séries*. 12. ed. São Paulo: Ática, 1999.

\_\_\_\_\_. *Didática da resolução de problemas de matemática*. São Paulo: Ática, 2002.

MAYER, RICHARD. CRIANÇAS COM DIFICULDADES EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: AVALIAÇÃO DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO Thinking, problem solving, cognition. New York: W. H. Freeman and Company, 1992.p. 5.

Disponível em:

<[http://www.unioeste.br/travessias/EDUCACAO/CRIANCAS%20COM%20DIFICULDADE S.pdf](http://www.unioeste.br/travessias/EDUCACAO/CRIANCAS%20COM%20DIFICULDADE%20S.pdf)>. Acesso em 18 mar. 2015.

NOGUEIRA, Naiane Novaes; SANTOS, José Cassiano Teixeira; LINO, Marcelo de Araújo. *Pibid: descobrindo metodologias de ensino e recursos didáticos que podem facilitar o ensino da Matemática*. 2012. Disponível em:

<[http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/PO/PO\\_Nogueira\\_Naiane.pdf](http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/PO/PO_Nogueira_Naiane.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2015.

RABELO, Edmar Henrique. *Textos matemáticos: produção, interpretação e resolução de problemas*. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

SMOLE, Kátia Stocco. DINIS, Maria Ignez. CÂNDIDO, Patrícia. *Resolução de problemas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

SANTOS, Andrea da Silva. *Reflexões sobre docência e discência em matemática no cotidiano escolar do Ensino Fundamental*. Taquara: FACCAT, 2004.

STANCANELLI, Renata. Conhecendo diferentes tipos de problemas. In.: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2001, p. 103-120.

## O USO DE MATERIAL DOURADO NA APLICAÇÃO DAS EQUAÇÕES DE 2º GRAU – UM ESTUDO DE CASO

Aile Pressi  
aile.pressi@bol.com.br  
Faccat

Joeli Romana Weber  
chully.weber@gmail.com  
Faccat

Maria Angelita Barbosa  
ge2010-barbosa@hotmail.com  
Faccat

### Resumo

O presente estudo aborda os desafios que os professores encontram no ensino da matemática. A modelagem matemática pode proporcionar ao aluno a construção do seu conhecimento levando-o ao raciocínio lógico sem receber o conteúdo pronto. Nesse sentido, o material dourado é utilizado para uma melhor compreensão e visualização. O trabalho apresenta um estudo de caso sobre equações do 2º grau aplicado em uma turma de nono ano do ensino fundamental II, em uma escola pública municipal de Taquara/RS visando a compreensão da resolução de equações do 2º grau com a utilização do material dourado para a visualização.

**Palavras-chave:** Material dourado. Equações do 2º grau. Aprendizagem.

### INTRODUÇÃO

A proposta de usar material lúdico na introdução de equações de 2º grau surgiu durante um encontro dos facilitadores de aprendizagem no programa de formação de docentes em serviço (PIBID), todos acadêmicos do curso de matemática na Faccat (Faculdades Integradas de Taquara), em parceria com o Colégio Municipal Theophilo Sauer em Taquara/RS. Nesse programa trabalha-se com o intuito de facilitar a aprendizagem dos alunos, incentivando o uso de materiais variados a fim de possibilitar que os aprendizes visualizem os conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula.

Segundo Piaget (*apud* NOÉ, sd) a matemática não deve ser ensinada pelo método tradicional, apenas por meio de repetição e verbalização de conteúdos, mas sim, utilizando materiais concretos para que o aluno relacione a matemática com seu dia a dia.

Partindo desse pressuposto, aplicou-se uma aula sobre equação do 2º grau utilizando o material dourado para calcular área e encontrar as suas raízes de forma a não precisar desenvolver a fórmula de Báscara e visualizar os resultados na confecção de figuras geométricas.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo trata-se de um estudo de caso sobre uma aula utilizando material dourado para explicar equação de 2º grau, desenvolvida numa turma do nono ano do Colégio Municipal Theóphilo Sauer, em Taquara/RS, no ano de 2013.

Cada dupla de alunos recebeu uma caixa de material dourado e realizou as construções sugeridas pelos facilitadores de aprendizagem, relacionando a prática com a teoria referente ao mesmo assunto já trabalhado pela professora titular da turma.

Os facilitadores que realizaram as atividades com os alunos são acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática da FACCAT (Faculdades Integradas de Taquara) que participam do Projeto Institucional de Bolsa e Iniciação à Docência (PIBID).

## **MODELAGEM MATEMÁTICA**

A modelagem não é algo pronto e sim conseguir associar a teoria e a prática do dia a dia, sendo ele adaptado à realidade do aluno.

A Modelagem Matemática é algo livre e espontâneo, ela surge na necessidade de entender o processo de construção. Quando utilizamos Modelagem Matemática temos dois aspectos fundamentais: aliar o tema com a realidade do aluno e aproveitar as experiências dos alunos sendo aliada à experiência do professor.

[...] um ambiente de ensino e de aprendizagem no qual o professor, através de problematizações de situações como na realidade, oportuniza ao aluno a construção de modelos matemáticos, sobre os quais ele faça inferências e/ou projeções, cabendo ao professor o acompanhamento das atividades, no sentido de conduzir o aluno para a construção do conhecimento matemático previsto no conteúdo programático da escola (BIEMBENGUT; HEIN, 2003 p. 47).

A construção do conhecimento surge com o problematização do professor para o aluno onde ele aprimora seu conhecimento através das atividades.

Após verem os resultados, os alunos estão motivados a aprender e a se dedicar às atividades propostas. Para Schonardie (2011) os alunos durante a atividade transitam entre os diferentes ambientes de aprendizagem.

## **MATERIAL DOURADO**

Segundo Lezzi, Dolce e Machado (2009), o material dourado foi criado, no início do século XX, por uma professora italiana chamada Maria Montessori (1870-1952), para ajudar as crianças a aprender melhor.

Ao desenvolver atividades com material dourado, o professor pode solicitar aos alunos que atribuam nomes aos diferentes tipos de peças desse material e criem uma forma própria de registro, como uma maneira de incentivar o aluno a criar seus próprios métodos de resolver problemas com materiais concretos. (MAIA, s/d, p. 01).

Segundo Lezzi, Dolce e Machado (2009), ele é composto de quatro tipos de peças representadas pelo cubo menor, barra, placa e cubo maior.

**Figura 1: Imagem: cubo, placa, barra e quadradinho do material dourado**



Fonte: Disponível em: <http://patriciafabiano.blogspot.com.br/2010>. Acesso em 05/04/2010

Ainda Lezzi, Dolce, Machado (2009), uma barra é formada por 10 cubinhos:

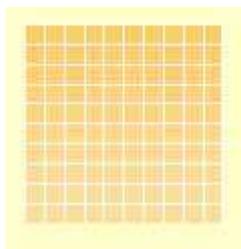
**Figura 2: Imagem: Barra**



Fonte: Disponível em: <http://patriciafabiano.blogspot.com.br/2010>. Acesso em 05/04/2010

Uma placa é formada por 10 barras:

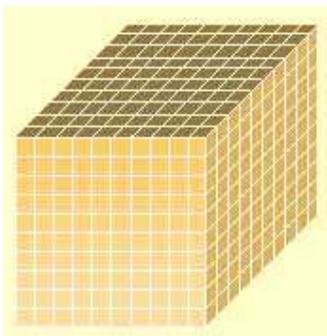
**Figura 3: Imagem: Placa**



Fonte: Disponível em: <http://patriciafabiano.blogspot.com.br/2010>. Acesso em 05/04/2010

Um cubo maior é formado por 10 placas:

**Figura 4: Imagem: Cubo**



Fonte: Disponível em: <http://patriciafabiano.blogspot.com.br/2010>. Acesso em 05/04/2010

O uso do Material Dourado é importante porque as relações numéricas abstratas passam a ter uma imagem concreta, facilitando a compreensão, o desenvolvimento do raciocínio lógico e um aprendizado bem mais agradável. (MAIA, s/d).

## EQUAÇÃO DE 2º GRAU

As equações do 2º grau são resolvidas através de uma expressão matemática atribuída ao matemático indiano Bhaskara. Mas analisando os fatos, identificamos diversos homens ligados ao desenvolvimento da Matemática, contribuindo na elaboração de uma forma prática para o desenvolvimento de tais equações.

Foi com o francês François Viète que o método para resolução das equações do 2º grau ganharam como símbolos, as letras. Viète é o responsável pela modernização da álgebra e pela generalização da fórmula de Bhaskara.

Podemos observar que a expressão matemática utilizada atualmente para a resolução de uma equação do 2º grau não deve ser atribuída somente a uma pessoa, mas a vários pesquisadores que através de inúmeros trabalhos, desenvolveram a seguinte expressão:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

O desenvolvimento da Matemática está ligado a uma sequência de fatos que estão correlacionados entre si. Por mais que temos uma expressão definitiva para a resolução de equações do 2º grau, seria contundente dizermos que muitos ainda pesquisam e trabalham nessa expressão, no intuito de descobrirem novas maneiras de encontrar as raízes de uma equação do 2º grau. (SILVA, 2001).

## APLICAÇÃO

Com o intuito de facilitar a visualização das operações de 2º grau utilizando o material lúdico, foram aplicados os conceitos fundamentais dessa equação com material dourado, operando geometricamente as equações e visualizando as operações dos coeficientes da equação.

Apresentou-se aos alunos os facilitadores de aprendizagem que participam do PIBID. Os escolares foram desafiados a aprender como realizar cálculo de área, para realizar a atividade foi combinado que a placa receberia o valor de lado  $x$  por  $x$ , a barra de 1 por  $x$  e o cubinho 1 por 1. Assim, a área da placa é  $x^2$ , da barra  $x$  e do cubinho 1.

Os alunos analisaram o lado e a base da altura, num dos lados da placa contendo 10 quadradinhos ficou convencionado o valor de  $x$ . No lado com apenas um quadradinho ficou convencionado o valor de uma unidade. Esse resultado do cálculo de área foi transformado em equação do 2º grau.

Para encontrar suas raízes os alunos foram orientados a observar as medidas dos lados da figura formada pelos quadradinhos menores e descobrir o valor de cada lado. Por exemplo, um quadrado de lado  $x + 1$  terá raízes negativas  $-1$  e  $-1$ , um quadrado de lado  $x + 2$  terá raízes negativas  $-2$  e  $-2$ , um quadrado de lado  $x + 3$  as raízes serão negativas  $-3$  e  $-3$  e assim sucessivamente. Sobrando quadradinhos serão positivas. Por exemplo, um quadrado de lado  $x - 1$  terá raízes positivas  $+1$  e  $+1$ , um quadrado de lado  $x - 2$ , raízes positivas  $+2$  e  $+2$ , um quadrado de lado  $x - 3$ , raízes  $+3$  e  $+3$  e assim sucessivamente.

Ao descobrir a área de um quadrado os alunos percebem que os coeficientes de cada equação exata são dados pela quantidade de peças do material dourado. O coeficiente de “a” é dado pela quantidade de placas, o coeficiente de “b” é dado pela quantidade de barras e o coeficiente “c” pela quantidade de cubinhos. Assim os alunos são levados a enxergar geometricamente os coeficientes de uma equação do 2º grau.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final do presente trabalho conclui-se que foi de extrema importância para o crescimento dos acadêmicos do PIBID, tanto pessoal quanto profissional, esta atividade desenvolvida, pois se vivenciou momentos muito especiais. Por exemplo, quando houve a interação com os alunos, houve a produção em grupos. Isso também contribuiu para a aprendizagem dos alunos sobre o conteúdo matemático proposto, oportunizando aos

acadêmicos do PIBID a oportunidade de mediar e aprender conhecimentos e experiências novas em sala de aula.

Comprovou-se que para acontecer a aprendizagem devem ser oferecidas atividades significativas e recursos aos alunos, para que esses possam sanar suas dificuldades em relação às aprendizagens. Assim, a metodologia de ensino da matemática pode qualificar a educação a partir de práticas significativas que despertem o desejo do aluno durante os desafios propostos.

Pelo fato de não saber para o que serve e como e onde usar, muitas vezes os alunos se distraem, muitas vezes a metodologia usada pelo professor é inadequada à necessidade dos educandos. Os conteúdos da matemática devem estar relacionados com a realidade do aluno e o professor deve fazer a ponte entre o fazer e o compreender para ter sucesso em seu planejamento escolar.

Enfim, se o professor prepara uma aula criativa e prazerosa, de acordo com a realidade de educandos e suas possibilidades sobre o conteúdo em jogo, há grandes possibilidades de ocorrer os processos de ensino e aprendizagem, caso contrário, está-se regredindo e voltando ao passado como meros transmissores de informações, muitas vezes sem significado para o aluno.

## REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. 2ed. São Paulo: Contexto, 2004.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. *Modelagem matemática no ensino*. São Paulo: contexto, 2003.

FELIX, Vanderlei Silva. *Educação matemática teoria e pratica da avaliação*. Passo fundo; Clio livros, 2001.

FRAGOSO, Wagner da Cunha. Uma Abordagem Histórica da Equação do 2º Grau. *RPM*. n. 43, p. 20-25. São Paulo. 2000.

LARA, Isabel Cristina Machado de. *Jogando com Matemática*. São Paulo: Rêspel, 2003.

LEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MACHADO, Antonio. *Matemática Realidade*. 6ª ed. São Paulo; Atual Editora 2009.

MAIA, Edílson. O uso do material dourado nas operações fundamentais. Secretaria de Estado da Educação e Cultura - SEEC.

NOÉ, Marcos. Disponível em: <[HTTP\educador.brasilescola.com\estrategias-ens](http://educador.brasilescola.com/estrategias-ens)>. Acesso em 11 set. 2013.

SCHNEIDER, Clarice Lúcia. *Matemática: o processo de ensino aprendizagem*. Disponível em <[http\www.somatematica.com.br\artigos\32](http://www.somatematica.com.br/artigos/a32)>. Acesso em: 13 set. 2013.

SCHNEIDER, Clarice Lúcia. *Matemática: o processo de ensino aprendizagem*. Disponível em <[http\www.somatematica.com.br\artigos\32](http://www.somatematica.com.br/artigos/a32)>. Acesso em: 13 set. 2013.

SCHONARDIE, Belissa. *Modelagem Matemática e Introdução da Função Afim no Ensino Fundamental*. Porto Alegre: UFRGS, 2011. *Dissertação (mestrado)* – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

SILVA, Circe Mary S. da. Conhecendo e usando da história da matemática. *Revista da Associação de Professores de Matemática*. Nº61. Jan/Fev/2001.

## A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Lidiana Luiza Müller dos Passos - Faccat  
lidianamuller@gmail.com

Gislaine Goreti Fidelles - Faccat  
gislainefidelles@gmail.com

**Resumo:** Em virtude das várias metodologias existentes e da busca pela melhor maneira de ensinar e atrair atenção dos alunos buscou-se investigar sobre os recursos didáticos. Onde o principal objetivo foi identificar e analisar a importância dos recursos didáticos nas aulas de Matemática no Ensino Médio, sob a visão dos professores. Este artigo trata-se de um recorte de um trabalho de conclusão apresentado às Faculdades Integradas de Taquara no ano de 2014. Para tornar possível o objetivo da pesquisa, primeiramente foi feita uma análise bibliográfica sobre as diferentes maneiras de aprendizado dos alunos, o papel do professor e o processo de ensino-aprendizagem e alguns recursos didáticos. Após isso, foi realizada uma entrevista envolvendo todos os professores de Matemática do Ensino Médio, atuantes no ano de 2013 na cidade de Rolante/RS. Os resultados das entrevistas foram ao encontro da teoria de muitos autores que acreditam em aulas diferenciadas para valorizar a aprendizagem e torná-la mais prazerosa. Ao término da pesquisa, verificou-se que, os professores entrevistados fazem uso dos recursos didáticos e valorizam essa metodologia, principalmente por motivar e tornar mais perceptível ao aluno a relação entre teoria e prática. O que também demonstrou que os docentes estão buscando novas metodologias e sendo mediadores do conhecimento. Sendo assim, conclui-se que a utilização dos recursos didáticos é realmente importante para a construção da aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Recursos Didáticos. Ensino Médio. Aprendizagem Significativa.

### INTRODUÇÃO

A aprendizagem dos alunos sempre foi um assunto que gerou muitas discussões. Por saber-se que existem diferentes maneiras de ensinar e de aprender buscou-se nesta pesquisa, refletir sobre o seguinte questionamento: *qual a importância da utilização dos recursos didáticos nas aulas de Matemática visando à aprendizagem significativa do aluno?* Onde o objetivo principal era identificar e analisar a importância dos recursos didáticos nas aulas de Matemática do Ensino Médio sob a visão dos professores.

A pesquisa é um estudo qualitativo e quantitativo, primeiramente foi realizada uma investigação sobre o que vários autores dizem a respeito das diferentes maneiras de aprender, o papel do professor e o processo ensino-aprendizagem e alguns dos recursos didáticos que podem ser utilizados. Em seguida, entrevistou-se através de um questionário, todos os professores de Matemática do Ensino Médio atuantes na cidade de Rolante/RS em 2013.

Finalmente, ao término da pesquisa constatou-se que os dados encontrados foram satisfatórios, pois todos aceitaram responder ao questionário e os mesmos admitiram utilizar os recursos didáticos e declararam ser importante essa metodologia por tornar as aulas mais motivadoras e significativas aos alunos. Percebeu-se que através dos recursos didáticos, os

discentes relacionam a teoria com a prática, tornando a aprendizagem significativa.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A aprendizagem acontece de maneira diferente para cada pessoa. Algumas possuem mais facilidades em determinados assuntos que outros. O processo de aprendizagem também depende da curiosidade em aprender, do estímulo recebido para buscar respostas e da fase de vida que o indivíduo está. Assim como Rêgo e Rêgo (2000, p.17) dizem que,

Até muito tempo atrás acreditava-se que os alunos aprendiam acumulando as informações dadas pelo professor, que escrevia, explicava e ensinava regras. As falhas no processo de aprendizagem eram justificadas pela pouca atenção, capacidade ou interesse do aluno ou, raramente, pela falta de didática do professor. Sabemos, entretanto, que cada aluno tem um modo próprio de pensar e que este varia em cada fase de sua vida, estando seu pensamento em constante processo de mudança.

Por isso podemos dizer, que com os alunos não é diferente, cada um tem o seu tempo e a sua maneira para aprender. E buscam por diferentes caminhos desenvolver os resultados que lhe foram solicitados. Assim, é preciso considerar o caminho, ou seja, o processo que ocorreu para encontrar o resultado. Nesses caminhos, à vezes aparece o erro, que pode ser uma maneira de aprendizado. Quando questionado em uma entrevista, sobre o que são erros válidos e qual a sua importância Brousseau (2009, p. 32) responde que, “enquanto ele não tiver cometido o erro nem visto alguém fazê-lo, não pode saber se a forma como ele imaginou a resolução é, de fato, um equívoco - ou, ao contrário, se funciona.”

Através do erro o aluno percebe suas limitações e na busca pelo acerto, constrói o conhecimento. Nesse sentido, Brousseau (2009) diz que para que ocorra a construção do conhecimento é preciso que o aluno se importe e assuma que errou, questionando-se onde errou e, então, buscará acertar.

De acordo com Moretto (2010, p.18), “[...] Aprender significativamente é dar sentido à linguagem que usamos; [...] é relacionar o conhecimento elaborado com os fatos do dia a dia, vivido pelo sujeito da aprendizagem ou por outros sujeitos.” Por isso, busca-se atingir em cada discente que ele desenvolva seu conhecimento, suas reflexões, compreenda e conclua o que lhe foi ensinado de maneira que consiga fazer relações com o seu cotidiano ou com as outras áreas de ensino, que seja capaz de fazer críticas e explorar mais o seu conhecimento prévio diante de novas situações, ou seja, que o aluno possa desenvolver o aprendizado significativo.

É pensando em como o aluno aprende que o professor precisa pensar em como ele irá ensinar.

[...] começando por considerações sobre o papel do professor, que, conhecendo os conteúdos de sua disciplina e estando convicto da importância e da possibilidade de seu aprendizado por todos os seus alunos, é quem seleciona conteúdos instrucionais compatíveis com os objetivos definidos no projeto pedagógico; problematiza tais conteúdos, promove e media o diálogo educativo; favorece o surgimento de condições para que os alunos assumam o centro da atividade educativa, tornando-se agentes do aprendizado; articula abstrato e concreto, assim como teoria e prática; cuida da contínua adequação da linguagem, com a crescente capacidade do aluno, evitando a fala e os símbolos incompreensíveis, assim como as repetições desnecessárias e desmotivantes. (BRASIL, 2000 p. 51)

É indispensável ao professor buscar em sua formação, metodologias diferenciadas para estar à frente dos alunos, trazendo novidades junto com o conteúdo a ser desenvolvido, despertar o interesse e motivar seus alunos e, de acordo com seu objetivo definido, saber como irá mediar sua aula, como poderá questionar os alunos e problematizar o conteúdo para que se sintam estimulados a buscarem os resultados de forma que percebam a relação entre os conteúdos estudados e a sua aplicação no cotidiano.

O professor precisa proporcionar situações nas quais o aluno construa o conhecimento, como Lara (2003, p. 21) afirma,

O desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e do pensamento independente, bem como da capacidade de resolver problemas, só é possível através do ensino da Matemática se nos propusermos a realizar um trabalho que vá ao encontro da realidade do/a nosso/a aluno/a onde seja possível, através de diferentes recursos, propiciarmos um ambiente de construção do conhecimento.

É na busca de outras metodologias de ensino que o professor encontra maneiras de despertar o interesse dos alunos e conseguir desenvolver neles a aprendizagem. Muitos recursos didáticos existem e podem ser utilizados, nas aulas de Matemática, em especial do Ensino Médio. Todos são importantes e de grande valia para motivarem e despertarem o interesse dos alunos, auxiliando e estimulando a curiosidade no aprendizado dos conteúdos didáticos. Porém, dentre alguns dos que foram apresentados na pesquisa, como: Teodolito; Calculadora; *Software* e *Excel*; Embalagens e Materiais para a construção de recursos didáticos, Materiais de propaganda, jornais e recibos de contas; Ciclo Trigonométrico; Livro didático e paradidático; Jogos e Tangram. Neste artigo, serão aprofundados somente três destes.

## Teodolito

O Teodolito, como primeiro exemplo, é um instrumento óptico que mede ângulos na vertical ou horizontal e é utilizado na topografia e agrimensura. Gaertner (2001, p.16) explica um pouco sobre a importância da construção desse recurso, também chamado de astrolábio:

[...] a construção de aparelhos, como o astrolábio (aparelho para medição de ângulos), ou de materiais, como sólidos geométricos, possibilita ao aluno sentir o prazer de ele próprio construir tais apetrechos. Durante as etapas de construção, ele vai estabelecer relações, levantar hipóteses, testar e concluir;

Esse instrumento de medida pode ser adaptado à sala de aula nos conteúdos que envolvam ângulos. O aluno pode construí-lo e utilizá-lo facilmente, assim, fazer suas próprias relações e desenvolver suas conclusões.

## Embalagens e Materiais para construção de recursos didáticos

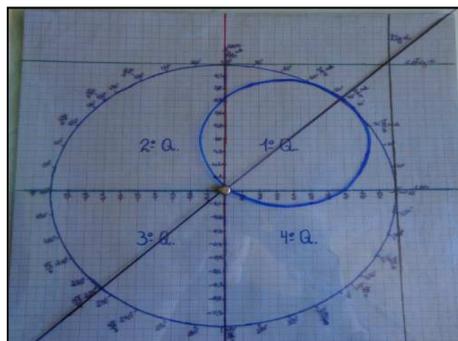
Outro recurso didático importante na construção do conhecimento é a confecção de materiais didáticos e/ou a utilização de embalagens. Para Gaertner (2001, p.16), “[...] a manipulação e a exploração de materiais variados (objetos do dia a dia como, por exemplo, as embalagens) permitem muitas descobertas e desenvolvem as capacidades de relação, classificação e transformação.” Essa pode ser uma aula muito motivadora e produtiva, pois na construção dos sólidos geométricos ou planificações de embalagens, por exemplo, o aluno precisará do conhecimento prévio de medidas e ângulos, e, ao manusear esse material, percebe a aplicação dos conceitos e teorias já estudadas, ou daquelas que serão formuladas após o contato com estes materiais.

Nesse sentido, o uso de embalagens ou a confecção de modelos a partir de diversos materiais é um momento de aprendizado significativo.

## Ciclo Trigonométrico

A Trigonometria pode ser trabalhada com os alunos através do ciclo trigonométrico, que pode ser confeccionado por eles mesmos com materiais simples. Como mostra a figura 1:

Figura 1 - Ciclo trigonométrico confeccionado



Fonte: a pesquisadora

Além de explorar muitos materiais e fazer a construção, ocorre a percepção e a identificação dos conhecimentos prévios sobre o plano cartesiano e a inserção das relações trigonométricas. O primeiro contato com o ciclo trigonométrico parece difícil e muitas dúvidas podem surgir no decorrer do estudo da Trigonometria por ser ela trabalhada apenas no abstrato. Fazendo uso do recurso, ao confeccioná-lo, facilitará a visualização e o aprendizado do aluno.

## METODOLOGIA

Após a pesquisa bibliográfica de vários autores sobre o assunto, buscou-se saber diretamente dos professores a opinião que tinham em relação à utilização dos recursos didáticos.

Foram entrevistados todos os docentes de Matemática do Ensino Médio da cidade de Rolante/RS, atuantes no ano de 2013. Sendo, dois da rede particular de Ensino e seis da Rede Estadual. O questionário contava com oito questões, duas dissertativas e o restante de múltipla escolha. Algumas das questões de múltipla escolha poderiam ter mais de uma resposta, pois foi levada em consideração a diversidade dos conteúdos e os professores trabalhavam com mais de uma turma.

Todos os entrevistados foram procurados nas escolas onde lecionavam e aceitaram responder ao questionário. Após isso, foram feitas as análises das respostas e nas questões de múltipla escolha, foram feitos os dados estatísticos.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados foram analisados através das respostas dos entrevistados. Todos os professores de Matemática do Ensino Médio atuantes no período da pesquisa aceitaram

responder a entrevista. As respostas dadas são recorrentes as turmas a que estavam ministrando no ano de 2013.

Através das respostas foi possível constatar que nenhum dos professores não usa os recursos didáticos. Todos os entrevistados responderam que pelo menos em algum momento já haviam utilizado algum tipo de recurso didático em suas aulas.

Quando questionados sobre a opinião deles em relação à importância de utilizar recursos didáticos nas aulas de Matemática do Ensino Médio, destacou-se, relacionar o conteúdo ensinado em sala de aula com o dia a dia dos alunos; a utilização dos recursos didáticos torna as aulas mais prazerosas; o discente compreende a matéria apresentada para estudo e assimila melhor o conhecimento.

A entrevista também possibilitou observar outros resultados como: cada professor escolhe o melhor momento para utilizar algum tipo de recurso didático em suas aulas, seja, para a introdução de um conteúdo, depois de apresentar o conceito, na fixação ou para revisão; para dinamizar as aulas os docentes procuram por novidades na formação continuada, na internet ou televisão, na troca com os colegas, nos livros didáticos, bibliotecas e materiais utilizados ou confeccionados em anos anteriores; a geometria foi apontada por todos os entrevistados como conteúdo que possibilita a utilização de recursos didáticos; o fator que mais os professores julgam interferir de maneira significativa na aplicação dos recursos didáticos, é a colaboração dos alunos, além de ser mencionada também, a escola não possuir laboratório adequado e não conhecerem ou não saberem aplicar algum tipo de recurso didático ao conteúdo que estão trabalhando; mostrou a diversidade de recursos didáticos que os docentes utilizam; os docentes acreditam ser mais válido, os alunos utilizarem os recursos didáticos, assim facilita a percepção dos discentes em aplicarem a teoria ao recurso.

Portanto, diante dos resultados das entrevistas, acredita-se que a utilização dos recursos didáticos além de permitir aulas mais motivadoras, ajuda significativamente no processo de aprendizagem dos alunos, pois eles percebem melhor a relação entre a teoria e a prática, ou seja, fazem a relação com o cotidiano. Sendo importante explorar os recursos didáticos para que aconteça o processo de ensino-aprendizagem.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A grande importância dos recursos didáticos nas aulas de Matemática, neste trabalho com ênfase no Ensino Médio, é desenvolver, através da metodologia utilizada pelo docente, uma aula mais significativa ao aluno. Se por meio deles, o aluno construir o seu

conhecimento, perceber as ligações dos conteúdos matemáticos, relacioná-los com situações reais ou lhe facilitar a visualização dessas relações, com certeza será atingido o objetivo, como docentes, de mediar a construção do conhecimento, isto é, o objetivo de o aluno construir a aprendizagem significativa.

Através da pesquisa qualitativa, foi possível perceber que vários autores acreditam que aulas mais dinamizadas auxiliam melhor a construção do conhecimento dos alunos, mas para isso também é importante o professor conhecer a metodologia que irá aplicar e identificar como seus alunos aprendem para, então, aplicar ou ajustar o conteúdo a metodologia que vai de encontro com objetivo da aula.

Pelos dados da pesquisa quantitativa, percebeu-se que os docentes entrevistados sabem da importância de diversificar suas aulas. Existe a preocupação em buscar novidades que possam motivar e auxiliar o processo de aprendizagem dos alunos. E, como cada conteúdo da Matemática, assim como as outras disciplinas, tem suas particularidades os professores procuram o melhor momento e diferenciam o recurso didático a ser utilizado para satisfazer a necessidade da sua aula. Não deixam de utilizar os recursos didáticos, apesar de alguns fatores que possam interferir na aplicação e acreditam na utilização dos mesmos para que os alunos visualizem melhor os conceitos com seu dia a dia, que eles consigam aplicar a teoria e sair do abstrato.

Portanto, conclui-se que os recursos didáticos são importantes nas aulas de Matemática do Ensino Médio, pois ao utilizá-los, os alunos aplicam o conceito teórico do conteúdo, percebem melhor a relação da teoria com a prática, ou seja, relacionam com o cotidiano. Isso faz com que construam o conhecimento e ao fazerem essa relação, constroem o que é chamado de aprendizagem significativa. Também, reforça-se a importância em dinamizar as aulas e de despertar o interesse dos alunos em descobrir o novo ou aprofundar o que já conhecem e, para isso, os docentes precisam se valer de diferentes metodologias de ensino e diferentes recursos didáticos.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática 2.ed.* Rio de Janeiro: DP&A, 2000.142p.,il.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio*, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>.Acessado em: 24 set. 2013.

BROUSSEAU, Guy. A cultura matemática é um instrumento para a cidadania. *Revista Nova Escola*. Editora Abril, ano XXIV, n. 228, p. 28-32, dez., 2009.

GAERTNER, Rosinete. Laboratório de Matemática: um espaço para aprender. In: GAERTNER, Rosinete. (Org.). *Tópicos de Matemática para o ensino médio*. Blumenau: Edifurb, 2001. p. 13-20.

LARA, Isabel Cristina Machado de. *Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série*. 1.ed. São Paulo: Rêspel, 2003. 176p.

MORETTO, Vasco Pedro. *Prova – um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas*. 9.ed. Rio de Janeiro: Lamparina. 2010.

RÊGO, Rogéria Gaudencio do. RÊGO, Rômulo Marinho do. *Matematicativa*. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, INEP, Comped. 2000. 196p.

**A MATEMÁTICA BUSCANDO CONSONÂNCIA COM A FÍSICA**

\*Gerson da Silva Pereira/UFT

\*\* Rubens Matheus dos Santos Marques/UFT

\*\*\*Rochelande Felipe Rodrigues/UFT

**RESUMO**

A finalidade é apresentar alguns dados de aplicação da oficina desenvolvida pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID no Campus Universitário de Arraias – TO. O objetivo é integrar os conceitos físicos com os matemáticos no processo de aprendizagem, tendo como base condutora do processo os conteúdos da física, neste caso o conteúdo de dilatação térmica. O conteúdo foi sugerido pelo professor supervisor (professor de Física/Matemática da escola pública estadual), onde faz parte da matriz curricular do 2º ano do ensino médio na disciplina de Física, mas explorando também conteúdos matemáticos, tais como o de Potenciação. A oficina foi aplicada em uma turma do 2º ano do ensino médio de uma escola pública estadual situada no município de Arraias – TO. A aplicação da oficina foi desenvolvida utilizando um jogo intitulado “Desbravando a Física”, jogo este que foi pesquisado e adaptado levando em consideração o contexto local e a base teórica de Lorenzato (2006). O jogo é composto por uma série de problemas que contemplam o conteúdo trabalhado em sala pelo professor supervisor. Inicialmente a turma de alunos é dividida em quatro grupos, onde é realizado um sorteio das cartas identificadoras de cada grupo, determinando a ordem de jogada. Ao final os problemas do recipiente do professor servirão de base para identificar em quais conceitos ligados ao conteúdo trabalho existem dificuldades de compreensão. Nas análises dos resultados obtidos foi observado que os alunos possuem muitas dificuldades na interpretação e na compreensão do que o problema pede, tornando difícil o ensino aprendizagem desses alunos.

**Palavras-Chave:** Pibid. Material Concreto. Dilatação térmica.

**INTRODUÇÃO**

Neste artigo apresentaremos a elaboração e a aplicação da oficina intitulada: “Desbravando a Física”, elaborada para os alunos do segundo ano do Ensino Médio no município de Arraias – TO, onde o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) em Arraias – TO juntamente com a escola no desenvolvimento de oficinas no ensino e aprendizagem. Socializaremos também os resultados que obtivemos nesta oficina, sendo observado o ensino e aprendizagem dos alunos através desse recurso didático, utilizado em sua produção isopor, papel cartão, cola de isopor, EVA, Papel A4, sendo materiais fáceis de adquirir para a construção da oficina.

Nos encontros presenciais participavam o professor coordenador de área, o professor supervisor e a direção da escola. Eram realizadas reuniões semanais para discussão de quais conteúdos seriam trabalhados, direcionando para cada dupla de pibidianos. No entanto, o grupo de doze alunos foi dividido em dois grupos para cada escola campo, e se subdividindo em três grupos para cada turma, sendo que cada grupo responsável por uma turma para execução das atividades desenvolvidas pelo PIBID nas escolas.

De acordo com a proposta do Pibid, tivemos que produzir materiais didáticos envolvendo conteúdos estipulado pelo Currículo do Ensino Médio da Educação Básica na

disciplina de Física. Através de pesquisa sobre materiais didáticos para construção e elaboração da oficina, tendo em seguida adaptar a mesma para o conteúdo destinado na aplicação. Por tanto, através dessas pesquisas de recursos didáticos obteríamos uma noção para elaboração e noção de aplicação, sendo que após a construção o coordenador de área analisava se estava adequada para aplicação dos alunos da escola campo. Para realização dessa oficina usamos uma defesa de monografia de PEREIRA, Alexandre Max Hol (2013), graduado em Física pela Universidade Federal Fluminense.

## **METODOLOGIA**

A aplicação da oficina foi no Colégio Estadual Professora Joana Batista Cordeiro, situado na cidade de Arraias – TO. A turma foi a da 2ª série do ensino médio na disciplina de Física, onde estava sendo trabalhado o conteúdo sobre dilatação térmica. Para a realização e execução dessa oficina foram necessários aplicação de exercícios problemas sobre o conteúdo, sendo feito para incentivar os alunos nos estudos da disciplina de Física, buscando interligar com os conceitos matemáticos.

Para a elaboração dessa oficina tivemos como base teórica de Lorenzato (2006, p. 29), onde ele fala sobre a utilização dos materiais didáticos, como instrumentos de ensino e aprendizagem:

O uso do material didático planejado para atingir um determinado objetivo, frequentemente, possibilita ao aluno a realização de observações, constatações, descobertas e até mesmo o levantamento de hipóteses e a elaboração e testagem de estratégias que, às vezes, não estavam previstas no planejamento nem eram do conhecimento do professor. No entanto, é preciso reconhecer que essa dificuldade vem no intuito de melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

No início das pesquisas achávamos que não seria possível encontrar materiais didáticos envolvendo a disciplina de Física, neste momento pensamos que seria algo difícil de executar, mas nos momentos de execução das atividades nas escolas foi tornando algo muito agradável. Notamos nos alunos o interesse por parte de alguns, tendo aquela oportunidade extra de aprender, vendo nelas a oportunidade que muitos não tiveram. Atualmente com ajuda do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, proporciona para as escolas públicas uma ajuda extra no desenvolvimento das atividades dos alunos envolvendo o ensino e aprendizagem.

## **A Utilização de Materiais Didáticos no Ensino e Aprendizagem da Matemática na Disciplina de Física**

O PIBID de Matemática do Campus de Arraias desenvolve suas atividades e oficinas no contra turno das aulas, na própria estrutura do Colégio Estadual Professora Joana Batista Cordeiro (JBC). As atividades e aplicação de oficinas acontecem em uma sala reservada pela escola para a execução do projeto, com duração de duas horas semanais.

Os planejamentos das oficinas são no Laboratório de Educação Matemática (LEMAT), atualmente localizado na sala 6 no Campus Universitário de Arraias, Campus Centro, onde acontecem as reuniões juntamente com o coordenador de área e com os demais colegas que fazem parte desse grupo. No entanto, todos os materiais produzidos no LEMAT são construídos em duplicidade, sendo uma para escola campo e outro para o Laboratório de Educação Matemática.

Em nosso entendimento as atividades proporcionadas pelo Pibid, contribuem ativamente para o ensino e aprendizagem desses alunos, através dos conteúdos de Matemática para ensino da disciplina de Física, onde através da matemática proporcionamos o entendimento da base 10 e multiplicação de números decimais por números inteiros. Nesta perspectiva juntamente com o professor regente da turma, tentamos descobrir qual a real dificuldade dos alunos nas resoluções dos exercícios na disciplina de Física, onde apresentou as dificuldades na resolução dos exercícios, como: multiplicação de números inteiros por decimais, a conversão de base 10 com expoente negativo e a interpretação do problema.

Para a elaboração dessa oficina foi necessário antes da aplicação um estudo sobre o conteúdo de Dilatação Térmica, sendo pesquisados novos exercícios e problema para aplicar nos encontros semanais para melhor compreensão do conteúdo por parte dos alunos. Partindo dessa perspectiva que os alunos tinham compreendido o conteúdo de dilatação térmica, foi proposta a aplicação da oficina baseada nos conteúdos abordados. Nesta concepção em busca de um material didático encontramos uma monografia defendida que tratava sobre o uso do material didático no ensino da física, sendo a partir dessa monografia o jogo foi adaptado para realidade vivida pelos os alunos e ao conteúdo mencionado anteriormente.

Na montagem da oficina foram utilizados recursos didáticos disponível pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, utilizado os seguintes materiais para montagem da oficina que compõe o jogo, conforme ilustrado na Figura 1.

O material utilizado foi: 30 fichas de EVA nas cores verde, amarela e vermelha, com numeração de 1 a 10 por conjunto de cores; 02 ficha azul; 02 ficha branca; 10 cartas-pergunta

verdes, contendo questões com nível de dificuldade fácil; 10 cartas-pergunta amarelas, contendo questões com nível de dificuldade médio; 10 cartas-perguntas vermelhas, contendo questões com nível de dificuldade difícil; 4 recipientes de papel cartão na cor bege contendo adesivos que os discriminam, respectivamente, como GRUPO I, GRUPO II, GRUPO III e GRUPO IV; 01 recipiente papel cartão da cor branca, discriminado com a palavra PROFESSOR; 01 recipiente, tipo urna e na cor marrom, para acondicionar as 34 fichas; 30 envelopes para ordenação das cartelas com as cartas-pergunta de acordo com as cores das fichas; 01 cronômetro (pode ser usar um celular ou um relógio); 04 cartas identificadoras, nas quais estão impressas, respectivamente, GRUPO 1, GRUPO 2, GRUPO 3 e GRUPO 4.



Figura 01: Material que compõe o jogo. Foto de PEREIRA.

Para a realização da oficina são necessários 30 alunos, onde são divididos em 4 (quatro) grupos iguais. Não havendo número considerável para a realização, pode realizar a oficina com os alunos que estejam em sala, onde pode ser dividido em grupos de três alunos formando apenas três grupos, podendo ter adaptações necessárias para execução do jogo. As regras para a realização do jogo, no primeiro instante faz o sorteio com as cartas identificadoras, assim descobrindo a ordem dos grupos. Com a ordem de cada grupo, deve jogar na sequência e iniciar com a retirada das fichas que estão dentro da urna de cor marrom contida na figura 01, sendo na ordem de sorteio dos grupos, onde cada grupo terá 4 minutos para solucionar cada questão das respectivas fichas retiradas da urna, no caso se o grupo não

souber dentro do tempo o determinado problema será depositado no recipiente do professor, sendo que podem fazer várias rodadas até que se obtenha um ganhador.

Cada cor de ficha representa um valor, onde as fichas verdes vale 1 ponto, as fichas amarelas valem 2 pontos, as vermelhas valem dois pontos; as fichas brancas passam a vez, as fichas azuis jogam duas rodadas em seguida, mas as fichas azuis e brancas são colocadas em jogo após a primeira roda, sendo que após retiradas da urna não volta ao recipiente, isto é, quando as fichas azuis e brancas são retiradas, não existe a reposição dessas fichas para a urna.

Na aplicação da oficina na 2ª série do Ensino Médio, foi aplicada para 13 alunos sendo dividido apenas em três grupos, onde um grupo tinha um jogador a mais. Para iniciar o jogo nós apresentamos as regras. Após feito o sorteio dos grupos com as cartas identificadoras determinamos ordem de jogada de cada grupo, o primeiro grupo retirou a primeira ficha, sendo assim sucessivamente para os demais grupos, realizando apenas quatro rodadas, onde depois da primeira rodada foi acrescentada a urna as fichas azuis e brancas, os grupos na resolução dos problemas retirados da urna, onde as ficha que identifica o envelope da questão que irá conter as pergunta que será respondida pelo o grupo, tendo interação de todos os membros do grupo, como na figura 02 retrata a interação do grupo na resolução dos problemas.



Figura 02: Alunos tentando resolver problemas relacionado a dilatação térmica. Foto de MARQUES

O objetivo do jogo é investigar através das resoluções dos problemas que os grupos não conseguiram responder, a verdadeira dificuldade dos alunos em relação ao conteúdo de dilatação térmica. Nesta perspectiva, buscar métodos que possam ajudar a melhorar o entendimento desses alunos em relação ao conteúdo trabalhado, por tornar possível o ensino e aprendizagem desses alunos.

Para estímulo da participação do grupo que ganhou o jogo, foi dado um prêmio como gratificação pelo bom desempenho durante a realização do jogo, mas para incentivo dos outros grupos também ganharam um prêmio, pela disposição do tempo por estarem ali participando juntamente conosco.

No entanto, notamos que existe uma necessidade tanto por parte da escola como por parte dos alunos no estímulo em aprender, tornando assim acessível a entrada desses alunos na universidade.

## **ALGUNS RESULTADOS CONQUISTADOS**

Durante a aplicação da oficina observamos que os alunos estavam tendo grandes dificuldades na resolução dos problemas que estava sendo proposto. Através das fichas depositadas dentro recipiente do professor, onde tem como objetivo as questões que os alunos tinham dificuldades. Através dos procedimentos adotados foi realizada uma análise, observando qual realmente foi a dificuldade no conteúdo de Dilatação Térmica. Observamos que um dos pontos importante mencionado anteriormente neste artigo foi a interpretação do problema e a questão de multiplicação de número inteiro por decimal entre outros. Ressaltamos que a possibilidade de trabalhar conteúdos de forma alinhados, como Matemática e Física, pode proporcionar ao professor uma visão mais ampla dos problemas ligados ao processo de ensino e aprendizagem da matemática.

## **REFERÊNCIAS**

LORENZATO, Sergio. *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. Campinas – SP, Autores Associados, 2006. Ed. 2ª revisada. Editora: Autores Associados LTDA.

PEREIRA, Alexandre Max Hol. *O jogo didático como instrumento de avaliação da aprendizagem em aulas de Física do Ensino Médio*. Orientadora: Lucia da Cruz de Almeida – Niterói, 2013.

Brasil, Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Brasília: MEC/SEF.

MENEZES, Josinalva Estacio... [et al]. *Didática da Matemática: Evolução histórica das ideias que influenciaram o ensino de Matemática no Brasil*. Recife – PE: UFRPE, Editora da UFRPE, 2007.

## TRIGONOMETRIA: UMA ABORDAGEM DIFERENCIADA

Clara Izabel Strottmann

clizst@gmail.com

Faculdades Integradas de Taquara

Michele Tatiana Krumennauer

micheletatianak@hotmail.com

Faculdades Integradas de Taquara

### Resumo

A trigonometria é um tema bastante assustador para os discentes. Eles preocupam-se em decorar as fórmulas e a tabela dos ângulos notáveis, e ao perceberem a dificuldade, entendem como muito complexo este estudo. Tendo em vista facilitar a contextualização deste conteúdo, o Pibid (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) de Matemática da Faccat (Faculdades Integradas de Taquara), desenvolveu uma atividade envolvendo situações cotidianas. Foram utilizadas técnicas mnemônicas, para construir as fórmulas do seno, cosseno e tangente; e também a tabela dos ângulos notáveis, de maneira espontânea. A atividade foi desenvolvida e aplicada pelos bolsistas de iniciação à docência, no ano de 2014, envolvendo alunos do 1º do Ensino Médio de uma escola pública estadual do município de Taquara/RS. A atividade foi válida, os discentes mostraram-se motivados, conseguiram realizar as atividades avaliativas, demonstrando que a aprendizagem teve significado.

**Palavras chave:** Trigonometria. Matemática. Pibid.

### INTRODUÇÃO

Muitos discentes apresentam dificuldades em vários conteúdos Matemáticos e a Trigonometria é um assunto que torna os alunos arredios, criando um bloqueio, dificultando a absorção deste conteúdo. O Pibid (programa institucional de bolsa de iniciação à docência) visa através do laboratório de Matemática auxiliar professor e aluno no processo de aprendizagem.

Com o objetivo de facilitar a aprendizagem de trigonometria buscou-se associar o tema às vivências cotidianas dos educandos, para assim tornar o conteúdo interessante e significativo, juntamente com técnicas mnemônicas para a fixação de fórmulas e tabela dos ângulos notáveis.

A Matemática é fundamental para todo cidadão, pois é um recurso utilizado diariamente para o desenvolvimento da humanidade, por isso é dever do professor trabalha-la de forma atrativa.

## A UTILIZAÇÃO DA TRIGONOMETRIA EM SITUAÇÕES DO COTIDIANO

A Matemática é algo presente no cotidiano das pessoas e importante na formação de todo cidadão. Despertar o interesse dos discentes pela disciplina e mostrar a utilização do conteúdo no contexto fora da sala de aula é imprescindível. De acordo com Santos (2004, p. 79) “A prática das habilidades e dos conhecimentos matemáticos está intimamente ligada ao cotidiano [...]. Basta que o indivíduo tenha condições de apossar-se realmente dos conhecimentos matemáticos, interpretando-os e estendendo a sua verdadeira importância para o dia-a-dia”.

O ensino de Trigonometria, assim como muitos conteúdos matemáticos, muitas vezes é abordado sem vinculação com a realidade, sendo exigido do aluno o fato de decorar fórmulas e aplicá-las apenas em cálculos sem sentido nenhum para sua aprendizagem. A parte prática de aplicação do conteúdo é deixada de lado, é o que afirma Lima (2013, p. 9):

Apesar de ser um tema no qual há várias aplicações práticas no cotidiano, o mesmo vem sendo explorado nas salas de aulas, por meio do uso de uma série de fórmulas, as quais causam apatia nos alunos, pelo fato, destes não perceberem sua importância, seu uso e sua finalidade, fazendo com que eles se desinteressem, dificultando o seu entendimento e aprendizagem.

A trigonometria é um conteúdo matemático importante para a aprendizagem dos estudantes, porém eles demonstram dificuldades e muitas vezes não sabem o real significado de aprender este conteúdo. Por isso é importante que o docente mostre para seus alunos sua aplicação em diversas situações do cotidiano.

Levar para a sala de aula situações relacionadas a realidade do discente é fundamental para a construção do conhecimento. É interessante fazer conexão com rampas de acesso, com alturas de prédios, com distâncias, entre outras aplicações contextualizadas, em que é visualizada a Trigonometria com significado.

Para isso, é necessária a abordagem de situações problemas contextualizadas, de forma que seja possível visualizar a utilização do conteúdo na realidade em que está inserido e não dar ênfase apenas aos processos mecânicos de cálculos da trigonometria. Conforme Silva e Frota (2010, p. 3):

No ensino-aprendizagem de trigonometria o que observamos, às vezes, é uma grande preocupação com cálculos algébricos e pouco espaço para aplicações da trigonometria em situações práticas. Embora os livros didáticos proponham muitos problemas que exigem aplicações dos conhecimentos trigonométricos, os alunos, por vezes, parecem demonstrar uma maior preocupação com os cálculos algébricos. Esse fato pode decorrer do incentivo que, por vezes, os professores dão a esse aspecto e não à resolução de problemas.

O indivíduo só aprende com significado o que faz sentido para ele, o que vê em sua prática, podendo ser relacionado com sua vivência.

## **PIBID COMO FACILITADOR NA APRENDIZAGEM DO ALUNO**

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) oportuniza que os licenciandos se dediquem ao estágio nas escolas públicas, com o objetivo de “[...] antecipar o vínculo entre os futuros mestres e as salas de aula da rede pública” (BRASIL, 2014).

Os bolsistas do Pibid, pibidianos, utilizam-se do “laboratório de Matemática”, para auxiliar os docentes titulares a trabalharem conteúdos, de forma diferenciada. As atividades são planejadas, e/ou construídas, conforme o professor de cada turma solicita. Atividades estas que, na sua grande maioria, demandam um bom tempo de pesquisa, planejamento e/ou elaboração.

O maior objetivo dos pibidianos é facilitar a aprendizagem dos discentes, com abordagens lúdicas sempre que possível.

Na atividade de trigonometria, os pibidianos utilizaram-se de técnicas mnemônicas, relações com o cotidiano, e música, para que os discentes conseguissem apreender as fórmulas, interpretar situações problemas e construir a tabela dos ângulos notáveis.

Memória é a aquisição, a formação, a conservação e a evocação de informação. A aquisição é também chamada de aprendizagem: só se 'grava' aquilo que foi aprendido. A evocação é também chamada de recordação, lembrança, recuperação. Só lembramos aquilo que gravamos, aquilo que foi aprendido (IZQUIERDO, 2002, p. 9, grifo do autor).

Cada aluno é único, e aprende de forma diferente, é de extrema importância utilizar-se de vários meios, aguçar os sentidos, para atingir a aprendizagem de todos.

## METODOLOGIA

A turma foi separada em pequenos grupos de quatro integrantes, os grupos procuraram no dicionário o significado de oposto e registraram em seus cadernos; o mesmo foi feito a palavra adjacente. Em seguida compartilharam com o grande grupo o que entenderam.

Foram expostas imagens no data show, com figuras geométricas, com cores diferentes em cada aresta, para que as identificassem em: opostas ou adjacentes. Em seguida, mostrou-se triângulos retângulos, com arestas de cores diferentes, solicitou-se que apontassem a hipotenusa; o cateto oposto e o cateto adjacente.

Apresentou-se um triângulo retângulo com um ângulo e um lado conhecido, perguntando como descobrir a medida desconhecida do lado, levando-os a perceber que com o teorema de Pitágoras não seria possível resolver. Nesse momento, foi dito que para isto precisariam aprender trigonometria, mostrando as fórmulas do seno, cosseno e tangente.

Exibiu-se outro triângulo retângulo, questionando-se qual das três fórmulas, eles deveriam utilizar para calcular o valor desconhecido da figura. Tão logo responderam, foi apresentada uma técnica mnemônica (coca cola) para as fórmulas, solicitando que registrassem no caderno.

Ao explicar que os ângulos mais utilizados são denominados ângulos notáveis ( $30^\circ$ ;  $45^\circ$  e  $60^\circ$ ) e os valores destes precisam ser memorizados, foi entregue uma cópia reprográfica com a música da tabela trigonométrica.

**Figura 1 - Música tabela trigonométrica**

1,2,3, 3,2,1 Tudo sobre dois Você põe a raiz no três e no dois Hey! A tangente é diferente vejam só vocês, Raiz de três sobre três Um, raiz de três.
---

Fonte: NEVES (2014).

Ao começar a reprodução da música em mp3, cantou-se juntamente com os discentes, ao mesmo tempo a pibidiana preencheu a tabela trigonométrica no quadro.

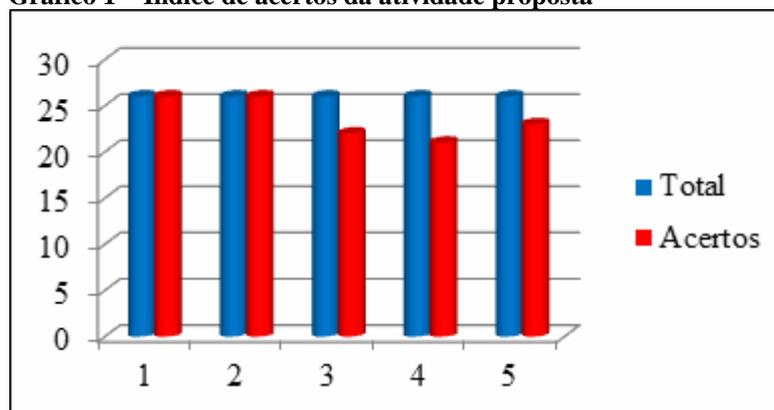
Apagou-se a tabela do quadro, e pedindo-se que montem sua tabela no caderno. Após isso a pibidiana, voltou ao triângulo retângulo, e com o auxílio dos educandos calculou o valor desconhecido.

Foram propostas cinco situações problemas, contextualizadas, e com o auxílio de figuras ilustrativas os discentes foram sendo questionados sobre qual fórmula devem utilizar em cada caso, em seguida resolveram-nas.

Os alunos participaram ativamente das atividades, prestaram atenção na apresentação de slides, interagiram, questionaram, e realizaram os exercícios propostos. Os objetivos foram alcançados, gerando uma aprendizagem significativa e melhor compreensão do conteúdo.

Como é possível observar no gráfico, os discentes conseguiram realizar os exercícios propostos com êxito.

**Gráfico 1 – Índice de acertos da atividade proposta**



Fonte: As autoras (2014).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A trigonometria é um conteúdo importante do currículo escolar, porém muitos alunos apresentam dificuldades em sua aprendizagem. Por isso cabe ao docente proporcionar aulas interessantes e que facilitem a compreensão dos alunos, sendo possível a relação do conteúdo com os contextos do cotidiano.

Nota-se que o Pibid tem uma função muito importante na aprendizagem dos alunos e dos acadêmicos bolsistas, pois auxilia ambos em um processo mutuo de aprendizagem, gerando assim, uma interação fundamental para a experiência docente e a construção do conhecimento.

Percebeu-se que a abordagem da trigonometria do modo como foi aplicada, com as metodologias citadas, facilitou a compreensão do conteúdo e surtiu bons resultados. Pelo rendimento demonstrado, foi possível diagnosticar que as situações problemas relacionadas a prática do conteúdo abordado auxiliou no entendimento dos educandos.

Assim, pode-se concluir que uma aula motivadora em que os discentes se interessem pelo conteúdo faz com que a aprendizagem ocorra significativamente, mostrando a suma importância de levar para a sala de aula algo que possa ser relacionado à vivência de cada um.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. *PIBID – Apresentação*. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=233&Itemid=467](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=233&Itemid=467)>. Acesso em: 29 out. 2014.

IZQUIERDO, Ivan. *Questões sobre memória*. São Leopoldo: Unisinos, 2004.

LIMA, Nadson de Jesus. *A aprendizagem significativa em trigonometria sob o ponto de vista de quem ensina e de quem aprende*. Canoas, 2013. Disponível em: <<http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/798/13>>. Acesso em: 29 out. 2014.

NEVES, Ubirajara. *Musiquinha de Trigonometria*: versão com letra e tabela. YouTube: 2013. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=2FiCKoPBfZQ>>. Acesso em: 05 maio 2014.

SÁ, Robison. *A Formação Inicial do Educador Matemático*: uma Análise Crítica dos Cursos de Formação. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/educacao/a-formacao-inicial-do-educador-matematico-uma-analise-critica-dos-cursos-de-formacao/>>. Acesso em: 24 out. 2014.

SANTOS, Andrea da Silva. *Reflexões sobre docência e discência em matemática no cotidiano escolar do Ensino Fundamental*. Taquara: FACCAT, 2004.

SILVA, Marлизete Franco da; FROTA, Maria Clara Rezende. *Uma experiência com modelos da trigonometria associados a situações práticas*. Salvador, 2010. Disponível em: <[http://www.lematec.net/CDS/ENEM10/artigos/RE/T11\\_RE762.pdf](http://www.lematec.net/CDS/ENEM10/artigos/RE/T11_RE762.pdf)>. Acesso em: 29 out. 2014

**MESA REDONDA**

## **PIBID DA ÁREA DE MATEMÁTICA DA PUCRS: POSSIBILIDADES E IMPACTOS NA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA**

Isabel Cristina Machado de Lara  
isabel.lara@puccrs.br

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

### **Resumo**

Este artigo aborda a atuação da área de Matemática no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Objetiva apresentar as ações que vêm sendo implementadas e o modo como impactam a formação inicial e continuada dos professores de Matemática envolvidos nesse programa. Atualmente estão incluídas nesse grupo três escolas estaduais da cidade de Porto Alegre, representadas cada uma por um professor graduado em Matemática, que supervisiona, em média, seis bolsistas. Evidencia que os projetos e propostas desenvolvidas por meio do programa contribuem em três aspectos fundamentais: domínio do conteúdo; planejamento de atividades e projetos; postura de professor-pesquisador.

**Palavras-chave:** Iniciação à docência; Formação continuada; ensino de Matemática; Pibid.

### **INTRODUÇÃO**

A Faculdade de Matemática – FAMAT da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, ingressou no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, em setembro de 2010 com a aprovação do projeto Articulação Universidade-Escola para a Formação de Professores – AUE. Ingressaram nesse momento a Faculdade de Educação, a Faculdade de Física, a Faculdade de Letras e a Faculdade de Química. Em agosto de 2012, foram integradas ao programa as demais licenciaturas da Instituição, totalizando doze áreas participantes do PIBID/PUCRS.

O objetivo do Subprojeto de área de Matemática é oportunizar subsídios teóricos e práticos para o desenvolvimento da iniciação à docência dos estudantes do curso de licenciatura e a formação continuada dos professores supervisores, bem como criar condições que possibilitem uma reflexão crítica acerca do contexto das escolas em que os bolsistas atuam e a prática docente dos professores em exercício nessas escolas.

Ao longo desses, aproximadamente cinco anos, muitas ações foram realizadas visando alcançar esse objetivo. Nesse artigo algumas dessas ações são apresentadas seguidas de alguns comentários acerca do modo como impactam a formação inicial e continuada dos

professores de Matemática. Para refletir sobre esses impactos são apresentadas excertos de narrativas, escritas mensalmente pelos bolsistas. Tais narrativas trazem à tona reflexões, posicionamentos e sentimentos sobre o momento vivido por cada um dos pibidianos. Além disso, o incentivo à produção de uma narrativa individual é uma ação específica para a qualificação da escrita que pode objetivar um melhor entendimento sobre o ensinar e o aprender, uma vez que tal escrita necessita de reflexões sobre a prática (ZABALZA, 2008; MARTÍN; PORLÁN, 1997).

### **ACERCA DOS OBJETIVOS DA ÁREA DE MATEMÁTICA E DA ATUAÇÃO DOS BOLSISTAS/LICENCIANDOS**

Ao pensar em ações para que sejam implementadas em cada uma das escolas envolvidas busca-se pensá-las em consonância com os principais objetivos do programa, entre os quais se destacam: incentivar a formação docente; valorizar o magistério; integrar a Educação Superior e Educação Básica; elevar a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura; contribuir para qualidade da formação inicial; articular teoria e prática; mobilizar professores como coformadores dos futuros docentes; oportunizar experiências de caráter inovador e interdisciplinar; criar e participar de experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes; inserir no cotidiano de escolas da rede pública.

Existe uma diversidade no nível do curso em que se encontram os bolsistas que compõem o grupo do Pibid de Matemática. Alguns se vinculam ao Pibid já no primeiro semestre de ingresso ao curso, outros permanecem até a formatura. Isso é muito positivo em relação às trocas que são efetivadas entre eles. Procura-se, a partir disso, diversificar as atividades que são propostas a cada pibidiano, ao ingressarem no programa eles começam a desempenhar tarefas mais simples que vão evoluindo gradativamente de acordo com seu próprio amadurecimento e constituição do perfil de professor de Matemática.

Entre as tarefas que o licenciando/bolsista desempenha, vale ressaltar a seguir algumas delas.

a) *Elaboração de sequências didáticas*: essa atividade é realizada pelos bolsistas desde o seu ingresso no programa, as sequências são utilizadas nos encontros de reforços ou nas aulas do professor titular da turma. Devem ser elaboradas com o desenvolvimento das soluções e verificadas em relação a sua veracidade pelo professor supervisor. Essas sequências são

arquivadas em um portfólio individual do bolsista, assim como as demais atividades realizadas.

b) *Elaboração de oficinas*: os bolsistas planejam e elaboram oficinas voltadas às dificuldades apresentadas pelos estudantes. Os professores de qualquer turma, dos anos iniciais do Ensino Fundamental ao terceiro ano do Ensino Médio, solicitam o auxílio dos bolsistas que após elaborarem a oficina aplicam-na na turma que apresenta essa necessidade. A maioria das oficinas procura dar conta de algum tipo de defasagem apresentada pelos estudantes. Algumas procuram apresentar propostas inovadoras, tanto em relação ao ensino quanto acerca do conhecimento Matemático. Entre essas destacam-se oficinas sobre: o jogo de xadrez; poliedros de Platão; quebra cabeças e Teorema de Pitágoras; construção da reta dos inteiros; o uso do soroban; Base 10 e as operações de adição e subtração; o uso dos Blocos Lógicos.

c) *Encontros de reforço*: todas as escolas inseridas no Pibid da área de Matemática possuem um momento, no turno oposto, reservado para realização do reforço escolar. Para esse reforço são convidados todos os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental e dos três anos do Ensino Médio. Os estudantes participam à medida que sentem maior dificuldade em sala de aula ou se aproxima a data da realização de uma avaliação. Para receber esses estudantes, cada escola monta sua estratégia. Em algumas se estabelecem horários de atendimento para cada etapa do ensino, em outras o espaço fica aberto para inserção de qualquer interessado. Os bolsistas apresentam-se nesse horário munidos de alguma sequência didática ou uma oficina para propor aos estudantes ou se dispõe a tirar suas dúvidas em exercícios propostos pelo professor em sala de aula. Geralmente, os reforços são realizados por dois bolsistas. Tal número varia de acordo com a demanda dos estudantes.

d) *Confecção de jogos*: concomitante às outras tarefas, os bolsistas estudam por meio das formações oferecidas pela coordenadora da área nas reuniões gerais realizadas semanalmente diferentes tipos de jogos. A partir da análise desses jogos os bolsistas planejam novas possibilidades levando em conta as dificuldades e necessidades da escola em que atuam. Acredita-se assim como Lara (2011), que quando bem elaborados os jogos podem contribuir para construir de conceitos matemáticos e desenvolvimento do raciocínio de modo prazeroso e desafiante.

e) *Monitorias em sala de aula*: uma das atividades mais desenvolvidas pelos bolsistas é o assessoramento dado ao professor em sala de aula. Os bolsistas acompanham o professor supervisor em suas aulas e auxiliam os estudantes durante a resolução de exercícios ou outras atividades. Quando solicitados, os bolsistas monitoram as aulas dos outros professores.

f) Criação e manutenção de Laboratórios de Matemática: sempre que existem espaços disponíveis nas escolas para organização de um ambiente temático os pibidianos se encarregam de escrever algum projeto para sua criação. Por meio da verba disponibilizada pelo programa são adquiridos materiais didático pedagógicos que possam de algum modo incrementar os processos de ensino e de aprendizagem.

g) Elaboração e execução de projetos com propostas de ensino inovadoras: durante o ano diferentes propostas são lançadas para que os bolsistas possam planejar projetos que envolvam diferentes turmas das escolas em que atuam. Os projetos envolvem diferentes métodos de ensino e recursos pedagógicos que buscam dinamizar as aulas contribuindo para que os estudantes se motivem e demonstrem mais interesse pela aprendizagem. A maioria dos projetos é elaborada adotando uma postura interdisciplinar com o intuito de envolver diferentes áreas do conhecimento integrando os professores e os bolsistas que atuam nas escolas. Destacam-se até o momento os seguintes projetos: Modelagem Matemática; Resolução de Problemas e Cinema; GrafEq e o ensino de Matemática: uma proposta interdisciplinar; a utilização de Objetos de Aprendizagem; o uso da História da Matemática; a interdisciplinaridade e o museu interativo, MCT/PUCRS.

h) *Participação em conselhos de classe, reuniões de professores, elaboração e correção de provas*: à medida que os bolsistas vão se familiarizando com a escola e os estudantes, começam a se envolver com aspectos burocráticos e de organização escolar e curricular, bem como dos processos avaliativos. Faz parte de suas tarefas se inserir em todos os trâmites presentes no dia a dia do professor, embora não tome decisões pode participar de discussões apresentando, quando possível, sugestões para resolução de situações apontadas. A elaboração de provas é feita sobre a supervisão do professor/bolsista que auxilia tanto na elaboração das questões como na correção do gabarito elaborado pelos bolsistas.

i) *Produção de artigos para participação em eventos e para publicação em periódicos*: quando finalizam algum projeto ou realizam uma atividade que queira relatar como experiência, os bolsistas são incentivados a produzir artigos. Essas produções são feitas com o auxílio do supervisor, orientadas e corrigidas pela coordenadora da área. O objetivo é que os licenciandos se familiarizem com a escrita acadêmica e científica e que, desde cedo, percebam a importância da participação em eventos tanto para agregar novos conhecimentos como compartilhar e socializar suas experiências e pesquisas.

Essas tarefas vão sendo aprimoradas a cada semestre por meio da reflexão e análise dos dados obtidos.

## ALGUNS IMPACTOS PERCEBIDOS

Todos os meses os bolsistas entregam uma narrativa na qual explicitam seus sentimentos, pensamentos e posicionamentos acerca das experiências vivenciadas. Os discursos que produzem nessas narrativas trazem à tona o modo que vão se constituindo como futuros docentes ao longo de cada mês e as implicações das ações que realizam nas escolas, sejam como auxiliares no reforço da aprendizagem, monitores ou co-docentes em projetos.

Um dos primeiros impactos observados é a certeza acerca da docência em Matemática. Alguns bolsistas entram muito cedo no curso apenas por gostar de Matemática, sem ter maturidade para avaliar o gosto pelo ensinar. As experiências na iniciação à docência acabam dando subsídios para que possam fazer suas escolhas. Isso é perceptível na escrita de um dos bolsistas: *“Sentir-se um professor de verdade é algo que instiga o desejo de continuar no curso e faz pensar sobre o papel assumido: Contudo, um tempo depois, uma das alunas, me chamou: “Professor... professor... por favor, pode me ajudar aqui?”. Primeiramente pensei que não fosse comigo, até mesmo ignorei de início, mas ela acabou repetindo e então me dei por conta e a ajudei. Mas eu professor? (bolsista 1).*

Corroborando esse sentimento destaca-se o excerto de outra narrativa: *“[...] antes de iniciar as atividades estava muito ansiosa e não sabia direito o que eu ia aprender nem fazer, mas de uma coisa eu sabia que aquilo ia me mostrar se realmente era ser professora que eu queria e me mostrar a realidade de uma escola e me ensinar coisas que eu pudesse levar para o resto da minha vida.” (bolsista 2).*

Tais discursos explicitam a constituição de uma determinada postura de professor desde o início do curso de licenciatura. As percepções que os bolsistas possuem vão amadurecendo com sua permanência no programa assumindo uma posição cada vez mais crítica em relação aos processos de ensino e de aprendizagem. A possibilidade de planejar, elaborar e executar oficinas e projetos faz com tenham que estudar sobre temas e sobre metodologias diferenciadas, revendo certas crenças que possuem. Isso é perceptível na seguinte narrativa: *“Aconteceram muitas coisas. Alguns pensamentos mudaram, mas de certa forma os fatos estão contribuindo para minha formação profissional. No início pensava que elaborar projetos e criar oficinas era o suficiente para realizar um bom trabalho nas escolas. Acreditava que grandes projetos não funcionavam. Na minha concepção quando várias áreas trabalhavam num mesmo assunto, eram prejudicadas, pois certos temas limitam as disciplinas.” (bolsista 3).*

Outro impacto visível é o modo como a participação no programa reflete positivamente no desempenho dos bolsistas nas disciplinas do curso: *“Logo quando tive que entender bem o conteúdo de funções para este projeto, eu estava no segundo semestre da faculdade, onde uma das disciplinas que eu estava cursando era a de Cálculo I. Essa disciplina exigia que cada um dos alunos tivesse um bom conhecimento sobre o conteúdo de funções, ou seja, consegui, através do que me foi pedido no projeto sobre funções, ter um bom desempenho nesta disciplina, na qual eu, antes de começar o projeto, tinha enormes dificuldades.”* (bolsista 4). Entre essas disciplinas destaca-se a atuação nos Estágios Supervisionados.

Nas reuniões realizadas semanalmente, com duração de quatro horas, são realizadas muitas atividades que trazem ações diferenciadas, motivando principalmente na elaboração de novos projetos. É perceptível que cada vez mais professores/supervisores e licenciandos se preocupam com novas ideias, as quais estimulem os estudantes nas escolas. Ao terminar cada projeto explicita-se a vontade de fazer algo ainda mais aprimorado: *“Com a sensação de mais uma etapa concluída, partimos para novas ideias, novos projetos e realizações. Cada dia que passa, enxergamos o poder benéfico que o PIBID está nos proporcionando e procuramos sempre doar aos alunos, coisas novas e diferentes de tudo que eles já viram.”* (bolsista 5).

Durante os encontros, realizados semanalmente com todos os bolsistas professores e licenciandos, muitas vezes são convidados palestrantes ou oficinairos para trazerem subsídios teóricos e práticos que possam auxiliar tanto na formação inicial como na formação continuada desses bolsistas. Esse tipo de atividade busca tratar principalmente de tendências de ensino presentes no atual cenário da Educação Matemática no Brasil. Além da exposição do assunto, os bolsistas são instigados a elaborar projetos que apresentem uma proposta de ensino a ser desenvolvida na escola com aquela temática. A intenção é que sejam capazes de refletir sobre os métodos de ensino e estratégias utilizadas. Isso se evidencia na seguinte afirmação: *“Ao final da oficina, pudemos confirmar nossas ideias, que os jogos pedagógicos são muito válidos quanto ao ensino da matemática, pois de uma maneira divertida tivemos a oportunidade de resolver questões junto com os alunos, entrar em discussões de resultados, assim desenvolvendo bastante o raciocínio lógico dos alunos, para que eles conseguissem minimizar as contas que eles iriam fazer. Com estes belos resultados estamos programando outros jogos pedagógicos com os conceitos e definições da geometria plana para que estes mesmos alunos possam de uma forma inovadora fixar o conteúdo dado.”* (bolsista 6).

Além disso, outro objetivo que deve ser sublinhado é a busca constante da articulação entre pós-graduação e graduação. Tal articulação é viabilizada pela participação dos bolsistas como sujeitos de algumas pesquisas de estudantes do Mestrado em Educação em Ciências e Matemática do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS - PPGEDUCEM.

Finalmente, vale ressaltar a participação dos pibidianos em eventos da área da Educação Matemática. Essa participação tem possibilitado o desenvolvimento de sua postura de professor-pesquisador. Cada vez mais é perceptível o interesse dos bolsistas em participar de diferentes eventos em qualquer âmbito educacional, desde o regional ao internacional, sem o interesse apenas de apresentar seus estudos e obter uma publicação, mas de agregar conhecimentos, de buscar novas ideias e sugestões que possam ser postas em prática durante sua atuação nas escolas.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Como coordenadora dessa área a cada momento sinto que o programa possibilita contribuir significativamente na formação dos futuros professores de Matemática do nosso país, bem como oportunizar uma reflexão crítica entre os professores que já estão atuando. Em particular, no caso do PIBID/PUCRS da área de Matemática, é possível verificar por meio da análise constante das narrativas dos bolsistas uma contribuição acentuada em três aspectos fundamentais: domínio do conteúdo; planejamento de atividades e projetos; postura de professor-pesquisador.

As doze horas que são cumpridas semanalmente pelos bolsistas, das quais quatro são na Universidade e oito são na escola, quando bem planejadas pelo coordenador e supervisor podem impactar não apenas o cotidiano dos estudantes como também a rotina de toda a escola. Do mesmo modo, o desempenho dos bolsistas melhora tanto nas disciplinas específicas de formação matemática, quando, mais explicitamente nas disciplinas pedagógicas. Isso ocorre tanto devido à oportunidade de dar aulas de reforço e monitorar os professores, como à necessidade de planejamento de oficinas e projetos, respectivamente. A escrita de projetos e artigos científicos evidencia a constituição de um professor-pesquisador. Tal constituição se operacionaliza em sua prática na escola, e no caso de bolsistas egressos, em um bom desempenho na seleção de Mestrados e em entrevistas em escolas particulares.

## REFERÊNCIAS

LARA, Isabel Cristina Machado de. *Jogando com a Matemática do 6º ao 9º*, 4. ed. São Paulo: Rêspel, 2011.

MARTÍN, José; PORLÁN, Rafael. *El diario del profesor*, Um recurso para la docencia. Sevilla: Díada, 1997.

ZABALZA, Miguel A. *Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional*. Porto Alegre: Artmed, 2008