

## O jogo como elemento de aprendizagem matemática

Arlenes Buzatto Delabary Spada – Unitins/UnB – [arlenes.ds@unitins.br](mailto:arlenes.ds@unitins.br)

Cristiane Dorst Mezzaroba – Unitins/UnB – [cristiane.dm@unitins.br](mailto:cristiane.dm@unitins.br)

Elídio Luiz Martinelli – Unitins/UnB – [elidio.lm@unitins.br](mailto:elidio.lm@unitins.br)

Cristiano Alberto Muniz – UnB – [cristianoamuniz@terra.com.br](mailto:cristianoamuniz@terra.com.br)

**RESUMO:** Este trabalho se propõe a analisar a função do lúdico dentro da aprendizagem matemática numa perspectiva de validá-lo, utilizando pareceres de teóricos que refletem sobre a importância do jogo como elemento constituinte do processo de aprender. Tais reflexões foram utilizadas com intuito de dar credibilidade a esta metodologia que, embora não seja recente, encontra muita resistência por parte de alguns profissionais, que a vêem como perda de tempo, desgaste de energia e improdutiva. Foram levantados aspectos importantes sobre a prática lúdica em matemática que devem ser considerados por aqueles que desejem transformar suas aulas em um espaço democrático, ativo, participativo além de estimular em seus alunos valores morais, éticos e sociais. A partir dos conceitos de jogos e brincadeiras, fez-se uma breve retrospectiva histórica da presença do lúdico na educação matemática. Conclui-se que a inclusão do jogo nas aulas de matemática, desde que feita de maneira coerente, planejada, com objetivos definidos e demais características pertencentes aos jogos, pode contribuir na tarefa do professor de tornar os conteúdos curriculares compreensíveis e significativos de forma alegre e prazerosa.

**Palavras - chave:** jogo, conhecimento científico, aprendizagem matemática.

### Introdução

Em tempos como os de hoje, nos quais a descrença na educação parece imperar, fazendo com que o gosto pelo estudo e pela aquisição de conhecimentos abandone as salas de aulas, atrevemo-nos a propor um olhar para elementos que insistem em fazer da aquisição de conhecimentos algo prazeroso e significativo, apesar das propostas pela não utilização destes elementos e do esforço de alguns professores em fazê-los não assumir um caráter de comprometimento e cooperação. Em específico aqui referimo-nos ao lúdico e a sua aplicação ou a falta de sua aplicação no cotidiano escolar. Ao paradigma que insiste em deixar qualquer forma de trabalho lúdico, criativo e divertido fora do contexto escolar, fazendo-o parecer sem importância, improdutivo e até como perda de tempo. Não vendo aplicabilidade em sua execução e tampouco benefícios oriundos desse tipo de metodologia lúdica.

Propomo-nos a analisar nesse ensaio o jogo enquanto elemento de aprendizagem nas diversas áreas do saber, de modo particular no que tange à matemática. Não só analisá-lo, mas fornecer subsídios para que possa ser reconhecido como desenvolvedor/potencializador do conhecimento científico. Como algo que ultrapasse o conhecimento cotidiano e que possamos, ao ser perguntados sobre a crença na eficácia do jogo nas aulas de matemática, responder: -“Sim, pois trata-se de uma forma científica, comprovada, que quando aplicada, observado-se seus requisitos, traz resultados surpreendentes”.

O conhecimento científico é, dentre os saberes sociais, aquele que possui a maior credibilidade pelos profissionais da educação, sendo a sala de aula seu espaço de construção e atuação, pois segundo Lopes, “o conhecimento cotidiano é entendido como um conhecimento a ser suplantado pelo conhecimento científico, o que faz deste o conhecimento a ser valorizado na escola”. (LOPES1999, p.137). Nessa perspectiva, propomos validar o jogo como uma atividade lúdica de caráter científico, contrariando o conceito de alguns profissionais que a vêem como um instrumento de recreação, desprovido de finalidade educativa. Para tanto, apoiamo-nos nos estudos de pesquisadores e teóricos que concebem essa prática como criativa, oportuna, interessante e viável para ser desenvolvida durante as aulas de matemática, trazendo resultados produtivos quando utilizada com propósitos delineados, claros e objetivos.

Verificamos as relações existentes entre o lúdico e o conhecimento e, em particular, o conhecimento matemático, mantendo com esse último uma ligação íntima e harmoniosa da qual decorrem bons resultados acadêmicos, pois, como ressalta Muniz,

a criação de problemas se desenvolve a partir da proposição lúdica, utilizando a estrutura material e o mundo imaginário propostos, buscando respeitar as regras tomadas pelo grupo, e colocar o adversário em situação de fracasso. Cada jogador deve, no mesmo tempo que cria problemas, tentar resolver os problemas impostos pelos adversários. É neste sentido que emprestamos as noções de aprendizagem e de inteligência atreladas à noção de ação sobre o meio (Muniz, 2008).

Com base nas exposições feitas acima, iniciamos este ensaio sobre a importância de concebermos o jogo como uma atividade digna de credibilidade e que, para tanto, merece ser reconhecida como instrumento de produção de conhecimento científico.

### **1. O jogo e o conhecimento**

Provavelmente ao ler as primeiras linhas desse ensaio, formou-se em sua mente seu conceito de jogo e do ato, ação praticada, de jogar. Talvez formaram-se também, diversos tipos de jogos e de brincadeiras que fazem ou fizeram parte da sua vida. Brincadeiras de infância ou atividades realizadas em sala de aula que consistem ou confirmam sua idéia intuitiva de jogo. Aí reside a primeira de nossas dificuldades, o conceito que cada um traz do que é jogo e do que é brinquedo e até que ponto esses conceitos podem ser validados ou representam realmente a definição da ação. A esse respeito, Kishimoto (2008, p.15), preleciona que “a variedade de fenômenos considerados como jogo mostra a complexidade da tarefa de defini-lo”. E que “a dificuldade aumenta quando se percebe que um mesmo comportamento pode ser visto como jogo ou não-jogo”. Um exemplo disto está no ato de brincar de casinha por uma criança. Um observador externo a essa atividade pode interpretá-la como uma simples brincadeira, enquanto para sua família ou comunidade, pode tratar-se do preparo para execução de tarefas até então cumpridas exclusivamente pelos adultos. A mesma atividade pode ser vista como jogo ou não-jogo dependendo de quem a observa e do contexto em que está inserida.

Acrescentando-se a essas dificuldades, soma-se o fato de que entre os materiais lúdicos, alguns são chamados de jogos e outros de brinquedos. Para começarmos nossa reflexão a respeito do jogo, cabe uma distinção entre os dois termos, utilizando-se para isso, os estudos de Brougère (1993) e Jacques Henriot (1989), que atribuem ao termo três níveis de diferenciação, podendo o jogo ser visto como: 1) O resultado de um sistema lingüístico que funciona dentro de um contexto social 2) Um sistema de regras 3) Um objeto.

No primeiro caso, tem-se que cada contexto cria sua concepção de jogo, assumindo, enquanto fato social, o sentido que cada sociedade lhe atribui. Cada contexto social constrói uma imagem de jogo de acordo com seus valores, crenças e estilos de vida. Se em tempos remotos o jogo foi visto como uma atividade não - séria, durante o Romantismo, apareceu como sério a tal ponto, que era destinado a educar as crianças.

No segundo caso, temos que um sistema de regras identifica uma ordem seqüencial específica, que nos permite diferenciar cada jogo, mesmo quando compartilham dos mesmos materiais.

No terceiro caso, temos o jogo enquanto objeto. Os materiais utilizados para a sua execução “dão vida” ao jogo. O xadrez materializa-se no tabuleiro, através do uso de suas peças.

Já o brinquedo supõem uma relação íntima com a criança e uma indeterminação quanto ao uso, ou seja, a ausência de um sistema de regras que organizam sua utilização (Kishimoto, 2008, p.17). O brinquedo estimula a representação. Uma representação é algo presente no lugar de algo. Podendo-se dizer que o brinquedo tem como objetivo fornecer à criança um substituto dos objetos reais para que esta possa manipulá-los.

Feita a oportuna distinção entre os dois termos (jogo e brinquedo), propomos agora estudar a estreita ligação entre o jogo e o conhecimento, voltando-nos ao nosso objetivo principal que é analisar o jogo como elemento de aprendizagem matemática, com intuito de dar credibilidade a sua prática, e verificando seus benefícios não apenas de forma empírica, mas fornecendo subsídios para sua validação como conhecimento científico, utilizando-se para tal, critérios e métodos para sua execução que pretendem legitimar sua cientificidade. Muitas vezes o professor não desenvolve tal metodologia por não confiar nos resultados, ou talvez, por ela não garantir sua eficácia ou o seu êxito. Entendemos assim que os benefícios trazidos por tal prática são tidos apenas como um conhecimento cotidiano e não como um conhecimento científico. Acreditamos que, sendo esta prática

melhor sustentada, passaria a ter mais credibilidade. No anseio por ver este resultado reconhecido, recorremos a autores como Bachelard (1996, p.77), que preleciona “um conceito torna-se científico na proporção em que se torna técnico, em que está acompanhado de uma técnica de realização”.

Pretendemos, portanto, dar sustentabilidade à prática do jogo educativo como ferramenta, como instrumento auxiliar a aprendizagem de conceitos matemáticos, para que esses, além de serem mais facilmente compreendidos, ganhem um significado novo para os educandos.

Como vimos, antes da revolução romântica, as relações entre jogo e educação eram estabelecidas por três concepções: 1) recreação 2) uso dos jogos para favorecer o ensino dos conteúdos escolares 3) diagnóstico da personalidade infantil e recurso para ajustar o ensino às necessidades infantis. Porém, a visão do jogo como atividade educativa só começa a constituir-se a partir do Renascimento, com uma nova percepção da infância onde, a criança é dotada de valor positivo e de uma natureza boa e se expressa espontaneamente através do jogo. É dentro dos quadros do Romantismo que o jogo aparece como conduta espontânea e livre e instrumento de educação da pequena infância. Suas origens são influenciadas pelo positivismo e recebendo sopros do darwinismo,

vista como elemento participante dessa seleção, a conduta lúdica parece incorporar a adaptabilidade dos animais que se tornam mais aptos para a sobrevivência. Dessa forma, o jogo recebe o *status* de científico nos quadros do darwinismo (Brougère, 1933 apud Kishimoto, 2008, p.31).

O jogo educativo passa a ser visto como um recurso que ensina, desenvolve e educa de forma prazerosa e seu uso com fins pedagógicos conduz-nos para a importância da utilização desse instrumento nas situações de ensino e aprendizagem e de desenvolvimento infantil. A esse respeito, Kishimoto preleciona

quando as situações lúdicas são intencionalmente criadas pelo adulto com vistas a estimular certos tipos de aprendizagem, surge a dimensão educativa. Desde que mantidas as condições para a expressão do jogo, ou seja, a ação intencional da criança para brincar, o educador está potencializando as situações de aprendizagem. Utilizar o jogo na educação infantil significa transportar para o campo do ensino e aprendizagem condições para maximizar a construção do conhecimento, introduzindo as propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora (Kishimoto, 2008, p.37).

O jogo educativo possui a função lúdica de propiciar diversão e prazer e a função educativa de ensinar qualquer coisa que complete o indivíduo em seu saber, em seus conhecimentos e sua compreensão de mundo.

Por contar com a motivação interna típica do jogo e das demais atividades lúdicas, a construção do conhecimento e a exploração ficam potencializadas em suas características. Ao utilizar a forma lúdica para estimular a construção do conhecimento, o jogo educativo conquistou definitivamente, seu lugar na educação.

## **2.0 jogo e a aprendizagem matemática**

Como vimos, o jogo e a atividade lúdica não podem ser tidos apenas como divertimento ou brincadeira utilizados para gastar energia, pois possuem as características de favorecer o desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo, social e moral. Na visão piagetiana, o jogo é tido como ponto de partida para a construção do conhecimento, uma vez que ao agir com o objeto as crianças estruturam seu espaço e seu tempo, desenvolvendo a noção de causalidade, chegando à representação e à lógica. O ato de jogar cada vez melhor serve de motivação para utilizarem a inteligência e esforçarem-se em superar os obstáculos. O jogo como recurso educativo torna-se eficaz para preencher lacunas conceituais verificadas pelo professor de uma maneira agradável, prazerosa e divertida.

Sua adoção como metodologia de ensino tem sido muito ressaltada nos âmbitos escolares, o que por si só já deveria ser condição suficiente para convencer os professores mais tradicionais da sua eficácia ou ao menos, diminuir a resistência destes em relação à prática, a ponto de poder ser utilizado como instrumento para reforçar um determinado conceito, introduzir um novo ou mesmo como instrumento de avaliação. Porém, acreditamos que exista ainda um longo caminho a ser percorrido nesse sentido, principalmente no que tange à aprendizagem matemática, pois

embora verifique-se um movimento crescente visando a introdução do lúdico em todos os níveis de ensino, pretendendo-se expandi-lo para além das classes pré-escolares, nenhuma transformação em profundidade foi absorvida no plano curricular, sendo que o debate em torno das vantagens e desvantagens desta evolução faz parte de uma discussão mais ampla sobre o modo de compreender a natureza do processo educacional (UNESCO, 1986, apud Sá).

A resistência, como falamos, por parte de um grupo de professores mais tradicionais está na

não superação do paradoxo que consiste em adotar o jogo — uma atividade voluntária, cuja finalidade está voltada para os interesses e necessidades individuais — para mediar uma tarefa concebida no sentido de atingir objetivos acadêmicos externamente estabelecidos (Sá, 1989).

A concepção de que o ensino da matemática necessita de contribuições vindas de outras áreas do conhecimento e de que o fenômeno educativo é um processo multifacetado é para o professor de matemática algo pouco aceito e, portanto, pouco difundido. Mesmo assim, tornam-se necessárias reflexões sobre as novas propostas de ensino de modo a considerar os múltiplos e variados elementos presentes na ação pedagógica do professor.

O anseio por sanar as dificuldades encontradas pelos educandos diante da disciplina fez com que graves erros fossem cometidos. Foi necessária a intervenção de outras áreas e outros instrumentos para percebê-los. Como exemplo de correção para tais “devaneios cometidos em nome da aprendizagem matemática”, a partir da segunda metade deste século, temos a etnomatemática e a modelagem matemática que surgiram como resultado da necessidade de relevar na formação dos alunos, os elementos culturais existentes e os seus conhecimentos prévios. Nessa mesma época passamos a contar com contribuições teóricas importantes de propostas de ensino que incorporam o uso de materiais pedagógicos em que os alunos deixem sua condição passiva e passem a participar ativamente do seu processo de aprendizagem, “são contribuições como as de Piaget, Bruner, Wallon e Vygotsky que, definitivamente, marcam as novas propostas de ensino em bases mais científicas” (Moura, 2008, p.75).

Tais contribuições recentes modificaram a visão sobre o modo de aprender dos alunos, retirando-os do rol de meros assimiladores de conhecimentos tida até então.

A análise dessa nova forma de aprender e dos elementos que foram incorporados ao ensino da matemática considera o avanço das discussões a respeito da educação e os fatores que contribuem para uma melhor aprendizagem. Nesse contexto,

o jogo aparece dentro de um amplo cenário que procura apresentar a educação, em particular a educação matemática, em bases cada vez mais científicas, passando a ser defendido como importante aliado do ensino formal de matemática (Moura, 2008, p. 76).

Dentre as muitas características que são desenvolvidas pelo jogo, como a autonomia, a capacidade de percepção das jogadas, a criatividade, está o desenvolvimento de estratégias durante o jogo que podem ser utilizadas em situações problemas posteriores. Nesse sentido, Muniz (s/d) considera o jogo como “um legítimo espaço de criação e de resolução de problemas matemáticos”. Se tomarmos como exemplo o jogo de xadrez, perceberemos que cada jogada é um desafio matemático a ser solucionado, com inúmeras possibilidades a serem analisadas e diferentes estratégias a serem desenvolvidas. Moura (2008) defende

o jogo, na educação matemática, passa a ter o caráter de material de ensino quando considerado promotor de aprendizagem. A criança, colocada diante de situações lúdicas, apreende a estrutura lógica da brincadeira e, deste modo, apreende também a estrutura matemática presente (Moura 2008, p.80).

Segundo este autor, outra concepção de jogo considera-o como “conhecimento feito e também se fazendo”. Nessa perspectiva, a utilização do jogo deve ser feita de maneira intencional, apoiada em um plano de ação que permita a aprendizagem de conceitos matemáticos durante sua evolução. Estabelecendo uma ligação íntima com a matemática ao oportunizar que habilidades da prática de resolução de problemas - estabelecimento de

um plano de ação para atingir determinado objetivo, execução de jogadas planejadas neste plano e verificação da eficácia mediante os resultados obtidos - sejam trabalhadas ao jogar, além de trabalhar conteúdos culturais inerentes ao próprio jogo.

### 3. Considerações finais

Ao longo deste ensaio procuramos sustentar a prática da atividade lúdica, jogo educativo, como uma das metodologias que podem fazer a diferença na aprendizagem, de forma especial, na aprendizagem matemática.

Procuramos dar sustentabilidade a tal prática como forma de validá-la perante alguns colegas matemáticos que resistem em adotá-la em suas salas de aula. Não a reconhecemos como “panacéia”, capaz de solucionar todos os nossos problemas e as dificuldades dos alunos com a Matemática, ao contrário, por termos consciência de tais dificuldades e das limitações dessa prática, a colocamos como um dos instrumentos a serem utilizados dentro de uma metodologia pedagógica coerente.

Tais considerações foram importantes para que a atividade lúdica seja reconhecida como prática científica e, portanto, merecedora de credibilidade.

Vimos que existe uma rede de teóricos e pesquisadores que sustentam a aplicabilidade do jogo de forma educativa, planejada e com propósitos claros e objetivos, com vistas a garantir um ensino com maior embasamento científico. Entendendo que as restrições quanto ao não uso da forma lúdica em sala de aula por não reconhecê-la como facilitadora/formadora do conhecimento científico deveriam ser abandonadas, pois se para ser científico é necessário que seja formal e tenha sua eficácia comprovada, acreditamos que, depois do exposto, tais provas tenham sido demonstradas.

### 4. Referências Bibliográficas

- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BROUGÈRE, Gilles. Jeu at education. **Le jeu dans La pédagogie préscolaire depuis Le Romantisme**. Thèse pour Le Doctorat d'Etat ès Lettres ET Sciences Humaines. Paris: Université Paris V, v.I e II, 1993.
- HENRIOT, Jacques. **Sous couler de jouer- La métaphore ludique**. Paris: José Corti, 1989.
- KISHIMOTO, Tizuko M. **Jogo,brinquedo,brincadeira e a educação**. 11ª Ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- LOPES, Alice R.C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: Ed.UERJ, 1999.
- MOURA, Manoel O.de. **Jogo,brinquedo,brincadeira e a educação**. 11ª Ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- MUNIZ, Cristiano A. **Análise de Requisitos didáticos para aprendizagem matemática no jogo**. Artigo a ser publicado. Brasília. 2008.
- SÁ, Antônio V. M. de. **O xadrez e a educação: Experiências de ensino enxadrístico em meio escolar, periescolar e extra-escolar**. Artigo disponível em <<http://www.cxs.hpg.ig.com.br/oxadrez.htm>>. Acesso em 04/05/2008, às 9h45.



# Educação Matemática: Processos e Métodos de Ensino e Aprendizagem Matemática

---

Maria Salett Biembengut – FURB - [salett@furb.br](mailto:salett@furb.br)  
Bárbara Thaise Clasen – FURB - [barbara\\_thay@hotmail.com](mailto:barbara_thay@hotmail.com)  
Emília Melo Vieira - UFSC - [emiliamv@gmail.com](mailto:emiliamv@gmail.com)  
Saray Mariani – FURB - [saraymariani@yahoo.com.br](mailto:saraymariani@yahoo.com.br)

**RESUMO:** Este Projeto tem por objetivo subsidiar pesquisadores, professores, estudantes com pesquisas, relatos de experiências e orientações pedagógicas sobre Processos e Métodos Pedagógicos e Didáticos de Matemática, em especial, na linha de Modelagem Matemática. Como a modelagem matemática permite ao estudante, em qualquer estágio escolar, fazer pesquisa e ao mesmo tempo aprender matemática integrada as outras áreas do conhecimento, têm crescido, nas últimas décadas, publicações em revistas, anais de congressos e livros; participantes em Congressos específicos de Modelagem ou atividades (conferências, mini-cursos, comunicações) em Congressos de Educação Matemática; Cursos de formação de professores que estão incorporando a grade curricular a disciplina e Cursos de Pós-Graduação ou formação continuada sobre o tema e ainda, Cursos de Licenciatura de Matemática integrando à grade a disciplina de Modelagem Matemática. Devido o interesse crescente por professores e estudantes pela modelagem matemática, em 2006, a autora deste Programa criou o Centro de Referência de Modelagem Matemática no Ensino (CREMM) para subsidiar pessoas (pesquisadores, professores e estudantes), por meio de sítio eletrônico e presencial; e ao mesmo tempo, dar continuidade aos diversos trabalhos de extensão e pesquisa que vem realizando integrados ao Mestrado em Educação e ao Departamento de Matemática da FURB.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática, Centro de Referência, Curso à Distância.

## Justificativa

Este Projeto tem por objetivo subsidiar pesquisadores, professores, estudantes com pesquisas, relatos de experiências e orientações pedagógicas sobre Processos e Métodos Pedagógicos e Didáticos de Matemática, em especial, na linha de Modelagem Matemática. Como a modelagem matemática permite ao estudante, em qualquer estágio escolar, fazer pesquisa e ao mesmo tempo aprender matemática integrada as outras áreas do conhecimento, têm crescido, nas últimas décadas, publicações em revistas, anais de congressos e livros; participantes em Congressos específicos de Modelagem ou atividades (conferências, mini-cursos, comunicações) em Congressos de Educação Matemática; Cursos de formação de professores que estão incorporando a grade curricular a disciplina e Cursos de Pós-Graduação ou formação continuada sobre o tema e ainda, Cursos de Licenciatura de Matemática integrando à grade a disciplina de Modelagem Matemática. Devido o interesse crescente por professores e estudantes pela modelagem matemática, em 2006, a autora deste Programa criou o Centro de Referência de Modelagem Matemática no Ensino (CREMM) para subsidiar pessoas (pesquisadores, professores e estudantes), por meio de sítio eletrônico e presencial; e ao mesmo tempo, dar continuidade aos diversos trabalhos de extensão e pesquisa que vem realizando integrados ao Mestrado em Educação e ao Departamento de Matemática da FURB.

Nos últimos 22 anos, a coordenadora desse projeto tem se dedicado à Educação, em geral, e a Modelagem Matemática como processo e método pedagógico, em particular. Com o propósito explicitar como a modelagem matemática foi desenvolvida na educação matemática brasileira, *em primeira instância* e dispor de um mapa referência de experiências e pesquisas realizadas, esta coordenadora, desde 2003, passou a fazer mapeamento das ações pedagógicas com a modelagem. O mapeamento consiste no levantamento, na organização, na descrição e na análise de experimentos, pesquisas, publicações, cursos, eventos, enfim, fatos sobre a modelagem no ensino. Isso lhe permitiu: reunir acervo bibliográfico sobre modelagem matemática no ensino mundial; dispor de mapeamento da produção acadêmica, disciplinas na graduação e pós-graduação e eventos realizados no Brasil; integrar o Grupo internacional de Estudo e Pesquisa do ICMI (desde 2000) e participar de diversos eventos no Brasil e do exterior, a convite, para mostrar os trabalhos desenvolvidos. O expressivo número de pessoas do Brasil e do exterior, que faz contato para obter indicação bibliográfica, orientação ou

conhecimento, instigou autora criar o Centro de Referência da Modelagem Matemática – CREMM - cujos principais propósitos são: ser um Centro de Pesquisa com cooperação internacional, integrado a diversos Centros de Pesquisa na área; dispor do maior acervo na área, nacional e internacional; disponibilizar no sítio virtual do CREMM o resumo dos materiais e respectivos autores para consulta e solicitação de orientação e através do sítio virtual, orientar alunos, professores e pesquisadores. Em linhas gerais, dispor de uma estrutura física e virtual para contribuir na geração de novos conhecimentos sobre questões educacionais e desenvolver mapas-contexto que permitam melhoria da Educação Matemática.

Nas últimas três décadas, verifica-se o crescente interesse pela modelagem matemática como método de ensino nas discussões sobre aprendizagem matemática. As indicações nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e nas Propostas Pedagógicas Estaduais, a formação de um grupo de pesquisadores em Modelagem Matemática de 12 países, em 2000, pelo *International Commission on Mathematical Instruction – ICMI* para escrever um livro com diretrizes da Modelagem e Aplicações Matemáticas para o Ensino, a integração de disciplinas à grade curricular de cursos de Licenciaturas de Matemática, em diversas instituições brasileiras e o interesse dos educadores para implementar trabalho desta natureza buscando materiais de apoio didático são alguns indicativos para o fortalecimento da modelagem no ensino como linha de pesquisa. Apesar das reestruturações curriculares ocorridas nas últimas décadas, ensino de matemática em qualquer nível de escolaridade, ainda se tem revelado desajustado e inadequado. E os cursos de formação de professores de matemática (Licenciaturas), em sua maioria o currículo ainda permanece subdividido em disciplinas, sem qualquer vínculo uma com a outra, compostas por planos rígidos e metodologias de ensino e de avaliação pautadas na formação tradicional. E, salvo experiências isoladas, as disciplinas específicas são tratadas sem qualquer vínculo às questões que deverão ser lidas por estes futuros educadores. Por considerar que a pesquisa contribui para a formação contínua do educador, nas últimas décadas, em diversos países, defendem-se a Modelagem Matemática como método de ensino e aprendizagem em todos os níveis de escolaridade, como caminho para reconstituir ou recompor parte do conhecimento fragmentado e sem significado adquirido na trajetória escolar e instigá-los a pesquisa. Como tem aumentado, significativamente, o número de educadores interessados em aprender para ensinar modelagem matemática, e frente às dimensões continentais do Brasil, que dificulta a estes participar de Cursos presenciais, em particular, por não haver professores de Modelagem suficientes para atender a demanda, supõe-se pertinente promover cursos à distância. Espera-se que os Cursos que passarão a ser promovidos pelo CREMM propiciem aos educadores e estudantes de matemática aprendam a arte de modelar situações problemas de alguma área do conhecimento, agucem seus sentidos investigativos e criativos, despertem seus interesses por assuntos de matemática e de alguma área da ciência que ainda desconhecem e, ainda, adaptem para suas práticas o processo utilizado na feitura de modelos.

## Objetivos

Este Projeto de Extensão e Pesquisa divide-se em dois subprojetos, não disjuntos, assim denominados: *Referência em Modelagem Matemática no Ensino e Possibilidades de Difusão da Modelagem Matemática no Ensino*. No primeiro, objetiva-se subsidiar professores, pesquisadores e estudantes de graduação e pós-graduação sobre modelagem matemática no processo de ensino e aprendizagem, por meio do sítio virtual, em três idiomas ([www.furb.br/cremm](http://www.furb.br/cremm)) do Centro de Referência de Modelagem Matemática (CREMM). E no segundo, objetiva-se promover Cursos à distância de Modelagem Matemática para educadores de matemática de Educação Básica e estudantes de graduação e pós-graduação.

## Material e métodos

Subprojeto 1 – *Referência em Modelagem Matemática no Ensino*: Este subprojeto organiza-se a partir do mapeamento das produções acadêmicas da modelagem matemática no ensino mundial, da exposição deste acervo no sítio eletrônico do *Centro de Referência* e da orientação às pessoas (pesquisadores, professores e estudantes) interessadas no tema Modelagem Matemática no Ensino. Os procedimentos organizam-se em quatro etapas. A primeira implica: classificação do acervo de modelagem matemática no ensino levantado até o momento, elaboração de resumos ou sinopses dos materiais, elaboração de textos de orientação, inserção dos dados na página da internet e elaboração de material para divulgação. A segunda compreende: formação de grupos de pesquisadores na área de modelagem de diversos países, para contribuir com o CREMM e divulgar o projeto aos professores de matemática, estudantes de Licenciatura e Cursos de Pós-Graduação

e pesquisadores de modelagem. A terceira trata-se: manutenção do sítio eletrônico, acompanhamento dos acessos ao sítio eletrônico do CREMM e orientação às pessoas que contatarem. E a quarta, avaliação da validade do Centro de Referência pelo número de acesso e de solicitações de orientação ou material. A metodologia de avaliação é estabelecida a partir de: levantamento e acesso de trabalhos e publicações de modelagem no ensino mundial (processo contínuo); registro dos materiais adquiridos na página da Internet; registro de acessos e respectivas categorias acessadas e de solicitações por correio eletrônico ou postal; e avaliação da validade do Centro de Referência de Modelagem Matemática no Ensino.

No subprojeto 2 – *Possibilidades de Difusão da Modelagem Matemática no Ensino* será promovido um curso à distância de modelagem matemática para estudantes de Licenciatura de Matemática, com duração de 40 h/a e analisada as ações, as ocorrências da equipe e a aprendizagem destes participantes. Assim, este projeto organiza-se a partir da apreensão empírica das atividades realizadas pelos participantes durante o curso à distância de modelagem matemática e do entendimento de como a aprendizagem deles se exprimem. Os procedimentos se dão em quatro etapas. A *primeira*, implica na organização do curso: trata-se de elaboração de atividades didáticas, organização de meios para promover o Curso; desenvolvimento do curso e de orientação dos participantes, planejamento de horários, períodos e responsáveis para a orientação, correção de atividades propostas e atendimento aos participantes; e elaboração de instrumentos para a coleta de dados para a pesquisa. Para as atividades do Curso terão como focos: a concepção de Modelagem como método de pesquisa e de ensino; o processo de fazer modelos matemáticos e a modelagem matemática nas práticas pedagógicas. (BIEMBENGUT, 2007). A *segunda etapa*, compreende: divulgação do curso; levantamento dos participantes; organização de Grupos; cronograma para promover cursos para cada Grupo (nesta fase do projeto so será considerado um Grupo); orientação aos participantes sobre o objetivo do Curso; planejamento das atividades do Curso; elaboração da dinâmica e (horários, períodos para orientação e correção de trabalho e atendimento aos participantes). A *terceira etapa*, implica: na promoção do Curso e, respectivo, acompanhamento e orientação dos participantes; e na análise do processo e possível, reorientação do planejamento e das atividades. Durante todo o processo, os pesquisadores efetuarão relatos de todas as ações e as ocorrências e analisarão as experiências por meio dos trabalhos escritos realizados e de entrevista. Pretende-se identificar questões práticas, de natureza curricular e didática, referentes à utilização desse ambiente na escolaridade formal. A *quarta, Avaliação*, terá como unidade a avaliação da aprendizagem dos participantes do Curso e da validade do Curso à distância.

## Resultados e discussão

Este projeto que teve início em março de 2007, até o presente momento atingiu parte dos objetivos prescritos em cada subprojeto.

No subprojeto 1 – *Referência em Modelagem Matemática no Ensino* realizou:

**1) Mapa de Atividades e Produções.** O mapa refere-se identificação, levantamento, classificação, organização dos dados e inserção no mapa das atividades ocorridas e das produções realizadas pelo Brasil. E o mapeamento, completa o mapa, na análise de dados a partir de alguma categoria adotada. Eventos Nacionais – 4 eventos e 116 publicações. Nestes eventos foram oferecidos 38 mini-cursos que tem em média 40 participantes e, dado o número médio de participantes nos eventos, estima-se que pelo menos 1200 professores da maioria dos Estados brasileiros tomaram ciência de modelagem; Produções acadêmicas: 14 teses de doutorado, 70 dissertações de mestrado; 120 monografias de pós-graduação *lato sensu*; 31 Trabalhos de Conclusão de Curso de Graduação – TCC, 15 Relatórios de Iniciação Científica; 550 artigos publicados em Anais de Eventos e 64 em revistas Acadêmicas e 24 livros completos e 10 capítulos; Cursos de Licenciaturas em Matemática: 107 cursos de Licenciatura tem a disciplina Modelagem Matemática; 38 disciplinas obteve a ementa; Grupos de Pesquisa: 21 grupos estão cadastrados no Diretório de Grupos do CNPq; Livros de Modelagem: foram adquiridos 3 Livros para acervo do CREMM. Os sítios eletrônicos: MEC para identificação dos Cursos de Licenciaturas, CNPq para verificação de Grupos de pesquisa e produção acadêmica de pesquisadores que tem o currículo *lattes*, do *Google* para se orientar a outros sítios foram essenciais.

**2) Divulgação on-line e impressa:** embora o CREMM disponha de um sítio eletrônico, além de divulgações enviadas para milhares de membros que constam na mala direta, é produzido a cada quadrimestre um Boletim Informático - *Inform@cremm*. Foram publicados dois boletins e está em fase final o *Inform3*. Estes Boletins,



além de divulgações diversas trazem parte da história da Modelagem Matemática na Educação (trechos do livro que está em fase de conclusão de autoria da coordenadora deste Projeto). A produção de cada Boletim requer: elaboração e correção dos textos; tradução para o inglês e o espanhol; diagramação e impressão; divulgação por correio eletrônico; encaminhamento por correio postal e inserção do sítio eletrônico do CREMM.

**3) Criação da Revista on-line (*Journal of Mathematical Modelling and Application*):** Lançamento previsto para este ano, esta revista internacional especializada, on-line recebeu o apoio e, respectivo comitê editorial de professores pesquisadores de 12 países de todos continentes. Destaca-se que não existe ainda, outra Revista especializada em Modelagem Matemática na Educação em qualquer parte do mundo. Realizou-se neste semestre: formação do corpo editorial: seleção de pesquisadores, elaboração de cartas, traduções e encaminhamentos, esclarecimentos de dúvidas dos membros convidados via e-mail; organização de dados dos membros: solicitação de currículo para cadastramento; criação da capa: contato com o setor de Marketing para definição do visual (layout, cabeçalho, cores e folha de estilo); configuração da revista: políticas e diretrizes, submissão e gerenciamento, seções da revista e ISSN; organização do primeiro número: contato com pesquisadores para solicitação de artigos; e divulgação.

**4) Organização do curso a distância:** As etapas envolvidas no curso a distância estão descritas no subprojeto 2.

No subprojeto 2 – *Possibilidades de Difusão da Modelagem Matemática no Ensino*, neste período, foi possível: preparar o Curso e estruturar o sítio eletrônico e organizar os materiais de apoio didático para realizar dois cursos a dois grupos de estudantes de Licenciatura de Matemática e respectivos, professores desta disciplina nos Cursos. Dentre as ações, destacam-se:

- 1) Estrutura do Curso:** elaboração de ementa e proposta, organização de um folder para divulgação;
- 2) Organização do Curso:** seleção de temas para ser modelados; elaboração de atividades didáticas; organização de textos complementares; formatação das atividades e dos textos complementares e contato com empresa especializada para diagramação dos textos em formato de livro;
- 3) Formação de Grupos:** divulgação do Projeto de Curso a distância, levantamento de pessoas que já contataram, formação de dois grupos piloto do estado do Piauí, contato e parceria com os grupos 'piloto';
- 4) Ficha de inscrição:** elaboração, inserção do sítio do CREMM, encaminhamentos, organização de mala direta das inscrições;
- 5) Preparação de ambiente:** contato com a Divisão de Modalidade de Ensino (DME); definição das ferramentas meio e mídias (*Lector*, Ambiente de Aprendizagem Virtual – AVA2, Videoconferencia, *Skype* e e-mail) e ambientalização com as ferramentas de meios e mídias;
- 6) Preparação das equipes:** (Interna – FURB e externa – PIAUÍ) – reuniões com presenciais e virtuais com a coordenação.

A divulgação até o momento em diversos Eventos no Brasil e exterior instigou mais de 1000 pessoas (educadores e estudantes de matemática). Devido ao número de interessados, foi organizado dois grupos de duas Instituições para verificar a validade dos processos e métodos elaborados. Os dois grupos, voluntários e colaboradores, são estudantes de Licenciatura de Matemática e seus respectivos professores de Modelagem do CEFET de Teresina e de Floriano do Estado do Piauí. Esses dois primeiros Cursos que ocorrerão de agosto a novembro, próximos, valerão como experiência e avaliação da proposta e da estrutura para o Curso a distância. E a partir desta estrutura, devidamente, avaliada e reorientada, espera-se passar a promoção de Cursos, periodicamente, no intuito de formar pólos promotores de modelagem matemática. A elaboração de atividades didáticas, a organização da estrutura, o estudo dos resultados e as reuniões para estudo e reflexão são realizados nas dependências da sala do CREMM da FURB durante toda vigência do projeto.

O mapeamento das ações pedagógicas com modelagem matemática no ensino, nesta primeira fase, embora incompleto, abre espaço de possibilidades com multi-caminhos para servir de guia e para ser (re)construído. Apesar de se estar apenas começando a reconhecer a complexidade das operações que podem ser executadas

para obter dados da trajetória pela Modelagem *tanto* para uma primeira identificação e representação *como* para uma especulação teórica, é importante reconhecer as fortes marcas impressas nessas ações na tentativa de contribuir com a Educação.

### **Referências Bibliográficas**

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. *Modelagem Matemática no Ensino*. 5ª ed. São Paulo: Contexto, 2007.

## Mudança comunicacional à luz das tecnologias em educação numa prática pedagógica que se utiliza de metodologias presenciais e não-presenciais

Weldson Luiz Nascimento – UFG - [weldson72@yahoo.com.br](mailto:weldson72@yahoo.com.br)  
José Pedro Machado Ribeiro – UFG - [pedro@mat.ufg.br](mailto:pedro@mat.ufg.br)

**Resumo:** Esta pesquisa tem por objetivo desenvolver uma pesquisa-participativa, na disciplina de Didática II do curso de matemática - IME/UFG, num curso que desenvolverá atividades presenciais (50%) e atividades não-presenciais (50%). O pesquisador será um sujeito co-participante na elaboração das atividades pedagógicas, no desenvolvimento das atividades virtuais através da plataforma Moodle e pesquisador das práticas pedagógicas presenciais e não-presenciais desenvolvidas por seu orientador e, também, professor da disciplina. Neste contexto o foco da pesquisa volta-se para uma possível mudança comunicacional interativa entre os sujeitos pesquisados, onde o aluno-receptor seja um emissor em potencial e o professor emissor seja um receptor em potencial. Rompendo, todavia, com o paradigma comunicacional tradicional: emissor-mensagem-receptor; onde o professor é o centro e o aluno apenas um agente passivo no processo ensino-aprendizagem. Assim esta prática se pretende dinâmica, intervencionista, participativa e em tempo real. Daí a necessidade do ambiente virtual. A pesquisa será colaborativa e intervencionista fundamentando, assim, a necessidade de uma pesquisa-ação por suas características, também, dinâmicas e intervencionistas.

**Palavras-chave:** Mudança Comunicacional, Interatividade, Metodologias Não-Presenciais.

### Justificativa

As concepções tradicionais de aprendizagem admitem o conhecimento como um objeto, algo que pode ser transmitido do professor para o aluno. Presume-se, então, que o conhecimento é algo que pode ser adquirido. O que Paulo Freire chamou de educação “bancária” que “deposita informações no aluno”. Esta concepção de conhecimento é moldada num sistema tradicional que é influência direta do modelo Positivista. Este paradigma tradicional baseava-se no conhecimento obtido pela experimentação e observação, processo no qual o critério da verdade era o lógico matemático. Este sistema cartesiano analisava todos os sistemas de forma fragmentados, por partes, que quando juntadas e sempre de forma mecânica, formavam o inteiro. Acreditava-se que todo pensamento lógico era o verdadeiro e que toda a verdade existia fora do sujeito. Dissociava razão-emoção, corpo-mente, sujeito-objeto.

A partir desta época todos os princípios positivistas começaram a ser aplicados aos fenômenos sociais e de forma intrinsecamente naturais. Dentre estes fenômenos a educação se fez vítima.

Com o avanço dos séculos, sucessivas descobertas científicas foram revelando um mundo completamente diferente do mecanicista-cartesiano. Várias áreas do conhecimento dentre elas a Psicanálise, a Biologia, a Pedagogia apontam a necessidade de enxergar o mundo como um todo. “Se o mundo é concebido como totalidade em movimento constante então nada é definitivo”. Logo o pensamento é uma atividade que está em processo. Há a necessidade de transformação “do pensamento estático para um enfoque processual que implica um conhecimento em rede, onde todos os conceitos e teorias estão interconectados”. Isto nos leva a concluir que não há certeza científica e que estamos sempre gerando novas teorias, novas tecnologias cognitivas, novas metodologias pedagógicas.

Assim uma nova visão sobre educação se faz necessária. Uma educação onde o sistema ensino-aprendizagem seja efetivo, onde o aluno seja focalizado, dotado de inteligências múltiplas, que possui diferentes estilos de aprendizagem.

As novas tecnologias já se fazem presentes, e também inevitáveis; o computador, a Internet, nossos estruturados sistemas de comunicações (postal, tv, rádio, satélites) não pode mais ser vistos como instrumentos alegóricos, componentes de propaganda política, são avanços tecnológicos tão imprescindíveis para o processo ensino-aprendizagem como imprescindível se faz o avanço educacional.

## Objetivos

- Planejar e desenvolver atividades interativas e contextualizadas estruturando assim ambientes para pesquisa e estudo em ambientes não-presenciais;
- Pesquisar sobre uma possível mudança comunicacional na disciplina de Didática da Matemática 2 oferecida pela IME-UFG num contexto de metodologias não-presenciais
- Analisar o desenvolvimento comunicacional e a criação de hipertextos neste contexto de ensino;
- Coletar e analisar dados através dos fóruns, chats, entrevistas, questionários e nas atividades presenciais e não-presenciais.
- Fornecer situações diversificadas de ensino para efetivação de uma aprendizagem significativa.

## Metodologia

É uma pesquisa qualitativa com enfoque participativo na disciplina de Didática II do curso de matemática - IME/UFG, num curso onde haverá atividades presenciais e atividades não-presenciais. As atividades foram planejadas para serem aplicadas 50% presenciais e 50% não-presenciais, intercaladas respectivamente. A pretensão é que ao alternar as atividades em presenciais e não-presenciais, e na mesma quantidade, não haja perda qualitativa de ensino e, muito menos, de aprendizagem.

O pesquisador será um sujeito co-participante no planejamento do curso, na elaboração das atividades pedagógicas e no desenvolvimento das atividades virtuais através da plataforma Moodle, através de suas ferramentas, e pesquisador das práticas pedagógicas presenciais e não-presenciais assessoradas por seu orientador e, também, professor da disciplina.

Para a coleta e análise dos dados faz-se necessário elaborar atividades contextualizadas e interdisciplinares e proporcionar diálogos abertos para construção de hipertextos (Lévy) e da proposta de mudança comunicacional bidirecional (Silva), bem como dar feedbacks à todas as atividades enviadas com o intuito de promover reais condições para o desenvolvimento de uma interatividade com real significado e não apenas uma interação tradicional.

## Discussão

No contexto apresentado para esta pesquisa, as atividades pedagógicas têm como meta desenvolver uma relação comunicacional de interatividade entre os sujeitos pesquisados, professor-aluno, aluno-aluno e aluno-pesquisa, ou seja, proporcionar uma relação comunicacional de bidirecionalidade entre os sujeitos pesquisados, onde o aluno-receptor seja um emissor em potencial e o professor-emissor seja um receptor em potencial. Rompendo, todavia, com o paradigma tradicional de ensino aprendizagem onde o aluno é um mero receptor e o professor, o centro de tal processo, o emissor de conhecimentos. Rompendo, acima de tudo, com a relação comunicacional tradicional emissor-mensagem-receptor, na qual proporciona apenas interação, desconsiderando a potencialidade de uma comunicação mais dinâmica através da interatividade.

Assim esta prática pedagógica tenderá a ser dinâmica, intervencionista, proporcionando interações mais significativas através de uma pesquisa mais abrangente utilizando-se de ferramentas tecnológicas (Internet, plataforma Moodle, Fóruns, Chats, e-mail) em AVAs. E, principalmente, de forma ativa, participativa e em tempo real. Daí a necessidade do ambiente virtual.

Desta forma, o aluno não somente participa das atividades respondendo-as, mas interagindo e reconstruindo-as num diálogo interativo. A pesquisa será colaborativa e intervencionista contribuindo, assim, para a melhoria da prática pedagógica.

A interatividade desenvolvida nas atividades não presenciais do curso, através de seus recursos e ferramentas tecnológicas, otimizarão o ensino presencial. O dinamismo que tais atividades requerem fundamenta a necessidade de uma pesquisa participativa por suas características, também, dinâmicas e intervencionistas.

## Resultados Parciais:

- Como ainda estamos na fase de desenvolvimento da disciplina e, conseqüentemente, de coletas de dados, não podemos apresentar resultados contundentes. Contudo apontaremos algumas considerações pertinentes:

- No decorrer da pesquisa observamos ser muito vasto os eixos de análise que poderíamos abordar, entretanto, pelo tempo e as dificuldades intrínsecas optamos por recortar estes eixos. Optamos por abordar a mudança comunicacional e a construção de hipertextos na apropriação dos AVAs pelos sujeitos pesquisados;
- As atividades não-presenciais demandam tempo muito maior que nas atividades presenciais, gerando reclamações por parte dos alunos;
- A dificuldade em escrever textos em prosa, leva a uma pouca participação nos fóruns propostos e a intervenções, às vezes, pouco significativas.
- A apropriação dos AVAs pelo alunos, decorrentes também pela liberdade de acesso democrático oferecido pelo professor da disciplina, tem levado os alunos a criarem fóruns livres cujas temáticas são criadas por eles. Variam desde reclamações das atividades não-presenciais até as discussões sobre os estágios desenvolvidos por eles durante o curso.
- O AVA realmente proporciona diálogos mais significativos e construtivos pedagogicamente entre os sujeitos que nas atividades presenciais.
- Apesar de ser muito trabalhoso, a mediação do professor proporciona o desenvolvimento de hipertextos significativos nos AVAs.

#### Referencial Teórico

BAIRRAL, Marcelo; POWELL Arthur. **A escrita e o pensamento matemático: interações e potencialidades**. Campinas, Sp: Papirus, 2006.

BELLONI, M.L. **Educação à distância**. Campinas: Autores Associados, 2003.

BORBA, M.C.; MALHEIROS, A.P.S.; ZULATTO, R. B. A. **Educação a distância on-line**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

FIORENTINI, Leda M. R.; MORAES, Raquel A. **Linguagens e interatividade na educação a distância**. Rio de Janeiro DP&A, 2003.

GOMEZ, Margarita V. **Educação em rede: uma visão emancipadora**. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2004.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência – o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 2004.

MORAES, Maria C., **O paradigma educacional emergente**. São Paulo: Papirus, edição 9, 2003.

MORIN, Edgar. **Ciência com Consciência**. Portugal: Publicações Europa-América Ltda, 1982.

PAIS, Luiz C. **Didática da Matemática: Uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Coleção Tendências em Educação Matemática, 2001. Capítulos: II e IV

PELLANDA, Nize Maria Campos (Org.); PELLANDA, E. C. (Org.). **Ciberespaço: Um Hipertexto com Pierre Lévy**. 1. ed. Porto Alegre: Artes e Ofícios Editora Ltda., 2000. v.1.

PIMENTA, Selma G. ; GHEDIN, Evandro(orgs.). **Professor reflexivo no brasil**. São Paulo: Cortez, 2002.

SILVA, M. **Sala de aula interativa**. Rio de Janeiro: Quartet Editora & Com Ltda, 3ª edição, 2000.

Eda C. B. M., **Panorama internacional da educação a distância**. Em aberto, Brasília: v. 16, n. 70, p. 9-16, abr./jun., 1996.



# Desvendando a idéia de medir por meio de atividades de ensino

Nair Pereira Santos – IME/UFG  
Renney Kássya Vieira de Souza – IME/UFG  
Wellington Lima Cedro – IME/UFG – wcedro@mat.ufg.br

**RESUMO:** Este trabalho é o resultado de nossa experiência em sala de aula com os alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública federal. Portanto, este se caracteriza como um relato das atividades desenvolvidas durante o estágio curricular supervisionado do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Goiás (UFG). Abordaremos aqui uma proposta para o ensino das medidas baseada nas atividades orientadoras do ensino propostas por Moura e com a sustentação teórica da perspectiva histórico-cultural de Vygotsky. Trabalhamos os conceitos relacionados ao sistema de medidas por meio de atividades de ensino, caracterizadas pelo uso de jogos didáticos e pela resolução de situações-problema. Estas atividades compuseram a unidade temática: “Nem lixo, nem luxo”. O objetivo geral de nossa proposta era que as crianças pudessem pensar, usar a intuição, a memória, o raciocínio lógico, a reflexão, a análise e relacionar as informações para que se apropriassem de uma nova linguagem e explorassem outras possibilidades do pensar matemático. Em parte, o alcançamos, pois o progresso dos alunos foi visível. Entre os resultados alcançados constatamos a apropriação e a participação significativa dos estudantes em todo o processo de ensino, já que na sua produção percebemos a elaboração das idéias essenciais relacionados ao ato de medir. Além disso, o desenvolvimento desta proposta de trabalho possibilitou o nosso desenvolvimento profissional como futuros professores de matemática.

**Palavras-chave:** Atividades de ensino; Sistema de Medidas; Perspectiva histórico-cultural.

## Introdução

A sala de aula não é apenas um conjunto de mesas, cadeiras, lousa e giz. Nela as relações e as ações de professores e alunos se efetivam. Não há mais lugar para uma sala de aula silenciosa na qual o professor atua como detentor único do conhecimento. Como defendeu Paulo Freire (1983), quando explicou o que chamou de concepção bancária de conhecimento, o aluno não é um receptáculo vazio de conhecimentos e experiências sociais, afetivas e culturais. Os alunos trazem para a escola uma carga de conhecimento e, estudos sobre a aprendizagem indicam que os alunos aprendem melhor quando tem oportunidade de trocar idéias entre si.

Segundo Moura (1996) o ato de ensinar não envolve somente uma das partes do processo. O professor consciente de sua principal função que é ensinar, também aprende. O aluno, ao aprender, ensina tanto os colegas quanto o professor. Todos aprendem e se ensinam mutuamente. Foi pensando nesse ambiente complexo que é a sala de aula e no fato de que ela é um lugar de trocas sociais, culturais, cognitivas e afetivas que optamos por trabalhar com as atividades orientadoras de ensino.

Acreditamos que apenas fazer contas não pode ser o objetivo da aprendizagem. A escola deve preparar os indivíduos para o exercício da cidadania e os alunos devem vivenciar na sala de aula situações que os permitam construir novas idéias matemáticas. Procuramos por meio das atividades de ensino contribuir para que os alunos relacionassem seus conhecimentos, para que formassem hipóteses e se envolvessem num processo argumentativo, que mobilizasse o raciocínio e fosse além do “saber de cor”.

## O contexto

O CEPAE (Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação) é o antigo Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Goiás (UFG). O colégio oferece a comunidade regularmente turmas da Educação Pré-Escolar, do Ensino Fundamental, do Ensino Médio e cursos de Pós-Graduação Latu-Sensu.

A construção do conhecimento matemático no CEPAE se dá por meio de unidades temáticas, essa proposta se assemelha aos “Projetos de trabalho” que, segundo Hernández (1998), é uma forma eficiente de organizar

os conhecimentos escolares. Desta forma, o ensino da matemática no CEPAE é abordado sob uma ótica interdisciplinar e contextualizado de forma que não exista uma hierarquização do conhecimento matemático, tornando-o mais significativo para o aluno.

Desenvolvemos nosso estágio em uma turma de 32 alunos com idades variando de 9 a 12 anos. A turma era bastante agitada, barulhenta, crítica e às vezes discutiam entre si. Apesar disso, eram solidários e sempre se prestavam a ajudar o colega quando este apresentava alguma dificuldade.

### **A perspectiva teórica**

A presente proposta de ensino surgiu da vontade de produzirmos um material didático que atendesse as nossas expectativas como professoras e que estivesse centrada na aprendizagem, tendo como foco principal o aluno e a sua formação para o exercício da cidadania. Já que o conteúdo matemático que trabalhamos se refere ao “Sistema Internacional de Medidas” e deveria ser desenvolvido dentro da unidade temática: “Nem lixo, nem luxo”. Portanto, o objetivo da proposta de ensino era o de associar a importância da reciclagem com o conteúdo mencionado e com as atividades de ensino da matemática.

Percebemos durante o período de observação da classe que o aluno aprende quando encontra significados naquilo que lhe é ensinado. Dar ao educando significado naquilo que pretendemos ensinar é oferecer a ele atividades desafiadoras que partam de sua experiência cotidiana ou que lhe possibilitem fazer relações com seu dia-a-dia. Essas atividades devem favorecer momentos de trabalho individual e coletivo, para que o aluno possa construir seu conhecimento, apropriar-se dele e tornar-se um indivíduo autônomo, capaz de aprender sempre.

A proposta pedagógica, que para nós, se enquadra neste perfil está baseada nas “Atividades Orientadoras de Ensino” que, segundo Moura (1996), são aquelas que se estruturam de modo a permitir que os sujeitos interajam mediados por um conteúdo, negociando significados como o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema. Essa concepção da atividade de ensino encontra suas raízes teóricas na abordagem histórico-cultural e na teoria da atividade (DAVYDOV, 1982; LEONTIEV, 1978; VYGOTSKY, 1993).

Para Moura, a atividade orientadora define os elementos essenciais da ação educativa e respeita a dinâmica das interações. Elas se distinguem de outras atividades, principalmente pela sua intencionalidade, o que amplia a responsabilidade do educador em sua preparação. Desta forma, elas têm a função de tornar a sala de aula um espaço de aprendizagem (CEDRO, 2004), onde os alunos, mediante a intervenção do professor, se apropriam, por meio da descoberta, de idéias e conceitos, deparando-se com inúmeras indagações.

Na próxima seção analisaremos brevemente a atividade inicial desenvolvida com as crianças.

### **Uma atividade de ensino**

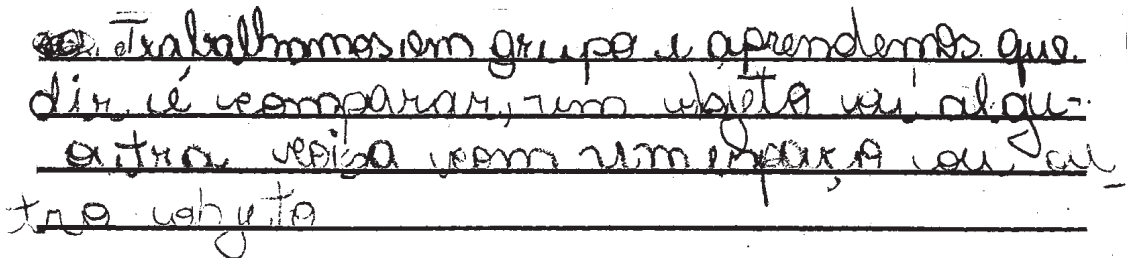
Diariamente as pessoas estão envolvidas em situações nas quais é preciso medir. As medidas estão presentes em quase todas as atividades do nosso cotidiano. Desta forma, torna-se imprescindível a necessidade dos alunos compreenderem o que é medir e de perceberem o “por que” de se criar unidades de medida padronizadas.

A partir destas situações criamos a atividade de ensino chamado “O que é medir?”. A atividade foi realizada em grupo e desenvolvida na quadra de esportes da escola. Ela baseava-se em o grupo medir algumas grandezas utilizando os instrumentos sugeridos: As partes do corpo humano; Os objetos levados pelas professoras (cabo de vassoura, papel picado; caneta, panela, água, areia, balanças improvisadas, etc.) e; Uma unidade de medida escolhida pelo grupo.

Depois de medir o grupo anotava as observações feitas durante a realização da tarefa, para então reproduzi-la em um cartaz e apresentá-la aos demais grupos.

Cada grupo ficou responsável por medir uma das situações envolvendo as seguintes grandezas: A área do hexágono e do pentágono demarcados com fita na quadra; A medida do lado menor da quadra; A medida do lado maior da quadra; O volume de uma caixa de papelão e de uma bacia de plástico; O tempo que um aluno gasta para dar uma volta completa na quadra.

Esperávamos, por meio da atividade, que todos os grupos chegassem a uma conclusão sobre o que é medir. Porém, apenas um grupo conseguiu expressar com suas palavras o significado de medir (figura 1).

A photograph of a piece of white paper with handwritten text in black ink. The text is written in a cursive, slightly messy hand. The text reads: "Trabalhamos em grupo e aprendemos que medir é comparar, um objeto ou alguma outra coisa com um espaço ou outro objeto". The text is underlined in several places.

Trabalhamos em grupo e aprendemos que medir é comparar, um objeto ou alguma outra coisa com um espaço ou outro objeto.

Trabalhamos em grupo e aprendemos que medir é comparar um objeto ou alguma outra coisa com um espaço ou outro objeto.

Figura 1: Uma definição do que é medir feita pelos alunos

Os demais grupos, apesar de não conseguirem formalizar adequadamente uma afirmação sobre o que era medir, realizaram satisfatoriamente a atividade e tiraram conclusões que também merecem destaque. Por exemplo, o grupo que mediu a massa dos objetos chegou bem perto, apenas não conseguiram formalizar o pensamento. Eles descobriram que para medir a massa dos objetos, não bastava colocá-los na balança improvisada feita com uma vasilha de plástico suspensa com um elástico, colocada na trave do gol. Descobriram que precisavam comparar o objeto colocado na balança com alguma outra coisa, para descobrir quem tinha maior massa. Então utilizaram a trave lateral do gol e marcavam nela, à medida que o elástico da balança cedia, a letra que representava o objeto. Tinha maior massa o objeto cuja sua marcação, ficasse mais próxima do piso da quadra.

Outro grupo fez uma descoberta importante que nos chamou a atenção. O grupo estava medindo, utilizando as partes do corpo humano, o tempo que cada componente gastava para dar uma volta completa na quadra. À medida que um aluno corria, outro estalava os dedos e contava quantos estalos eram necessários para o colega completar o percurso.

Depois que todos correram, elegeram o vencedor, que era o aluno cujo número de estalos de dedos era o menor. Porém um aluno questionou:

Essa medida não é exata, pois o estalar de dedos foi feitos por alunos diferentes. Pode ser que um estalou os dedos mais rapidamente, outro mais devagar. É preciso que apenas um aluno estale os dedos para que a medida seja mais justa.

Os grupos desenvolveram a atividade com entusiasmo e nos surpreenderam pela desenvoltura com que apresentaram o trabalho que realizaram.

### Nossas reflexões: as dificuldades e as certezas

Quando nos foi proposto trabalhar com as atividades orientadoras do ensino, tememos pelo bom andamento do nosso estágio. Em primeiro lugar porque não foi fácil compreender a essência desse tipo de atividade, em segundo lugar porque teríamos que criá-las e o sentimento de incapacidade quase nos dominou, e em terceiro lugar não estávamos certas de que os resultados seriam positivos.

A dificuldade em compreender o que eram as atividades de ensino se deve ao fato de que nunca havíamos ouvido falar sobre elas. Para nós, uma aula mais significativa para os alunos era aquela que mais se distanciava do modelo tradicional de ensino. Achávamos que utilizando jogos em alguns momentos e a interdisciplinaridade para permear os momentos de aprendizagem, já seria suficiente.

Nossa opinião foi mudando à medida que nos dedicávamos à pesquisa em busca de compreensão. Percebemos que as atividades de ensino vão muito além do emprego de técnicas isoladas, em vez disso, elas se utilizam de todas essas técnicas para, em conjunto e com objetivos bem definidos, proporcionarem uma aprendizagem que permita ao aluno participar do processo e fazer suas próprias descobertas.

Depois de entendermos do que se tratavam as atividades de ensino, não era apenas o sentimento de incapacidade que nos dominava, mas também o comodismo. Criar essas atividades exigiria muito tempo e dedicação, além disso, temíamos não ser tão criativas ao ponto de criarmos uma atividade que despertasse interesse nos alunos. Chegamos a passar uma noite em claro criando atividades, prevendo possíveis atitudes e ações dos alunos, calculando falhas, enfim, imaginando como seriam nossas aulas e como nos comportaríamos ao conduzi-las.

Após todo esse processo de compreensão e criação ainda não estávamos convencidas dos resultados. Para nós foi um grande desafio aliar à nossa prática um modo de ensinar que estivesse em sintonia com o aluno e que lhe proporcionasse momentos de aprendizagem significativa. Mudamos de opinião conforme as aulas foram acontecendo. Os alunos acompanhavam o movimento de nossas aulas e se apropriavam, apesar de alguma dificuldade, dos conceitos que pretendíamos transmitir.

Foi muito gratificante, e por que não dizer emocionante, descobrir os caminhos que as crianças fazem ao elaborar e sistematizar seus conhecimentos e com isso acompanhá-las em suas novas descobertas, propondo questões e esperando que elas descubram e nos surpreendam com suas soluções. O trabalho realizado nos mostrou que podemos ter em nossas escolas crianças ativas e integradas a um modo de aprender que as tornam mais confiantes no seu processo de conhecer.

### **Referências Bibliográficas**

CEDRO, W. O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino: O Clube de Matemática. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

DAVYDOV, V. V. Tipos de generalización en la enseñanza. Havana: Pueblo y Educacion, 1982.

FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

HERNANDEZ, F. A organização do currículo por projetos de trabalho. Tradução: Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artes Medicas, 1998.

LEONTIEV, A. O desenvolvimento do psiquismo. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978.

MOURA, M. A atividade de ensino como unidade formadora. Bolema, São Paulo, ano II, n.12, pp. 29-43, 1996.

VYGOTSKY, L. Pensamento e Linguagem. Trad. Jefferson L. Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

# Jogos matemáticos estratégicos como meio para a aprendizagem da matemática na educação básica

José Pedro Machado Ribeiro – UFG - pedro@mat.ufg.br  
Eduardo Henrique Barreira Machado – UFG - eduardohbm@gmail.com

**RESUMO:** Neste trabalho, procuramos apresentar um estudo sobre o uso de jogos matemáticos estratégicos na aprendizagem da matemática na Educação Básica. Por isso, iniciamos nossos trabalhos através de teóricos, como Dienes, que destacam o uso de jogos no processo de aprendizagem da matemática. O jogo está intrinsecamente ligado a cultura da humanidade, é uma construção social visando momentos de prazer e ao mesmo tempo de ensino-aprendizagem, tais como, o respeito a regras, com o outro, além de desenvolver aspectos cognitivos ligados ao raciocínio lógico para a análise de situações do cotidiano, na maioria das vezes de forma implícita. Neste ponto é que nos apoiamos, que existem jogos estratégicos que utilizam estruturas cognitivas ligadas a análise lógica e até utilizam a própria matemática formal para a estruturação do jogo, como é o caso do Seixos, que é um jogo que depende da multiplicação como meio para se obter os pontos. Com isso, buscamos escapar da mentalidade livresca e apresentar novas perspectivas que auxiliam o professor na sala de aula, proporcionando uma ampliação da esfera aprendizagem dos alunos, mais especificamente, aqueles que não se adaptam a pedagogia tradicional.

**Palavras – chave:** Aprendizagem da Matemática na Educação Básica; Jogos Estratégicos

## Justificativa/revisão de Literatura

Ao refletir sobre os novos paradigmas da educação, é inevitável pensarmos como adequar o conteúdo que trabalhamos na sala de aula com as necessidades que os nossos alunos têm em relação ao seu cotidiano e seu contato com o lúdico. Na matemática o desafio é muito maior visto a predominância de uma abordagem tradicional, nos procedimentos dos professores de matemática (na maioria das vezes um leigo), que possuem uma mentalidade de trabalho livresco, ignorando o fato de que as atividades lúdicas apresentam-se relevantes para as necessidades na formação do cidadão.

Devemos refletir sobre o papel da Matemática na Educação Básica que tem como um de seus objetivos principais a formação do aluno para a vida, mas “... *no entanto, muitos alunos do ginásio não sabem sequer entender um gráfico publicado num jornal, ou decidir se é melhor comprar à prazo ou à vista*” (Diniz, 1994). Como um indivíduo vai buscar sua emancipação em prol da conquista de sua autonomia se não torna capaz de estabelecer tomadas de atitudes sem o domínio sistematizado racional e lógico? Neste contexto, que aflora os jogos, em particular, os jogos matemáticos estratégicos como elemento significativo na prática escolar.

Segundo Dienes, o jogo é uma fase preliminar que corresponde uma atividade bastante indireta e aparentemente sem finalidade – e motivante, pois é uma atividade que tem que ser livre e que apreciamos, tem a ver com as três fases para a formação de um conceito de Piaget (Dienes *apud* Piaget, 1970). Dienes também diz que para a aprendizagem de um conceito “o único modo de fazer isso é conseguir tantas variações quanto possível, com diferentes meios, em relação ao mesmo tema conceitual” (Dienes, 1970). Com isso, os jogos estratégicos matemáticos se inserem para aumentar a gama de instrumentos para a ampliação e aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem.

A respeito da formação de professores de matemática pode-se perceber que se enquadra em uma perspectiva da matemática conservadora, não apresentando em seu currículo vários conteúdos relativos às teorias matemáticas mais significativas para a formação do cidadão, tais como: teoria do caos, dos fractais, assim como a teoria dos jogos, que contribui sobremaneira no desenvolvimento do conhecimento científico atual. O uso de jogos matemáticos estratégicos contribui para o entendimento de fenômenos que se observam na natureza devido o desenvolvimento cognitivo que o lúdico busca desenvolver no indivíduo.

Tendo em vista a atualidade e a importância desta teoria matemática numa sociedade complexa e de incertezas, a qual exige, a cada momento, a tomada de decisões sobre a melhor estratégia a ser aplicada numa



determinada situação, consideramos que o futuro professor de matemática que irá contribuir para a formação do cidadão desta sociedade, deve ter uma noção desta teoria mesmo de forma extracurricular durante o curso de Licenciatura em Matemática.

Como o próprio termo diz, o jogo é o elemento essencial a ser trabalhado, neste caso específico se trata de jogos estratégicos que tem por elementos essenciais os jogadores, as estratégias e os resultados. Estratégia deve ser entendida como um plano de ação completo que leva em consideração as estratégias possíveis do seu oponente e que ao longo do jogo se modifica diante da reação do seu oponente, como no xadrez, havendo, então, várias soluções.

O Parâmetro Curricular Nacional (PCN) – Matemática recomenda a utilização de jogos na sala de aula de matemática destacando como um aspecto relevante nos jogos o desafio genuíno que eles provocam no aluno, gerando interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos no aspecto curricular que se deseja desenvolver.

Além do que, no jogo, há um aprendizado moral e por meio da regra, o aluno encontra instrumento seguro para sua afirmação, aflorando a permanência do seu ser e de sua vontade. Neste contexto, surge a posição de incluir como conteúdo os procedimentos e as atitudes. Os procedimentos seriam os passos utilizados para resolver um problema e as atitudes seriam as reações humanas perante as situações que se apresentam durante o processo de ensino-aprendizagem (Coll et al., 2000). Pois no jogo precisamos aprender as regras que nos mostram os procedimentos no jogo. E como o jogo é uma construção social, atua na área atitudinal, que interage através da relação entre a competição e o respeito ao outro.

## **Objetivos**

### **Objetivo Geral**

- Realizar estudos reflexivos em prol da promoção de novos meios de ensino de matemática que proporcione, por meio dos jogos estratégicos matemáticos, uma aprendizagem significativa na Educação Básica, dando a oportunidade ao licenciando de enriquecer seu conhecimento matemático e pedagógico em prol da melhoria de sua formação.

### **Objetivos Específicos**

- Oferecer oportunidade para o professor e o licenciando desenvolverem um trabalho docente reflexivo na construção do conhecimento teórico-pedagógico relativo aos jogos estratégicos matemáticos;
- Promover situações de aprendizagem cooperativa entre licenciandos, professores do ensino superior e da educação básica, implementando debates a respeito da teoria matemática inserida no jogo como aplicação prática;
- Buscar ampliar os horizontes dos licenciados sobre o processo de ensino e aprendizagem da matemática na educação básica;
- Avaliar o processo de ensino e aprendizagem através dos jogos estratégicos matemáticos através elaboração e aplicação de atividades em sala de aula.

## **Metodologia**

O estudo preliminar realizado no ano de 2006 sobre os jogos matemáticos estratégicos ofereceu vários apontamentos os quais nos motivaram a desenvolver essa nova pesquisa. Deste modo, a elaboração das atividades pedagógicas para o processo de ensino e aprendizagem dos jogos matemáticos na educação básica consiste em uma produção coletiva dos participantes que busca a motivação no gosto pelo jogo.

Propomos um trabalho compartilhado entre professores da universidade, do IME, professores de Matemática do Estado de Goiás e de licenciandos, dentro de uma perspectiva de pesquisa-ação. Escolhemos esta metodologia devida ser, segundo Thiollent "... concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e nas quais pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo."

A coleta de dados está se dando através registros narrativos e gravadores. Como diz Vianna: “As observações podem ser registradas em forma narrativa ou em gravadores (vídeo ou audiotapes) e, subseqüentemente, transformadas em quadros interpretativos, classificações ou medidas dos vários elementos de um comportamento, não existindo um tipo ideal para registro dos dados observados” (Vianna apud Selltiz et al., 2003). Com isto, utilizaremos os relatos dos professores, bem como nossos relatos coletados, para a produção da análise.

A análise ocorrerá de modo qualitativo no primeiro momento, com a verificação dos relatos, coletados através de questionários, gravações das oficinas. No segundo momento, continuaremos com a avaliação qualitativa, complementada com uma avaliação quantitativa, através da escolha de uma turma de alguma escola e a elaboração e aplicação de atividades para avaliarmos o processo de ensino e aprendizagem.

### **Análise de Dados**

A análise está ocorrendo através de análise qualitativa, onde os relatos coletados serviram para nos orientar na continuação da segunda fase da pesquisa continuará a ser realizada uma análise qualitativa, respaldada por uma coleta de dados quantitativos. Coletamos os relatos dos professores que participaram das oficinas e posteriormente aplicamos os jogos na sala de aula. Nas oficinas, que ocorreram entre maio e junho, propusemos um método para aplicação dos jogos em sala de aula, esse método foi aplicado a eles. A cada jogo eram apresentadas todas as peças e depois ele era jogado perante os professores sem explicar o jogo. Após isso, os professores deveriam dizer tudo sobre o que captaram sobre o jogo: descrição e manuseio dos materiais do jogo, como era jogado (os movimentos permitidos e não permitidos, o objetivo e qual o conhecimento matemático poderia ser extraído do jogo). Depois eles jogavam entre si e analisavam as estratégias e o raciocínio utilizado no jogo. Nos dois primeiros jogos houve certa resistência na aplicação do método, que escapava do método comumente utilizado no cotidiano para se ensinar um jogo, que consiste em explicar as regras, apresentar movimentos e apresentar os objetivos antes de se jogar e não haver espaço para uma análise reflexiva sobre o jogo, numa espécie de versão caseira da pedagogia conservadora.

Após o impacto do método, eles passaram a prestar mais atenção e a refletir com maior profundidade sobre os jogos. Começaram a relatar com maiores detalhes os aspectos dos jogos. Mas apresentavam também dificuldades, interpretações equivocadas sobre as regras dos jogos. Algumas estratégias avançadas eram, posteriormente, explicadas, mas foi sugerido que não fossem apresentadas aos alunos, no intuito de explorar a descoberta de tais estratégias, com isso estimulando aprendizagem através da descoberta individual.

Pelo jogo, ocorreu uma interação maior entre os alunos e os professores. Trazendo uma nova motivação para as aulas. Além disso, os alunos também apresentaram aos seus pais, vizinhos e parentes, os jogos, com isso trouxeram uma aproximação da escola com a comunidade. Em relação ao contexto escolar, temos o Seixos, que trabalha também de forma explícita a multiplicação, ao mesmo tempo em que fornece o desafio aos jogadores de descobrirem melhores jogadas para derrotar o outro.

Através dos relatórios enviados para nós, após a realização do I Campeonato de Jogos Matemáticos Estratégicos, realizado na cidade de Nerópolis no dia 9 de novembro de 2007. Nos relatos os professores contam a princípio as dificuldades em sala de aula para aplicação dos jogos, mas, após as primeiras aulas com os jogos, os próprios professores e os alunos se tornavam cada vez mais interessados. Durante o campeonato pudemos ver o entusiasmo de alunos e professores, foi um grande evento com a participação de aproximadamente 200 crianças.

### **Resultados Parciais**

Com tudo o que foi apresentado, percebemos que os jogos podem atuar no processo de ensino e aprendizagem da Educação Básica, através dos conteúdos procedimentais e atitudinais. O jogo proporciona um momento de interação entre os jogadores, que transmitido para a sala de aula, resulta num aprofundamento social, ao mesmo tempo em que, desenvolve o processo de ensino e aprendizagem, quando uma pessoa ensina a outra a jogar. Com isso, os jogos matemáticos estratégicos, atuam no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem através da análise das jogadas para compreender os procedimentos e as estratégias dos jogos, assim desenvolvendo o raciocínio lógico. Diretamente no conteúdo, temos o jogo Seixos, que estimula o

desenvolvimento da multiplicação de maneira agradável e descontraída. Nos relatos os professores contam a princípio as dificuldades em sala de aula para aplicação dos jogos, mas, após as primeiras aulas com os jogos, os próprios professores e os alunos se tornavam cada vez mais interessados.

Com isto, passaremos para a fase seguinte de nossa pesquisa, que continuará a ser qualitativa, mas que também terá a elaboração e aplicação de atividades para uma avaliação quantitativa, complementar, para a avaliação do processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Uma análise mais profunda e que buscará apresentar como os jogos atuam no processo de ensino e aprendizagem.

### **Referências Bibliográficas**

COLL, C.; POZO, J. I.; SARABIA, B.; VALLS, E. *Os Conteúdos da Reforma*. Tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: ARTMED Editora, 2000.

DIENES, Z. P. *Aprendizado Moderno da Matemática*. Tradução Jorge Enéas Fortes. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1970.

DIENES, Z. P. *As seis etapas do processo de aprendizagem em matemática*. São Paulo: EPU, 1986.

THIOLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, 1985

VIANNA, H. M. *Pesquisa em educação: a observação*. Brasília: Plano Editora, 2003.

# Um estudo das inequações do 1º grau em livros didáticos de matemática do ensino médio sob a ótica da teoria antropológica do didático

Danise Regina Rodrigues Silva – UFMS – [daniseregina@yahoo.com.br](mailto:daniseregina@yahoo.com.br)  
José Luiz Magalhães de Freitas – UFMS - [joseluizufms2@gmail.com](mailto:joseluizufms2@gmail.com)

**RESUMO:** Este trabalho é parte de uma pesquisa para obtenção de título de mestre que tem por objeto investigar praxeologias induzidas pelos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio concernentes ao conteúdo de inequações do 1º grau. Ele tem como base teórica e metodológica a Teoria Antropológica do Didático (TAD) proposta por Chevallard. Os dados inerentes a esse estudo, foram coletados em resenhas contidas no Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio – PNLEM/2006, em livros didáticos de Matemática avaliados pelo PNLEM/2006 e em pesquisas relacionadas ao tema. Por meio desse trabalho, constatamos que as inequações do 1º grau em livros didáticos do Ensino Médio estão associadas, de modo geral, ao estudo do sinal da função do primeiro grau. Os livros denominam as técnicas para resolver inequações como algébrica ou gráfica, porém em nossos estudos, com base na Teoria Antropológica do Didático, observamos que existem diferentes técnicas gráficas e algébricas. Verificamos, além disso, que as propriedades básicas das desigualdades são utilizadas nas resoluções, porém não são apresentadas explicitamente nos livros analisados. Assim, podemos interpretar que a explicitação de tais propriedades fique a cargo do professor. Constatamos que existe nos livros didáticos um equilíbrio entre as técnicas que valorizam ostensivos algébricos e gráficos.

**Palavras-chave:** inequações do 1º grau, praxeologia, livro didático.

## Introdução e Justificativa

A idéia de realizar um estudo relacionado a conteúdos algébricos, em especial às inequações, surgiu de uma experiência efetiva em sala de aula vivenciada pela pesquisadora, com alunos do 3º ano do Ensino Médio. Nela foi verificado que os alunos apresentavam dificuldades em resolver atividades relativas a conteúdos algébricos, em particular àqueles envolvendo inequações.

Ao buscarmos trabalhos sobre o ensino e aprendizagem de inequações, verificamos a existência de um número pequeno de estudos no Brasil que tratam dessa temática. Dentre os trabalhos analisados, observamos que eles apontam a existência de dificuldades na compreensão desse conceito em todos os níveis de ensino: Alvarenga (2006), Fontalva (2006) e Melo J. (2007) .

A análise desses trabalhos revelou procedimentos de resolução de inequações enraizados e difíceis de serem abandonados pelos alunos, por exemplo: resolver uma inequação como se estivessem resolvendo uma equação (FONTALVA, 2006). Além disso, que existe um predomínio de registros algébricos empregados nas técnicas resolução de inequações no Ensino Médio, e a possibilidade de que o mesmo se justifique “[...] porque os alunos são influenciados pelos professores, que por sua vez encontram respaldo nos livros didáticos.” (MELO, J., 2007, p. 119, grifo nosso).

Daí surgiu a seguinte questão: Como é apresentado o conteúdo de inequações do 1º grau em livros didáticos de Matemática do Ensino do Ensino Médio?

## Objetivo Geral

Identificar e analisar praxeologias didáticas e matemáticas para o ensino de inequações do primeiro grau em livros didáticos de Matemática do Ensino Médio.

## Considerações Teóricas

A Teoria Antropológica do Didático (TAD) é um modelo teórico, que tem por objeto principal investigar a atividade matemática. A base dessa teoria consiste na compreensão de que toda atividade humana realizada regularmente pode ser descrita com um modelo único. Esse modelo é denominado de praxeologia.

(CHEVALLARD, 1999). Uma praxeologia é composta por quatro elementos relacionados entre si, tipo de tarefa (T), técnica ( $\tau$ ), tecnologia ( $\theta$ ) e teoria ( $\Theta$ ). Os Tipos de tarefa e técnicas (T/ $\tau$ ) formam um bloco que representa o *saber-fazer*, enquanto o bloco tecnologia e teoria ( $\theta/\Theta$ ) o *saber*. É importante ressaltar que, de acordo com essa teoria, esses dois blocos são indissociáveis numa atividade humana. (CHEVALLARD, 1999).

Assim, numa concepção antropológica a atividade matemática é antes de tudo uma atividade humana, com uma *praxis* e um *logo*, isto é, um saber-fazer matemático associado a um saber matemático que justifica, torna compreensível a prática, denominado de praxeologia matemática. Associado a praxeologia matemática (parte estática) se estabelece uma praxeologia didática (parte dinâmica), ou seja, uma prática de estudo, com seus tipos de tarefas didáticas, técnicas, tecnologias e teorias também didáticas. Nesse trabalho estamos considerando organização de estudo ou praxeologia didática, a maneira que os autores escolheram para apresentar o conteúdo inequação do 1º grau em livros didáticos do Ensino Médio.

### Análise Praxeológica

Como dissemos, o objetivo desta pesquisa é estudar as inequações do 1º grau no Ensino Médio. Para isso, recorremos a livros didáticos de Matemática para investigar quais são as tarefas e as técnicas didáticas e matemáticas, por eles propostas, referentes a esse conteúdo. De acordo com a TAD, tarefas que possuem características específicas em relação à maneira de serem realizadas, fazem parte de um tipo de tarefa que nesta pesquisa será denotado por  $T_1$ .

Para a organização deste texto optamos pela exposição e análise de um conjunto de tarefas que denominamos por  $T_1$ , descrita abaixo:

- $T_1$ : Resolver inequações da forma  $ax + b > 0$ ;  $ax + b < 0$ ;  $ax + b \geq 0$  e  $ax + b \leq 0$ , com  $a > 0$  e  $a, b \in \mathbb{R}$ .

No Ensino Médio, essa família de tarefas deve envolver operações com números racionais, inteiros e irracionais, pois segundo o PCN+ do Ensino Médio, os procedimentos básicos referentes aos conteúdos algébricos, devem levar o aluno a “resolver equações de acordo com as propriedades das operações no conjunto dos números reais [...]”. (BRASIL, 2002, p. 121), estendendo-se as inequações. Esse tipo de tarefa apresenta em sua maioria, coeficientes numéricos inteiros, além disso, são mais frequentes nos livros didáticos analisados. Tarefas desse tipo foram encontradas nos livros de Barreto e Silva (2003), Smole e Diniz (2003) respectivamente:

- “Exemplo: Vamos resolver as inequações:  $x + 2 > 0$ ”. (BARRETO e SILVA, 2003, p. 91).
- “Resolva a inequação  $2x - 8 > 0$ ”. (SMOLE; DINIZ, 2003, p. 115)

Associado a esse tipo de tarefa identificamos em livro didático analisado a técnica didática, denominada nesse trabalho por  $\tau_{D1}$ , conforme passos descritos abaixo:

- $\tau_{D1}$ : definir inequação do 1º grau, apresentar exemplos e propor exercícios.

No livro didático analisado essa técnica didática vem logo após os tópicos função crescente e decrescente. Os autores definem brevemente o que é resolver uma inequação do 1º grau, apresentam alguns exemplos, no qual um deles é resolvido por meio da técnica matemática, denominada nessa pesquisa por  $\tau_2$ , conforme figura 1:

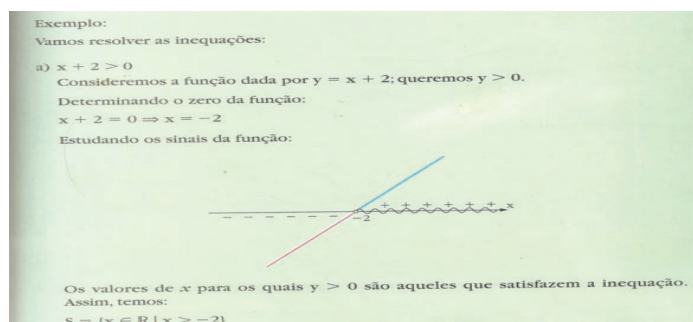


Figura 1 – exemplo retirado de (BENIGNO; SILVA, 2003, p. 90)

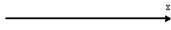
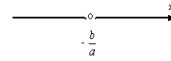
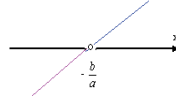
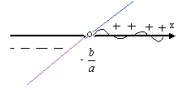
Em geral, nesse tipo de abordagem a ênfase é dada à utilização da variação do sinal da função como ferramenta para resolver inequações, conforme podemos constatar em trechos encontrados em livros didáticos analisados,



“vamos resolver inequações do 1º grau e algumas inequações em que pode ser *aplicado* o estudo do sinal da função afim.” (IEZZI *et. al.*, 2001, p. 80, grifo nosso); “a resolução das inequações do 1º grau [...] pode ser feita pelo estudo do sinal da função do 1º grau.” (BARRETO; SILVA, 2003, p. 91). O termo ferramenta utilizado nesta pesquisa significa que o objeto matemático em questão é utilizado em seu funcionamento prático (DOAUDY<sup>1</sup> apud MARANHÃO, 1999).

No quadro 1 abaixo apresentamos a descrição de  $\tau_2$ , de acordo com o referencial teórico adotado.

Quadro 1 – Técnica matemática  $\tau_2$  que resolve tarefas do tipo  $T_1$

<b>Técnica Matemática</b>	
<p>1. Considerar a inequação do tipo <math>ax + b &gt; 0</math>, com <math>a &gt; 0</math>.</p> <p>2. Associar <math>y</math> ao 1º membro da inequação <math>ax + b &gt; 0</math>, <math>y = ax + b</math>;</p> <p>3. Determinar o zero da função, <math>y = 0 \Rightarrow x = -\frac{b}{a}</math>;</p> <p>4. Desenhar uma reta orientada;</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>5. Localizar na reta por meio de uma bola aberta ( <math>\circ</math> ) o valor <math>x = -\frac{b}{a}</math>;</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>6. Representar <math>y</math>, função crescente, por uma reta que intercepta a reta orientada no ponto <math>x = -\frac{b}{a}</math>;</p>	<p>7. Estudar a variação do sinal da função;</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>8. Analisar a partir de que valores de <math>x</math>, tem-se <math>y &gt; 0</math>.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>9. Escrever o conjunto solução por meio de notação de conjuntos:</p> $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x > -\frac{b}{a}\}.$

Essa técnica matemática associa a inequação do tipo  $ax + b > 0$ , a uma função representada pelo ostensivo  $y = ax + b$ . Em seguida apresenta o cálculo do valor de  $x$ , quando  $y = 0$ , e por intermédio do gráfico, realiza o estudo do sinal da função para encontrar os valores de  $x$  para os quais  $y > 0$ , resolvendo assim tarefas do tipo  $T_1$ . Observamos que para encontrar o valor que torna  $y = 0$ , ou seja, encontrar a raiz da função, as propriedades das desigualdades, são utilizadas, mas não são enunciadas, a ênfase recai sobre as propriedades de função que também não são apresentadas ostensivamente no contexto dessa técnica matemática, supomos que fique então a cargo do professor comentá-las.

Diante disso, consideramos que o objetivo principal dessa técnica didática é mostrar uma aplicação prática da variação do sinal da função. Em seguida, apresenta alguns exemplos e propõe exercícios que possibilitam aplicar as técnicas sugeridas nos exemplos.

### Aspectos metodológicos

Inicialmente realizamos um estudo nos documentos oficiais que norteiam o Ensino Médio, PCNEM(1999), OCEM(2002), PCN+(2002) e PNLEM/2006, com o objetivo de investigar se os mesmos comentam sobre o ensino e aprendizagem de conteúdos algébricos, em especial as inequações. Em seguida selecionamos cinco coleções dentre as 11 avaliadas pelo PNLEM/2006, para investigarmos como elas apresentam as inequações do 1º grau. Com base na TAD (CHEVALLARD, 1999) identificamos e analisamos tipos de tarefas e técnicas sugeridas nesse material didático, do qual foram extraídos os dados para realizamos uma análise praxeológica.

<sup>1</sup> DOUDY, Régine. L'ingenharie didactique: un moyen pour l'enseignant et l'apprentissage. Cahier de DIDIREM.Paris, Université Paris VII, 191, 1993.

## Resultados parciais

Investigamos algumas praxeologias didáticas e matemáticas referentes às inequações do 1º grau presentes nos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio. Identificamos 7 Tipos de tarefas e as técnicas correspondentes, além dos discursos que justificam cada técnica, ou seja, as tecnologias e teorias envolvidas. Por meio desse estudo constatamos que:

O tema inequação do 1º grau é abordado no primeiro volume de cada coleção destinado aos alunos do 1º ano do Ensino Médio. Em geral é introduzido por meio do estudo do sinal da função afim.

A ênfase das técnicas didáticas nesse material é mostrar uma aplicação do estudo do sinal da função por intermédio das inequações do 1º grau.

Os livros denominam as técnicas para resolver inequações como algébrica ou gráfica, porém em nossos estudos, com base na Teoria Antropológica do Didático (CHEVALLARD, 1999), observamos que existem diferentes técnicas gráficas e algébricas. Verificamos, além disso, que as propriedades básicas das desigualdades são utilizadas nas resoluções, porém, elas não são apresentadas nos livros analisados. Assim, podemos sugerir que a explicitação de tais propriedades fique a cargo do professor, além disso, constatamos que existe nos livros didáticos um equilíbrio entre as técnicas que valorizam ostensivos algébricos e gráficos.

Acreditamos que no estudo das inequações se deva levar em consideração a peculiaridade das técnicas de resoluções apresentadas nos livros didáticos. Nosso estudo fornece alguns elementos, que podem servir como subsídios para análises e reflexões por parte de professores e pesquisadores com relação às escolhas praxeológicas relativas às inequações do 1º. Grau. Auxiliando-os na decisão sobre escolhas de tipos de tarefas e técnicas que podem ser executadas com praticidade e economia, acompanhadas ou não de discursos tecnológico-teóricos.

## Referências Bibliográficas

ALVARENGA, K. B. O ensino de inequações sobre o ponto de vista da teoria do APOE - Comunicação Oral apresentada no Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática – EMBRAPEM/2006 .Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br:8080/ebiapem/completos/10-03.pdf> . Acesso em: 09 setembro 2006.

BARRETO F. B.; SILVA, C. X. Matemática Aula por Aula. Vol. 1. São Paulo. FTD, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação / Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática- 1º e 2º ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1997.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Programa Nacional do Livro Didático,2007. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/download/pnld/editalpnld2007.pdf>. >. Acesso em: 10.10.2006.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Educação Média e Tecnologia. PCN+: Ensino Médio - orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC, 2002.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares Para o Ensino Médio. Vol. 2. Brasília: MEC, 2006.

CHEVALLARD, Y. – L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique, Recherches en Didactique des Mathématiques, 19/2 (p. 221-266), 1999.

FONTALVA, Gerson Martins. Um Estudo sobre Inequações: entre alunos do ensino médio. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) São Paulo: Programa de Estudos de Pós-Graduação em Educação Matemática, PUC-SP, 2006.

IEZZI, G. et. al. - Matemática: ciência e aplicação. Vol. 1. São Paulo: Atual, 2001.

MARANHÃO, Maria Cristina S. de A. Dialética-Ferramenta-Objeto. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara...et. al. Educação Matemática: uma introdução. São Paulo: EDUC, 1999, p. 115-134.

MELO, José João. Docência de Inequações no Ensino Fundamental da Cidade de Indaiatuba. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) São Paulo: Programa de Estudos de Pós-Graduação em Educação Matemática, PUC-SP, 2007.

SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I. de S. V. - Matemática Ensino Médio I. 3ª ed. reform. São Paulo: Saraiva, 2003.

## Intervindo na compreensão dos números inteiros

Cristiane Dorst Mezzaroba – UNITINS/UnB – [cristiane.dm@unitins.br](mailto:cristiane.dm@unitins.br)

Arlenes Delabary Spada – UNITINS/UnB – [arlenes.ds@unitins.br](mailto:arlenes.ds@unitins.br)

Elídio Luiz Martinelli – UNITINS/UnB – [elidio.lm@unitins.br](mailto:elidio.lm@unitins.br)

**RESUMO:** Utilizando procedimentos pedagógicos alternativos, alunos do sétimo ano de uma escola particular de Palmas/TO, com histórico de dificuldades na disciplina de Matemática, foram estimulados a desenvolver suas potencialidades cognitivas, físicas, éticas, além das relações interpessoais. Foram confeccionados 2 jogos que abordam o conceito de números negativos. O primeiro denominado de “Quadrados Coloridos” com objetivo de introduzir a idéia de números negativos e relacioná-la com situações cotidianas. O segundo denominado “Vira-vira” com o intuito de compreender o jogo de sinais no produto de números inteiros. Ficou evidente nas atividades que mesmo conceitos complexos tornam-se significativos para o aluno quando trabalhados de forma lúdica. A disponibilidade e o comprometimento do professor são fatores fundamentais no desenvolvimento dessas atividades.

**Palavras-chave:** aprendizagem, jogos, números inteiros,

A matemática é, desde os gregos, uma disciplina de foco nos sistemas educacionais, e tem sido a forma de pensamento mais estável da tradição mediterrânea que perdura até nossos dias como manifestação cultural que se impôs incontestada, às demais formas. Enquanto nenhuma religião se universalizou, deslocando todos os demais modos de quantificar, medir, de ordenar, de inferir e se impondo, como o modo de pensamento lógico e racional que passou a identificar a própria espécie.

No entanto, no ensino parece não prevalecer essa bela visão da matemática, pelo contrário a visão da matemática que em geral norteia o ensino é a que considera a matemática como uma área do conhecimento pronta, acabada, perfeita, pertencente apenas ao mundo das idéias e cuja estrutura de sistematização serve de modelo para outras ciências.

A conseqüência dessa visão na sala de aula é a imposição autoritária do conhecimento matemático por um professor que, supõe-se, domina e o transmite a um aluno passivo, que deve se moldar à autoridade da “perfeição científica”. Outra conseqüência e, talvez, a de resultados mais nefastos, é a de que o sucesso em matemática representa um critério avaliador de inteligência dos alunos, na medida em que uma ciência tão nobre e perfeita só pode ser acessível às mentes privilegiadas, os conteúdos matemáticos são abstratos e nem todos têm condições de possuí-los.

Todavia o que almejamos é uma visão que considera o conhecimento em constante construção e os indivíduos, no processo de interação social com o mundo, capazes de reelaborar, complementar, complexificar e sistematizar os seus conhecimentos. Essa aquisição de conhecimentos lhes permite transformar suas ações e, portanto, alterar suas interações com esse mesmo mundo em nível de qualidade. Assim, a sala de aula não é o ponto de encontro de alunos totalmente ignorantes com o professor totalmente sábio, e sim um local onde interagem alunos com conhecimentos advindos da vivência, que almejam a aquisição de conhecimentos sistematizados, e um professor cuja competência está em possibilitar o acesso do aluno a tais conhecimentos.

As pesquisas em educação Matemática têm mostrado que os mesmos alunos que manipulam números com destreza em diversas atividades fora da escola, fracassam nas aulas de matemática, o que evidencia falhas no ensino que não têm incorporado os números utilizados com situações do cotidiano. Esses números do dia-a-dia, como estão integrados num contexto, adquirem significados para os alunos, que, portanto, têm sucesso em seu manejo. Os significados atribuídos aos números fora da escola devem ser considerados e incorporados na abordagem mais ampla que esse assunto assume na sala de aula.

A humanidade precisou de séculos de cultura para compreender o número, não podemos esperar que o aluno o faça espontaneamente ao entrar na escola. E, se compreender o significado e operacionalizar com os números naturais não é tarefa fácil, maior é o desafio no campo do conjunto dos números inteiros, em especial dos

números negativos. Não é incomum encontrar professores em sala de aula desapontados com os resultados de avaliações dos alunos do sétimo ano do ensino fundamental, logo no início do segundo bimestre, onde o conteúdo é geralmente abordado. Ou seja, espera-se que alunos acostumados a operar somente no mundo do conjunto dos números naturais demonstrem a mesma habilidade com os números negativos.

Diante dessa perspectiva propomos intervir na concepção destes conceitos, indo além de uma aula expositiva de apresentação de tais números, mas na promoção de situações programadas de modo que as questões levantadas sejam problemas para o aluno e não somente para o professor. Assim, problemas que a primeira vista, parecem vinculados ao real, podem estar muito distantes do aluno, como por exemplo, um extrato bancário com saldo negativo.

Nosso trabalho parte do pressuposto de que o conhecimento dos eventos relativos ao ensino da matemática não seja resultado da simples fusão de conhecimentos provenientes de domínios independentes. Jean Breen (1980) defende a idéia de que aplicar modelos gerais dos processos de aprendizagem ou desenvolvimento intelectual para organizar tanto a aquisição de conhecimentos matemáticos como a de quaisquer outros conteúdos escolares, indistintamente, acarreta um isolamento dos modelos psicológicos da realidade a partir da qual foram construídos. Assim, a matemática a ser hoje ensinada nas escolas (e todos sabemos como é ainda longo e exigente o caminho que há a percorrer...) deve ser um permanente apelo ao envolvimento dos alunos na sua própria aprendizagem, um desafio continuado à sua criatividade, um estímulo permanente ao uso equilibrado da intuição na formulação de conjecturas, como forma de proporcionar ao estudante a apropriação das situações, a oportunidade de exercer a sua capacidade de interpretar a realidade e de agir conscientemente sobre ela. Este é um conjunto de condições que constitui uma plataforma necessária para o desenvolvimento da capacidade de aprender fazer matemática.

Gómez-Granel (1996) defende que a aprendizagem de conceitos matemáticos deve envolver aspectos sintáticos e semânticos, que são indissociáveis no ensino da Matemática. O aspecto sintático diz respeito à linguagem matemática e o semântico, aos significados que os fatos matemáticos revelam. Muitos dos erros que os alunos cometem decorrem do fato de terem aprendido a trabalhar com símbolos a partir de determinadas regras, sem entenderem o significado dos mesmos. Defende ainda que a maior parte das pessoas pode aprender Matemática sem dificuldade, desde que a aprendizagem esteja vinculada a contextos e situações que sejam cultural e socialmente significativos.

Destarte, aprendizagem que nos interessa não é a memorística, e sim a aprendizagem significativa, que pressupõe que o aluno tenha disposição para “relacionar, de forma não arbitrária e substantiva, o novo material à sua estrutura cognitiva – e que o material aprendido seja potencialmente significativo – principalmente incorporável à sua estrutura de conhecimento através de uma relação não arbitrária e não literal”. (Ausubel, 1980).

Nesse contexto, neste trabalho investigamos o uso de atividades lúdicas e materiais concretos no processo de ensino e aprendizagem dos números inteiros, objetivando uma aprendizagem significativa dos alunos. Por meio do uso de procedimentos pedagógicos alternativos, o aluno foi incentivado a desenvolver suas potencialidades, tanto as de ordem cognitiva, afetiva, física, ética e estética, quanto às de relação interpessoal e de inserção social, ao longo de todo ensino. Trabalhamos com meninos e meninas do sétimo ano do ensino fundamental, com idade entre onze e treze anos, matriculados em uma escola particular de Palmas/TO, nos meses de maio e junho de 2007. As atividades foram realizadas durante as aulas de Matemática, em um trabalho conjunto com o professor regente de classe. Escolhemos o conteúdo de números inteiros por se tratar do conteúdo em curso nas aulas regulares e uma avaliação diagnóstica revelou que os alunos tinham muita dificuldade em operar com estes números, até então, totalmente desconhecidos para eles. Quando começamos a idealizar as atividades que seriam aplicadas, constatamos que a maioria dos alunos não gostava de Matemática, e muitos já traziam, no seu histórico escolar, fracassos nessa disciplina.

Refletindo sobre isso, direcionamos nosso trabalho de modo a despertar o interesse dos alunos, bem como permitir a exploração de diferentes idéias relacionadas aos números inteiros, tentando assim, tornar a aprendizagem do conteúdo curricular mais prazerosa e significativa. Dentre as atividades desenvolvidas escolhemos duas, denominadas de “Quadrados coloridos” e “Vira-vira”, por acreditar que foram as mais relevantes no decorrer



do processo. O jogo denominado “quadrados coloridos” teve por objetivo principal introduzir a idéia de números negativos e relacioná-lo com idéias do cotidiano, bem como utilizar, adequadamente, a linguagem matemática para a representação dos negativos.

Utilizando papel cartão foi pedido aos alunos para que recortassem 30 quadrados de medida 4 x 4 cm e pintassem a parte interna de azul e vermelho, sendo 15 de cada cor. A seguir, ficou estabelecido que os quadrados azuis representariam lucros e os vermelhos perdas. Como proposta de trabalho foi sugerido um jogo com as regras: (a) as cartas (quadrados) seriam embaralhados e distribuídas (tipo jogo da memória) sobre a mesa de cada grupo; (b) por meio de um sorteio, a critério do grupo, o primeiro aluno pega uma das cartas distribuídas sobre a mesa, e passa a vez para o próximo também retirar sua carta, e assim, sucedem cinco rodadas; (c) de posse das cinco cartas, faz-se a contabilidade do jogo. Cada carta vermelha elimina uma azul; (d) vence o jogo o aluno que tiver maior número de cartas azuis, ou seja, ganhou mais do que perdeu.

A outra atividade foi o jogo o “Vira-vira”, cujo objetivo era compreender o jogo de sinal no produto de números inteiros. O jogo foi disputado por duas equipes, onde cada equipe fez um desenho (bola, coração, flor...) numa folha A4 e o nomeou. Os dois desenhos foram fixados nas paredes laterais da sala, um de cada lado. O desenvolvimento do jogo foi composto pelas regras: (a) alternadamente, um aluno de cada equipe vem até a frente da sala; (b) um aluno da outra equipe fala um número de 1 a 9 associado a um dos desenhos. Ex: coração 3 (C3); (c) o aluno que está na frente vira-se para a parede C e memoriza o número 3; (d) outro aluno fala outro número de 1 a 9 e um dos desenhos. Ex: estrela 7 (E7); (e) se o segundo desenho for estrela, o aluno vira para a outra parede. Se for coração, permanece virada para a parede inicial; (f) ele fala em voz alta a parede para onde está olhando no final e o resultado da multiplicação: Ex:  $C3 \times E7 = E21$ ; (g) dependendo da resposta os pontos são ganhos ou não pela sua equipe; (h) a equipe que dita os números confere as regras e os cálculos; (i) a cada acerto dois pontos a mais, a cada erro, um ponto a menos; (j) cada equipe deve registrar cada jogada; (l) após quatro partidas, joga novamente substituindo o coração pelo sinal (+) e a estrela pelo sinal (-).

No decorrer das atividades pontos importantes foram observados, como por exemplo, no jogo “quadrados coloridos”, na hora de contabilizar para descobrir o vencedor, em alguns grupos houve muita polêmica, pois alguns alunos não entendiam, por exemplo, como um colega com duas cartas vermelhas, perdeu para um colega com apenas uma azul, sendo necessário a interferência do professor para explicar que é melhor ter apenas um, do que dever dois. A partir dessa atividade, o professor introduziu o conceito de números inteiros, principalmente a questão do uso do sinal (-) para indicar um número (saldo) negativo e o sinal (+) para indicar números (saldo) positivos.

Nas aulas seguintes, os alunos voltaram a trabalhar com os quadrados, porém considerando que cada um deles representava uma unidade da reta numérica (que já tinham conhecimento, pois, o professor regular da sala lhes havia ensinado. Os números positivos à direita, os negativos à esquerda e o zero como origem). Já no jogo “vira-vira” no começo do jogo os alunos tiveram dificuldades de acompanhar as regras, principalmente no vira-vira, sendo necessário várias jogadas e até escrever abaixo da letra do desenho o “vira”. A dificuldade aumentou quando os desenhos foram trocados pelos sinais positivo e negativo. Devido às dificuldades apresentadas os alunos tiveram a oportunidade de refletir em casa sobre as regras para repetir o jogo na aula seguinte. Na aula seguinte, o jogo transcorreu com mais facilidade e os alunos conseguiram, ainda com algumas dificuldades, fazer o registro das operações realizadas. Finalizado o jogo, ficou para a aula seguinte a sistematização matemática do significado do jogo, ou seja, os sinais envolvendo o produto de números inteiros.

No final do mês de junho, com o intuito de obter uma melhor compreensão dos resultados obtidos foram analisados, além do desenvolvimento individual dos alunos durante no decorrer das atividades, as notas na avaliação formalizada pela escola e comparadas com as notas anteriores, em especial os alunos considerados com rendimento insuficiente na avaliação anterior. Constatou-se uma significativa melhora quantitativa nas notas, além do maior interesse dos alunos pelas aulas de matemática e participação coletiva no processo, desmistificando que o único possuidor do conhecimento na sala de aula é o professor. Tais estratégias pedagógicas, além de aguçar, estimular e mostrar para o aluno que o conhecimento matemático ganha significado quando ele quer e aceita questões desafiadoras, ajuda a desenvolver a confiança do aluno em exteriorizar seus pensamentos, suas construções, sem medo de errar ou de ser zombado pelos colegas,

permitindo ao professor adequar suas estratégias metodológicas a fim de auxiliar o aluno na construção do conhecimento. A resolução de problemas possibilita o desenvolvimento de capacidades como observações, estabelecimento de relações, comunicação, argumentação e validação de processo, além de estimular formas de raciocínio como intuição, dedução e estimativas.

Essa intervenção demonstrou que o êxito na aprendizagem matemática e o gosto pela disciplina dependem de ambos, professor: na forma como ensina, e também o aluno, na forma como integra e participa na busca desse saber. Ficou evidente nas atividades desenvolvidas que, mesmo nas mais complexas, como, por exemplo, o “Vira-vira” que mesmo sem sucesso no primeiro momento, os alunos não se desmotivaram, pelo contrário, tentaram entender as regras em casa para repetir a atividade na aula seguinte, pois se sentiram parte integrante do processo e não expectadores. É evidente, que nem só de jogos são constituídas as aulas de Matemática, aprender a trabalhar com o abstrato, com a sistematização é importante, mas percebemos que quando estimulados por atividades interessantes, a sistematização ocorre naturalmente, sem reclamações.

### **Referências Bibliográficas**

AUSUBEL, D. P. ; NOVAK, J. D. & HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: interamericano, 2ª ed. 1980.

BREEN, J. ***Pedagogia de las matemáticas y psicología: analisis de algunas relaciones, infancia y aprendizaje***. N° 9, 1980.

GOMEZ-GRANELL, C. **A aquisição da Linguagem Matemática: símbolo e significado**. In: TEBEROSKY, A.; TOLCHINSKY, L. (orgs.) Além da alfabetização fonológica, textual e material. Trad.: Stela Oliveira. São Paulo: Ática, 1996.

# Etnomatemática e documentários em meio a formação inicial de professores de matemática

Roberto Barcelos Souza – UFG – robertobarcelos8@hotmail.com  
José Pedro Machado Ribeiro – UFG – pedro@mat.ufg.br

**Resumo:** Este resumo pretende apresentar a pesquisa intitulada “*Etnomatemática e Documentários em meio a Formação Inicial de Professores de Matemática*”, que está sendo desenvolvida no programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática/UFG. Esta se originou das inquietações dos pesquisadores sobre a utilização de documentários na formação de professores de matemática a partir da realidade sociocultural vivida por eles. Para tanto, buscou-se corroborar com as idéias de Ubiratan D’Ambrosio que enfatiza a existência de inúmeros estudos sobre Etnomatemática, mas destes, poucos têm sido voltados para a prática escolar do professor. Nesta perspectiva, temos o objetivo de focar as dimensões da Etnomatemática na formação inicial do professor de Matemática e no processo de ensino e aprendizagem para a prática pedagógica. A pesquisa utiliza-se de uma abordagem qualitativa para uma análise crítico-reflexiva junto aos licenciandos do curso de Matemática do Instituto de Matemática e Estatística – IME da UFG, que será desenvolvida, na forma de disciplina, no 1º semestre do ano de 2009.

**Palavras-chave:** Etnomatemática, Formação de Professores, Documentários.

## 1. Etnomatemática e Formação de Professores

Esta pesquisa originou-se das inquietações dos pesquisadores sobre a utilização da Etnomatemática na formação inicial de professores de Matemática, já que observa-se que pouco se tem dado importância ao enfoque desta nos cursos de graduação em matemática. Este fato nos preocupou, pois sabemos que existem inúmeros estudos referentes a Etnomatemática, esta, que se caracteriza por ser um programa de pesquisa em história e filosofia da matemática, com óbvias implicações pedagógicas (D’AMBRÓSIO, 2001, p.27).

Ubiratan D’Ambrósio ressalta que:

“... Numa mesma cultura, os indivíduos dão as mesmas explicações e utilizam os mesmos instrumentos materiais e intelectuais no seu dia a dia. O conjunto desses instrumentos se manifesta nas maneiras, nos modos, nas habilidades, nas artes, nas técnicas, nas **ticas** de lidar com o ambiente, de entender e explicar fatos e fenômenos, de ensinar e compartilhar tudo isso, que é o **matema** próprio do grupo, à comunidade, ao **etno**. Isto é, na sua etnomatemática”. (D’AMBRÓSIO, 2001, p.35)

Nesta perspectiva, sabendo das dificuldades do professor de Matemática de inserir em suas aulas a realidade sociocultural vivenciada por ele e pelos alunos, nossa proposta é focar a Etnomatemática na formação inicial do professor de matemática, possibilitando subsídios para o professor foque o contexto vivido pela comunidade escolar em suas ações pedagógicas.

Para tanto, corroborando com as idéias de Ubiratan D’Ambrosio (2001) destes muitos estudos sobre Etnomatemática, poucos têm sido voltados para a prática escolar do professor. Segundo ele:

É uma etnomatemática não apreendida nas escolas, mas no ambiente familiar, na ambiente de brinquedos e de trabalho, recebida de amigos e colegas. Como se dá esse aprendizado? (D’AMBRÓSIO, 2001, p.22-23)

A escola oficial segundo Monteiro e Junior (2001) precisa aprender com os processos educacionais informais e incluir em seu cotidiano aspectos da educação informal, com idéias de conscientização, libertação e solidariedade, que devem apoiar no processo de ensino-aprendizagem, incluindo diferentes explicações de fenômenos do mundo real. Essas considerações se inserem no campo de pesquisa da Etnomatemática.

Segundo os próprios autores, Monteiro e Junior (2001), têm não só a matemática presente no cotidiano, mas também o reconhecimento de uma matemática institucional, a matemática dos que detêm poder. O ensino da matemática numa abordagem da Etnomatemática permite no nosso entender, uma visão crítica da realidade, permite ao aluno optar pela forma de resolver suas questões na medida em que não impõe o saber institucionalizado ou mecânico, possibilitado de qual caminho se pretende seguir. Neste contexto é que o ensino da matemática tem significado e importância, já que ela se faz presente e necessária para se compreender o contexto sociocultural.

Nesta perspectiva, o professor é mais que um orientador, ele reflete sobre sua prática e intervém no processo pedagógico, planeja e executa sua missão de mediador do processo de ensino-aprendizagem. Neste ponto de vista, que compreendemos a Etnomatemática numa perspectiva pedagógica, mais como uma atitude a ser adotada do que um método propriamente dito.

Concordamos com Monteiro e Junior (2001) onde estes autores ressaltam que o ensino da matemática numa abordagem Etnomatemática:

(...) Permite uma compreensão crítica da realidade, ou mais do que isso permite o aluno optar pela forma de resolver suas questões na medida que ele não coloca o saber institucionalizado ao saber do senso comum, mas apenas os problematiza e compara, possibilitando a opção consciente de qual caminho se pretende seguir. (MONTEIRO & JUNIOR, 2001, p.66)

Nesta perspectiva, se torna relevante à discussão da Etnomatemática e a formação de professores de matemática.

Desta forma, Ubiratan D'Ambrósio (1996, p.87) resalta que a formação de professores é um dos grandes desafios para o futuro. De todas as bibliografias, consultadas até o momento, sempre encontramos algum tipo de críticas ou sugestões sobre a formação docente.

Segundo Bello (2004) a pesquisa em Etnomatemática neste contexto permite:

ter melhores possibilidades de apropriação da realidade cultural com a qual trabalhava. Professores atuantes numa determinada realidade educacional tomam contato com as características e relações sociais de modo bastante direto às quais muitas das vezes na qualidade de pesquisador, numa realidade pouco ou quase nada familiar, não tem acesso. (BELLO, 2004, p.378)

Por fim, temos o intuito de possibilitar ao futuro professor de matemática a refletir sobre o contexto sociocultural dos alunos para contribuir nas ações pedagógicas.

## **2. Etnomatemática por meio do uso de Documentários**

Nossa preocupação é como pode ser feita à transposição didática sobre o enfoque da Etnomatemática na formação de professores. Tendo como referência um melhor entendimento do licenciado em Matemática. Desta forma, nos perguntamos se o uso de documentários pode contribuir para caracterizar o contexto de uma realidade sociocultural de um determinado grupo ou sociedade que se pretende focar.

Nesta perspectiva, segundo Marques Graells (2003) os documentários tem uma estrutura que se classificam em um dos cinco tipos de vídeos didáticos, tais como: documentários, narrativos, lição monotemática, lição temática e motivador. Segundo esse autor, o uso documentário apresenta ordenadamente informação sobre um tema concreto.

Desta forma, referimos-nos somente os vídeos documentários, que é o nosso objeto de estudo. Segundo Neto (1998) o documentário ajuda um bom professor, atrai os alunos, bem como aproxima a sala e aula ao cotidiano, às linguagens de aprendizagem e à comunicação da sociedade urbana introduzindo novas questões no processo educacional.

Graells (2003) também reforça que as vantagens do uso de documentários tais como: versatilidade, motivação, cultura da imagem, maior acesso aos significados, mais informação; desenvolve a imaginação e a intuição. No entanto, o autor coloca os inconvenientes a respeito do uso dos documentários, que pode não apresentar exatamente a realidade do que se pretende focar e desta forma doutrinar os sujeitos pesquisados.

Temos uma preocupação maior com este fato, uma vez que vai de encontro aos nossos objetivos, desta forma, para não ocorrer esses inconvenientes iremos analisar os documentários antes de sua aplicação, tendo como base as orientações de Marques Graells (2003).

## 2. Objetivos

O objetivo principal dessa investigação é focar as dimensões da Etnomatemática na formação inicial do professor e no processo de ensino-aprendizagem para a prática pedagógica.

Desta forma apresentam-se os objetivos mais específicos:

Identificar eventuais contribuições e características para focar contextos socioculturais por meio do uso de documentários;

Levantar contribuições da Etnomatemática na formação de Professores de Matemática;

Ser co-participante dos planejamentos e das ações.

## 3. Metodologia

A presente pesquisa é de cunho qualitativo e de caráter participativo. De acordo com Ludke & André (1986) nesse tipo de pesquisa é permitida a utilização de técnicas convencionais, como questionários e técnicas de entrevista individual, como meio de informação complementar. Também é permitido adotar critérios de representatividade quantitativa, por exemplo, escolher o grupo a ser estudado, selecionando intencionalmente os elementos participantes, dando ênfase ao aspecto qualitativo.

Sobre os instrumentos citados acima, só faremos uso caso seja necessário. Para o levantamento de dados utilizaremos o diário de campo, este instrumento consiste num conjunto de narrativas que refletem as perspectivas do professor (no nosso caso pesquisador), nas dimensões objetiva e subjetiva, sobre os processos mais significativos da sua ação pesquisada. Desta forma, estendemos que o diário seria a escrita sobre a prática desenvolvida pelos sujeitos da pesquisa, o utilizaremos como avaliação e investigação didática (Zabalza, 1994).

Nesta perspectiva, para a realização de tal pesquisa, apontamos alguns pontos que esta perpassará: 1) Revisão bibliográfica acerca do tema; 2) Elaboração das atividades da disciplina; 3) Levantamento do material a ser utilizado nas atividades; 4) Desenvolvimento da Disciplina; 5) Tabulação e análise dos resultados encontrados. Todas essas etapas serão desenvolvidas aliadas aos pensamentos de Ludke & André (1986).

Como já apontado acima, iniciaremos nossa pesquisa com uma revisão bibliografia acerca do tema, porém segundo Ludke & André (1986), esta deve ser realizada durante toda a pesquisa, isto dará ao pesquisador mais embasamento teórico no período de análise dos dados.

Para a elaboração das atividades, obedeceremos a um projeto de curso que orientará nossas ações dentro da disciplina oferecida, neste também constará os documentários a serem utilizados, estes devidamente analisados.

A disciplina terá o objetivo maior de focar as dimensões da Etnomatemática. Para isto, iremos num primeiro momento realçar a contribuição e a construção da teoria da Etnomatemática, posteriormente mostraremos a Etnomatemática presente nos contextos Asteca, Indígena e Européia, para este faremos o uso de documentários. Por fim, na disciplina, daremos enfoque à formação de professores, dando ênfase a prática do professor e a Etnomatemática no processo de ensino-aprendizagem. Para a averiguação destas etapas e levantamento dos dados serão utilizados diários de campo como mencionamos anteriormente.

Por fim, depois da Análise e discussão dos dados analisaremos os dados qualitativos, que significa “trabalhar” todo o material obtido durante a pesquisa, todos os dados disponíveis.

#### 4. Resultados e Impactos Esperados

A presente pesquisa encontra-se na fase de revisão bibliográfica, caracterizada por leituras e socialização dos conhecimentos acerca da temática, em debates e seminários abertos a comunidade científica.

Desta pesquisa esperamos que a utilização de documentários possa contribuir na transposição didática sobre Etnomatemática, favorecendo uma melhor compreensão da realidade sócio-cultural do grupo ou sociedade trabalhada.

Acreditamos que com a Etnomatemática o futuro professor de matemática, possa ter uma reflexão de suas ações pedagógicas e inserir nestas o contexto da realidade sócio-cultural vivenciada pela comunidade escolar.

Nesta perspectiva, levantaremos matérias que poder que outras instituições em nível nacional poderão fazer uso, para dar maior ênfase da Etnomatemática na formação de professores de matemática.

A disciplina a ser oferecida no 1º semestre do ano de 2009, poderá proporcionar ao futuro professor de matemática subsídios para que este faça o enfoque da Etnomatemática em suas ações pedagógicas.

#### 5. Referências Bibliográficas

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2001.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

D'AMBRÓSIO, U. **O novo professor: Comentarista crítico e animador cultural**. Disponível em <<http://vello.sites.uol.com.br/formar.htm>> Acesso em 15/04/2008.

BELLO, S. E. L. **Etnomatemática e sua relação com a formação de professores: alguns elementos para discussão**. In: KNIJNIK, Gelsa, WANDERER, Fernanda e OLIVEIRA, Cláudio José de. **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.

GRAELLS, M. P. **Los vídeos educativos: tipologia, funciones, orientaciones para su uso**. Departamento de Pedagogia Aplicada, Facultad de Educación, UAB, revisado em 09/06/2003. Disponível em: <<http://dewey.uab.es/pmarques/videoori.htm>> Acesso em 20/05/2008.

LUDKE, M. & ANDRÉ, M. E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

NETO, Z. F. **Projeto de Pesquisa Vídeo-Debate e uma Metodologia para a Utilização de vídeo em sala de aula**. In: UNESC em revista 1998. p.16-27.

ZABALZA, M.A. 1994. **Diários de sala de aula: contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores**. Porto. Porto editora LDA.



## Educação matemática no estado de Goiás: reflexões sobre o Liceu

Rafaela Silva Rabelo – UFG - rafaelasilvarabelo@hotmail.com  
José Pedro Machado Ribeiro - UFG/ IME - zepedroetnomat@bol.com.br

**RESUMO:** O presente trabalho relata a pesquisa do Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás (MECM/ UFG) que se encontra em fase inicial de desenvolvimento. Este trabalho discorre sobre a Educação Matemática no estado de Goiás na década de 60, e para que se possa traçar este panorama a pesquisa focará a relação existente entre o livro didático de matemática e as concepções de ensino de geometria veiculados no mesmo e de que forma este influenciava a prática do professor de matemática, tendo como campo de pesquisa o Liceu de Goiânia na década de 60.

**Palavras-chave:** Geometria; Liceu; Década de 60.

### Justificativa

O homem é um ser histórico e como tal, tudo que cria ou que faz parte de seu desenvolvimento envolve um processo histórico, onde presente e futuro são conseqüências do passado. Portanto, dissociar o homem de sua história é privá-lo de sua identidade, e ignorar a historicidade dos objetos que o rodeiam é ignorar seu desenvolvimento e possíveis evoluções futuras. Desta forma, matemática e educação matemática, como objetos de estudo do homem, também pressupõem um processo histórico inerente a elas.

Partindo desta reflexão, e em busca de pesquisas voltadas para a educação matemática no estado de Goiás, constatou-se a seguinte realidade. Pouco se tem registrado a respeito do ensino da matemática no Estado de Goiás. A partir do contato com essa problemática, veio o interesse em desenvolver um projeto voltado ao ensino da matemática no estado de Goiás. As possibilidades de temas eram diversas, já que essa historicidade foi pouco explorada, e dentre os enfoques optou-se por abordar dois elementos e a relação entre eles: o livro didático e o professor de matemática; no que se refere a concepções de ensino de ambos e as conseqüências na prática do professor. Conseqüentemente, o objeto de estudo apresentado no presente trabalho consiste no estudo das concepções do ensino da geometria veiculados no livro didático de matemática, e de que forma o livro didático interferia na prática do professor, estudando tal situação inserida na década de 60.

No Estado de Goiás a educação praticamente inexistiu até por volta do século XIX. O ensino secundário passou a dar os seus primeiros passos com a criação do Liceu na cidade de Goiás em 1846, e ainda assim poucos tinham acesso. O aspecto educacional no estado passou por uma série de dificuldades e foi negligenciado em diversos momentos (PALACÍN; MORAES, 1994). Desta forma, entendemos que compreender o perfil que se desenha da educação no estado de Goiás na atualidade, e mais especificamente da educação matemática, envolve a análise do processo histórico decorrido até assumir as características do presente.

Tendo este cenário desenhado, entra a questão do livro didático. Quais as características do livro didático de matemática que vem sendo adotado no Estado de Goiás? E de que forma o professor de matemática em Goiás vem se apropriando deste recurso, se é que o tem feito? No âmbito desta pesquisa nos interessa buscar respostas para tais perguntas no que concerne à década de 60. A análise do livro didático de matemática se justifica por não ser uma expressão neutra da disciplina, ou seja, ele veicula concepções que o autor deste tem a respeito do ensino da matemática e da própria matemática. Por outro lado, ao relacionar o livro didático ao posicionamento do professor, devemos lembrar que a oralidade é anterior à escrita, e existe uma sinergia entre ambas, onde o saber matemático é transmitido através dessas duas mídias: a oralidade e a escrita (MACHADO, 2001; SCHUBRING, 2003).

Porém o livro impresso (e principalmente o livro didático) é algo recente se comparado à oralidade e ao desenvolvimento da matemática. E esta relação (oralidade, escrita, ensino de matemática) nem sempre se mostra compatível. Ou seja, as concepções do professor e aquelas veiculadas no livro muitas vezes se mostram dicotômicas (SCHUBRING, 2003, p. 4).

Uma vez feitas considerações a respeito do objeto de estudo da presente pesquisa no que se refere à sua relevância e características principais do recorte adotado, passemos agora aos objetivos propostos.

## **Objetivos**

### **Objetivo Geral**

Identificar as concepções acerca do ensino de geometria veiculadas no livro didático de matemática e de que forma tais concepções influenciaram a prática dos professores de matemática do Liceu de Goiânia na década de 60.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar as concepções acerca da geometria presentes nos livros didáticos de matemática do Ensino Médio adotados pelo Liceu de Goiânia na década de 60;
- Identificar as práticas mais usuais dos professores de matemática do Liceu de Goiânia em suas aulas;
- Identificar possíveis mudanças nas concepções veiculadas no livro didático de matemática concernente à geometria e a prática do professor ao longo da década de 60.
- Compreender de que forma o livro didático influenciou a prática dos professores.

## **Discussão**

Entender a relação entre livro didático e professor de matemática no Estado de Goiás exige um recorte, do contrário a falta de objetividade e a amplitude do objeto de estudo impediriam a concretização de resultados satisfatórios. Assim sendo, a intenção é restringir a pesquisa à década de 60 na cidade de Goiânia, focando apenas o ensino de geometria no ensino médio, tendo como escola campo o Liceu de Goiânia.

A década de 60 traz grande significação, tanto em nível nacional quanto estadual. Foi o período da ditadura militar, de mudanças no âmbito educacional, de instalação de universidades e de desenvolvimento da matemática (GHIRALDELLI JUNIOR, 2006; SILVA, 2003). A UFG, por sinal, foi instalada em Goiânia na década de 60. Além disso, em um levantamento preliminar, pouco se encontrou com relação a pesquisas sobre educação matemática em Goiás neste período.

Goiânia se caracteriza como o campo de pesquisa ideal, pois, por ser a capital, foi afetada mais diretamente pelas mudanças políticas e educacionais nacional e estadual. E mais especificamente o Liceu de Goiânia, por ter sido a primeira escola secundária de Goiânia (anteriormente localizada na cidade de Goiás) e a segunda do país.

Uma pesquisa de tal dimensão é de grande relevância para a cidade de Goiânia, ao resgatar uma parte de sua história, assim como para o Estado de Goiás e em nível nacional.

## **Metodologia**

Por se tratar de uma abordagem histórica, onde a análise dos dados obtidos se caracteriza por sua subjetividade, diferenças e semelhanças de sensações e opiniões, a presente pesquisa melhor se define como de natureza qualitativa.

Como somente materiais textuais e documentos do período, assim como publicações decorrentes de estudos e pesquisas pós década de 60, não serão suficientes para desenvolver a pesquisa, por um lado porque a documentação pode ser insuficiente para retratar o contexto da época, por outro porque nem todas as informações necessárias serão encontradas em tais documentações (ou pela informação procurada ser de cunho subjetivo, ou por ser censurada no período), recorreremos à história oral como suporte, em uma abordagem histórico-dialética.

A história oral vista como técnica pede uma documentação paralela, onde os depoimentos seriam um complemento, sendo que as entrevistas não figuram como o objetivo central, mas como um recurso a mais, tendo em vista que escrita e oralidade não se opõem e sim são “possibilidades complementares para a

elaboração histórica” (GARNICA, 2006, p.80 apud BORBA, 2006). Nesta perspectiva, a história oral temática é a que mais se adapta aos objetivos do presente projeto, articulando as narrativas dos professores de geometria do Ensino Médio do Colégio Liceu com documentos e materiais textuais.

A seguir são definidas as estratégias de ação para o biênio 2008-2009, período este no qual se pretende levar a cabo a presente pesquisa:

- a) Pesquisa bibliográfica e coleta de documentos referente ao ensino de matemática na década de 60 e à história do Liceu;
- b) Levantamento dos livros didáticos de matemática do Ensino Médio utilizados no Liceu de Goiânia na década de 60, bem como dos professores que lecionaram;
- c) Análise dos livros didáticos de matemática, especificamente dos tópicos de geometria, as concepções veiculadas ao seu ensino bem como possíveis influências teóricas do período;
- d) Elaboração das entrevistas: a princípio os atores das entrevistas serão professores que atuaram no ensino da matemática no Liceu de Goiânia na década de 60;
- e) Realização das entrevistas: as entrevistas serão gravadas e previamente à entrevista os entrevistados assinarão um termo de concessão cedendo o uso da gravação, e este termo será registrado em cartório. Posteriormente as entrevistas serão transcritas e enviadas ao entrevistado para conferência e aprovação.
- f) Triangulação e análise dos dados: realizar uma análise comparativa entre as concepções sobre a geometria veiculadas pelo livro didático de matemática utilizado pelos professores em suas aulas, as concepções do próprio professor e as práticas por eles desenvolvidas;

### Resultados Parciais

A presente pesquisa encontra-se em fase inicial de desenvolvimento. Até o momento tem sido feito um levantamento bibliográfico e literário pormenorizado, dando-se especial ênfase ao estudo da trajetória do liceu, o qual discorreremos na seqüência.

As origens do liceu remontam à Grécia Antiga, sendo que em Atenas existiam duas importantes instituições de ensino: a Academia de Platão, e o Lyceu de Aristóteles. O nome “lyceu” se originou dos epítetos devocionais de Apolo, chamados liceio, liceo ou licio. Com o Lyceu, Aristóteles, o seu fundador, visava o desenvolvimento da pesquisa. Podemos destacar como características do Lyceu de Aristóteles seu caráter enciclopedista, um centro de investigação. “O Lyceu grego foi nada menos que a escola dos que pensavam cientificamente.” (BARROS, 2006, p. 103).

Durante o império de Justiniano, em 529 d. C., sob influência da igreja católica que absorveu o monopólio da educação durante a “idade das trevas”, instituições como a Academia, o Lyceu e outras escolas filosóficas da Grécia foram fechadas. A partir do século XII começam a aparecer instituições na Europa que dariam origem às universidades, o que justificaria posteriormente o surgimento dos Lyceus na França, que preparariam os alunos para ali ingressarem. Na França os lyceus surgiram no período napoleônico, conservando o pensamento aristotélico de educação, no qual os lyceus seriam instituições onde seriam formados sábios (BARROS, 2006).

O modelo francês de educação foi difundido por alguns países da Europa, e chegou ao Brasil via Portugal. No Brasil, mesmo não tendo a mesma organização dos lyceus franceses, mantinha os mesmos propósitos, ou seja, destinado à elite. Era o resultado da mescla de influências portuguesas e francesas. Em várias partes do Brasil foram criadas instituições nos moldes do lyceu, mesmo não adotando o nome. Em Goiás, o Lyceu de Goyaz, foi instalado em 1847. Posteriormente, com a mudança da capital da cidade de Goiás para Goiânia, o Lyceu de Goyaz foi transferido para Goiânia em 1937 e passou a se chamar Liceu de Goiânia (BARROS, 2006).

Além do estudo sobre a trajetória e filosofia de ensino do liceu, esperamos ainda que até o final de 2008 tenhamos a relação dos livros didáticos de matemática e os professores de matemática do Liceu de Goiânia na década de 60 assim como uma análise inicial dos livros didáticos em questão.

## Referências Bibliográficas

- BORBA, Marcelo de Carvalho (org.) *Pesquisa qualitativa em educação matemática*. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- BARROS, Fernanda. Lyceu de Goyaz: elitização endossada pelas oligarquias goianas 1906-1937. Dissertação de mestrado, UFU, 2006.
- GHIRALDELLI JUNIOR, Paulo. *História da educação brasileira*. São Paulo: Cortez, 2006.
- MACHADO, Nilson José. *Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua*. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- MEIHY, José Carlos Sebe Bom. *Manual de história oral*. 3 ed. São Paulo: edições Loyola, 1996.
- PALACÍN, Luís; MORAES, Maria Augusta de Sant'Anna. *História de Goiás*. 6 ed. Goiânia: ed. Da UCG, 1994.
- SCHUBRING, Gert. *Análise histórica de livros de matemática: notas de aula*. Campinas: autores associados, 2003.
- SILVA, Clóvis Pereira da. *A matemática no Brasil: história de seu desenvolvimento*. 3 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

# Solução de problemas matemáticos rotineiros e não rotineiros

Marta Santana Comério – Prefeitura Municipal de Mogi Guaçu, SP -[santanacomerio@yahoo.com.br](mailto:santanacomerio@yahoo.com.br)

**RESUMO:** O presente relato de experiência tem como objetivo discutir a importância do trabalho com solução de problemas, rotineiros e não rotineiros, na construção de conceitos matemáticos. A aplicação e discussão da atividade é parte integrante de um trabalho desenvolvido como participante do Programa de Aperfeiçoamento na Linguagem Matemática<sup>1</sup> (PALMA), curso de capacitação na área de Matemática para professores das séries iniciais, desenvolvido pela Secretaria Municipal de Educação da cidade de Mogi Guaçu, estado de São Paulo.

**Palavras-chave:** Educação matemática. Solução de problemas. Capacitação de professores.

## Contextualizando a experiência:

O relato apresenta uma proposta de solução de problema matemático, desenvolvida com 22 alunos de uma 3ª. série do ensino fundamental (atualmente 4ª. ano). A atividade consiste na solução de dois problemas, de estrutura aditiva e multiplicativa, do tipo rotineiro e não rotineiro. Para realização da atividade, os alunos foram agrupados em díades. Após a solução dos problemas pelos alunos, realizou-se, por intermédio do painel de soluções<sup>2</sup>, a socialização das respostas e dos procedimentos de solução adotados pelas diferentes díades.

- Consigna apresentada aos alunos:

Cada dupla irá receber dois problemas e poderá escolher qual dos dois gostaria de solucionar primeiramente. Os componentes da dupla deverão solucionar conjuntamente os problemas; portanto será entregue apenas uma folha de cada problema a dupla. Como gostaríamos de observar tudo o que vocês fizeram para solucionar os problemas, por favor, não apaguem as tentativas de solução realizadas. Façam um X onde vocês gostariam de apagar, indicando que mudaram de idéia ou opinião e continuem a trabalhar na solução. Os componentes da dupla deverão chegar a um acordo quanto à resposta. Após a solução dos dois problemas, por todas as duplas, realizaremos a socialização das respostas e procedimentos utilizados através da exposição no painel de soluções.

- Os problemas:

1. Problema rotineiro<sup>3</sup> de estrutura multiplicativa do tipo produto de medidas.

A padaria “Esquina do Pão” faz diferentes tipos de pães, bolachas, doces e bolos. Todos os dias os funcionários responsáveis pelo preparo das delícias da padaria fazem bolos deliciosos. Os bolos podem ser de três tamanhos (pequeno, médio e grande) e os recheios podem ser de quatro tipos diferentes (morango, chocolate, doce de leite e coco). Os bolos podem ter ainda dois tipos de cobertura (brigadeiro e chantilly).

Quantos tipos diferentes de bolo a padaria “Esquina do Pão” pode fazer combinando sempre um dos tamanhos do bolo com um dos diferentes tipos de recheios e um dos tipos de cobertura?

<sup>1</sup> Agradecimento especial às formadoras do PALMA - Helenice Luiza Tagliaferro de Godoy e Tânia Cristina Bulgarelli da Silva - e a professora da classe onde foi aplicada a atividade - Daniela Ferreira Mendonça.

<sup>2</sup> Para cada um dos problemas, os alunos foram convidados a registrar suas respostas e procedimentos de solução no “painel de soluções” (a lousa é dividida em partes para os diferentes registros). Logo após, as díades explanaram e/ou justificaram o uso de determinado “procedimento de solução” e a resposta ao problema.

<sup>3</sup> O problema foi considerado rotineiro por já fazer parte do planejamento do professor. No entanto, em alguns estudos, este tipo de problema é considerado não rotineiro, visto que a maioria dos livros didáticos não contempla este tipo de problema ou sua apresentação é em número reduzido. Nota-se ainda que o problema possui certa complexidade por envolver três variáveis (tamanho do bolo, recheios e cobertura) e a resposta (número de bolos) uma combinação entre estas três variáveis.

2. Problema não rotineiro<sup>4</sup> de estrutura aditiva do tipo composição de medidas e multiplicativa do tipo isomorfismo de medida em uma das situações.

Na sala de brinquedos de uma escola de educação infantil há 12 bonecas, 18 carrinhos, 7 jogos de panelinhas, 21 cordas e 4 mesas redondas com 6 cadeiras em cada mesa. Quantas bolas há nesta sala? Quantos brinquedos há nesta sala? Quantos desses brinquedos servem para brincar de casinha? Quantas cadeiras há nesta sala?

### **Teorizando a prática de solução de problemas**

De acordo com Brito (2006) a solução de problemas refere-se a uma forma complexa de combinação de mecanismos cognitivos disponibilizados a partir do momento em que o sujeito se depara com uma situação para a qual precisa buscar alternativas para a solução. É cognitiva, é um processo dirigido a um objetivo pessoal, pois depende do conhecimento do prévio do aluno.

Buscando relacionar a teoria com a prática de ensino da matemática, Vergnaud (2003), criador da teoria dos campos conceituais, apontou a necessidade e a preocupação em se fazer uma verdadeira teoria da prática, ao mesmo tempo introduzir um pouco mais de teorização na compreensão da representação do saber prático.

Um campo conceitual é definido por Vergnaud (1996) como um conjunto de situações, cuja análise, tratamento e apropriação requerem o domínio de vários tipos de conceitos, procedimentos e representações simbólicas, os quais estão estreitamente conectados no desenvolvimento de conhecimentos específicos e habilidades. No campo da matemática, constituem exemplos de campos conceituais as “estruturas aditivas” e as “estruturas multiplicativas”.

### **Considerações finais**

Sabe-se que atividades de solução de problemas matemáticos, via interação entre os alunos e mediados pela ação do professor, tem efeitos do ponto de vista cognitivo, pois os sujeitos quando confrontados com outras estratégias são estimulados a rever sua forma de pensar, assim como, compreender outras, diferentes das suas.

Ainda, na construção dos conceitos da aritmética elementar, é importante oferecer aos alunos uma ampla variedade de problemas, de estrutura aditiva e multiplicativa, rotineiros não rotineiros.

A aplicação e discussão de atividades semelhantes permitem ao professor visualizar que na prática de solução de problemas matemáticos não existe um único caminho para se chegar à resposta de um problema. No entanto, é importante considerar que os diferentes procedimentos, errados ou certos, não são equivalentes do ponto de vista cognitivo.

Neste contexto, torna-se importante a capacitação do professores das séries iniciais, visando proporcionar aos mesmos momentos de discussão e reflexão sobre a prática educativa do ensino da Matemática; além de oferecer aos educadores recursos teóricos e práticos para preparar boas situações de aprendizagem, assim como, analisar as produções de seus alunos. Enfim, capacitar os professores para que estes possam ser promotores de situações que permitam que novas “aprendizagens” se construam e concretizem.

### **Referências Bibliográficas**

BRITO, Márcia Regina F. Alguns Aspectos Teóricos e Conceituais na Solução de Problemas Matemáticos. Em: BRITO, M. R. F(Org.), *Solução de Problemas e a Matemática Escolar*. Campinas: Alínea, 2006. p. 13-53.

VERGNAUD, G. A gênese dos campos conceituais. Em: GROSSI, E. P. (Org.). *Por que ainda há quem não aprende? A teoria*. Petrópolis: Vozes, 2003. p. 21-60.

VERGNAUD, G. Teoria dos campos conceituais. *Anais do 1º. Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio de Janeiro*. Projeto Fundação, Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ, 1996.

<sup>4</sup> Problema considerado como não rotineiro por permitir, na maioria das questões, uma série de respostas, de acordo com as justificativas apresentadas pelos alunos. Ainda, o problema exige uma leitura mais atenta do enunciado, pois há falta de informação para a resposta de uma das questões.



## A relação entre o ensino da matemática e a alfabetização: percepções dos professores

Guilherme Saramago de Oliveira – UFU - [gsoliveira@ufu.br](mailto:gsoliveira@ufu.br)

**RESUMO:** O presente estudo relata alguns dos resultados de uma pesquisa que se propôs a identificar e analisar as crenças e idéias de um grupo de professores alfabetizadores, pertencentes ao quadro funcional da rede pública de ensino (municipal e estadual), sobre o papel da Matemática no processo de aquisição da leitura e da escrita. O objetivo deste trabalho é apresentar algumas reflexões sobre como os professores que atuam no processo de alfabetização concebem o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de Matemática, do ponto de vista teórico e prático, suas percepções sobre a importância ou não dos conhecimentos matemáticos na alfabetização e os saberes desta ciência que são trabalhados com os alunos em processo de alfabetização. Os resultados obtidos demonstram que os professores alfabetizadores pesquisados podem ser classificados em dois grupos. O primeiro, que representa a maioria dos professores pesquisados, separa a aquisição da leitura e escrita dos conhecimentos matemáticos, afirmando, principalmente, que a alfabetização tem natureza e fundamentos diversos da Matemática. Os outros, afirmam que a Matemática é fundamental, pois é um conhecimento de natureza lógica, que permite o domínio mais adequado da leitura e da escrita, enquanto processo de elaboração, reflexão e compreensão da realidade. Este estudo demonstra que a prática tradicionalmente presente no Ensino da Matemática, em que o professor apresenta o conteúdo desvinculado de outros saberes, de forma oral, partindo de definições, exemplos, indicação de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, baseados em “modelos ideais”, que pressupõem uma aprendizagem do aluno pela reprodução, mostra-se inadequado nos tempos atuais.

**Palavras-chave:** Alfabetização – Matemática – Docência

Este trabalho relata alguns dos resultados de uma pesquisa, cujo principal objetivo foi verificar como um grupo de professores alfabetizadores, concebem o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de Matemática, do ponto de vista teórico e prático, suas percepções sobre a importância ou não dos conhecimentos matemáticos na alfabetização e os saberes desta ciência que são trabalhados com alunos em processo de alfabetização.

Foram pesquisados 40 (quarenta) docentes portadores de diploma de licenciatura plena em Pedagogia que pertencem ao quadro funcional da rede pública de ensino (municipal e estadual). Para a obtenção dos dados foram utilizados, como instrumentos de coleta, a entrevista, a observação direta do trabalho docente em sala de aula e a análise do planejamento de ensino elaborado pelos professores.

A análise dos dados obtidos demonstra que os professores alfabetizadores pesquisados podem ser classificados em dois grupos. O primeiro, que representa a maioria, separa a aquisição da leitura e escrita dos conhecimentos matemáticos, afirmando, principalmente, que a alfabetização tem natureza e fundamentos diversos da Matemática. Os outros, de maneira geral argumentam que a Matemática é fundamental, pois é um conhecimento de natureza lógica, que permite o domínio mais adequado da leitura e da escrita, enquanto processo de elaboração, reflexão e compreensão da realidade.

Os conteúdos matemáticos, trabalhados pelos docentes do primeiro grupo, de maneira geral se reduzem a reprodução da escrita dos numerais, identificação empírica de formas geométricas e alguns cálculos envolvendo idéias limitadas de adição e subtração. Tais conteúdos são apresentados, predominantemente como conceitos, definições, informações, normas, regras. *O ensino da Matemática vem tendo suas bases fixadas no modelo tradicional de educação, que trata o conhecimento como um conjunto de fatos, leis e fórmulas prontas e abstratas* (CALAZANS, 1993, p. 19).

Os professores do segundo grupo, desenvolvem os conteúdos matemáticos através de atividades práticas, usando recursos didáticos diversificados. De maneira geral priorizam a compreensão, o desenvolvimento do pensamento, em detrimento de automatismos, repetições, treino, cópia.

Este estudo possibilitou algumas análises importantes sobre a prática docente e o fazer e o pensar pedagógico da Matemática na alfabetização que passamos a explicitar a seguir.

Estamos vivendo numa época de intensas mudanças, exigindo constantes adaptações dos indivíduos à nova realidade, a qual nem sempre estão preparados para enfrentar. D'Ambrosio afirma que *estamos atravessando uma das épocas mais interessantes da história da humanidade. Encontramo-nos diante de um progresso científico e tecnológico dos mais marcantes* (1986, p. 13).

Numa sociedade dinâmica, onde a educação tenha por base o presente em constante mudança, é impossível prever em que tipo de mundo o aluno viverá e, portanto, a prática exercida não poderá se limitar apenas à transmissão de conteúdos e modelos de vida.

Ora, o mundo tem extrema mutabilidade e, nele, a única certeza é a incerteza, a única constância é a inconstância e a única permanência é a impermanência. Isto significa que é impossível prever em que tipo de mundo o aluno viverá. Sendo assim, não é insanidade oferecer-lhe, em Matemática, respostas de ontem para o mundo de amanhã? Além disso, não seria insanidade maior condicioná-lo nestas respostas? Na verdade, para se sobreviver neste mundo, parece ser necessário uma certa dose de flexibilidade (MINAS GERAIS, 1995, p. 19).

Em vista disso, a prática tradicionalmente presente no Ensino da Matemática, em que o professor apresenta o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, indicação de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, baseados em modelos padrões, que pressupõem uma aprendizagem do aluno pela reprodução, mostra-se inadequado nos tempos atuais.

A época atual exige um ensino em que o aluno seja colocado diante de situações desafiadoras, e, nelas, seja incentivado a encontrar suas próprias soluções e respostas, que uma vez obtidas, seja orientado a se tornar o próprio organizador dos conhecimentos daí advindos. Mais que aprender conteúdos considerados prontos, o importante é que ele aprenda a fazer, isto é, aprenda a observar, analisar, comparar, experimentar, avaliar, enfim agir, tomar a iniciativa, buscar o saber.

No modelo de prática pedagógica predominante, de maneira geral, os professores se limitam a vigiar, controlar, indicar, ordenar, aconselhar, corrigir, ensinar transmitindo verbalmente a matéria, enquanto o aluno presta atenção, copia e reproduz os saberes recebidos. O trabalho mecanizado, repetido, desprovido de significado efetivo para o aluno, pouco contribui para ajudá-lo a resolver problemas da vida cotidiana e principalmente desenvolver suas competências lógico-matemáticas.

...alunos, pais e professores demonstram insatisfação com relação à Matemática elementar, encarando-a como difícil, admitindo o fracasso até como natural e recorrendo a apoios e recuperações pedagógicas no sentido de amenizar o estado de coisas, considerado em muitos casos como fato consumado e até irreversível (FRAGA, 1988, p. 01).

Se os alunos não conseguem aprender um determinado conteúdo, em geral, muitos docentes afirmam que eles têm problemas inerentes a eles mesmos e/ou ocasionados pela situação familiar ou social, sem que se discuta, com a mesma veemência, a forma como está sendo desenvolvida a prática pedagógica em Matemática.

Uma suposta responsabilidade pela não aprendizagem dos conteúdos de Matemática alocada no aluno, muitas vezes acaba por ser assimilada por ele, quando revela, por exemplo, que "não sou capaz", "é muito difícil", "tenho muitas dificuldades com cálculos". Declarações como essas dos alunos, poderiam também ser assumidas por vários profissionais da educação, cuja prática de ensino encobre, possivelmente, suas reais dificuldades em lidar com o conhecimento matemático. *Em conseqüência do desgosto manifesto e da suposta incapacidade para Matemática, tem-se um professor que julgará os seus alunos, na maioria, incapazes de aprendê-la* (CARVALHO, 1991, p. 17).

Se por um lado temos quem não aprende, por outro, temos também quem provavelmente não ensina bem. O professor é considerado um elemento fundamental na aprendizagem do aluno e como tal, deveria receber uma boa formação inicial e no exercício profissional ter a oportunidade de participar de cursos, palestras e similares com vistas à sua permanente atualização e aperfeiçoamento.

Por que uma porcentagem tão pequena de alunos aprende Matemática? Por que a maior parte dos alunos afirma não entender Matemática? Como propor um trabalho de sala de aula que capacite os futuros professores a atuar de tal modo que promovam o aprendizado da Matemática nas classes de pré-escola e de 1ª a 4ª série? São questões fundamentais na reflexão sobre o ensino da Matemática (CARVALHO, 1991, p. 15).

O Ensino de Matemática atual, necessita da renovação dos métodos utilizados e dos objetivos estabelecidos, de tal modo que sejam implementadas estratégias e procedimentos que produzam resultados positivos, capazes de preparar os alunos para raciocinarem em qualquer situação de suas vidas, com espírito crítico, com objetividade, coerência de pensamento e criatividade. *A Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua capacidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação* (BRASIL, 1997, p.31).

As deficiências ocorridas na formação do aluno no Ensino Fundamental acarretam inúmeros problemas. A falta de alicerces, de uma sólida preparação é de difícil solução, e produz efeitos até o nível superior. É fundamental, portanto, buscar possíveis alternativas no sentido de tomar decisões a respeito de como ensinar de forma criadora, estimulante, tornando o aprender Matemática um procedimento de interesse da maioria dos discentes.

A ação prática toma o aspecto de ponto de partida para a vida intelectual, como um degrau necessário que leva a outros mais da vida mental. A manipulação efetiva de objetos pelo sujeito, e a experiência do concreto que ele possa ter, em qualquer nível de desenvolvimento, atuam sobre sua vida intelectual, na medida em que desencadeiam um processo de pensamento operatório, perturbando o equilíbrio atingido e desafiando-o a pensar mais (AEBLI, 1993, p.16).

Nessa perspectiva, a Educação Matemática deve ter o compromisso de enfatizar o trabalho pedagógico, priorizando ações criativas enfocando o quê ensinar e o quê aprender nas aulas de Matemática, de tal forma que o aluno tenha a oportunidade de exercitar todas as suas potencialidades. A criatividade deve ser buscada porque as idéias novas são sempre bem vindas ao desenvolvimento da sociedade como um todo ou porque a criatividade está associada à própria idéia de liberdade, de autonomia, de capacidade de inovar, de transformar.

A não aprendizagem da Matemática, por muitos alunos, decorre muitas vezes de determinadas concepções que entendem que a aprendizagem se limita a respostas padronizadas dadas pelos estudantes e seguidas de estímulos, muitas vezes sem a devida compreensão. O professor pretende com aulas expositivas, emitir estímulos onde a resposta seja a aprendizagem, concebendo o aprender como sendo um ato de consumo, estímulo, reforço, memorização, simples reprodução.

Dessa forma, a Matemática torna-se *estranha* ao mundo do aluno, que a recusa por lhe ser imposta e por não perceber um sentido na sua aquisição. Alguns alunos até emitem algumas respostas esperadas pelo professor de Matemática, para satisfazer a Escola. Mas essas respostas são descartadas logo em seguida de seu universo simbólico. Uma rápida aprendizagem segue-se de um quase imediato esquecimento. Outros alunos se dispõem à tarefa de aprender; mas boa parte dos alunos engana a escola da mesma forma que são enganados por ela: assumem a farsa. Muitos, por não suportarem a convivência com uma Matemática não compreendida, afastam-se da escola. Esses alunos sentem seus pensamentos invadidos por idéias alheias, de quem fala sem estar disposto a ouvir.

O ensino da Matemática deve ser visto como um projeto, um lançar-se para o futuro, para que os resultados desse ensino não sejam apenas um aprendizado de procedimentos a serem rigorosamente seguidos, mas sejam

também, para o sujeito, apreensão/compreensão do mundo e de seu estar nele, ora como ator principal, ora como ator coadjuvante, mas sempre como partícipe, com todas as suas competências e habilidades potenciais e em desenvolvimento, pois como diz Freire (1996) *somos eternos aprendizes, sujeitos inacabados*.

O ensino e a aprendizagem da Matemática é, pois, um educar que se constrói guiado por metas para atingir um conhecimento matemático mais amplo, conseguido especialmente com uma prática pedagógica pautada na competência do educador e tendo como princípio, o diálogo, como já frisado anteriormente, e o respeito ao educando. Além disso, propor atividades que favoreçam a exploração das “inteligências múltiplas” do aluno, trabalhando também no sentido do quase esgotar das possibilidades das representações que ele tem de si mesmo, de sua realidade e do mundo.

O trabalho do professor de Matemática, no que diz respeito à realidade social, pode contribuir muito para a explicitação das contradições da sociedade. Considerar a realidade no ensino da Matemática, significa favorecer ao aluno a reflexão, análise e compreensão de sua vivência e, especialmente do que ele pode fazer nela e por ela, para transformá-la, para melhorá-la cada vez mais. E a vivência não significa só passado vivido, mas também o presente e sua relação com o futuro, considerando as influências do que está acontecendo ao redor de quem ensina e de quem aprende; principalmente as influências dos conhecimentos que são apreendidos, compreendidos e transformados, pelos sujeitos aprendizes, a partir da prática pedagógica do professor.

É fundamental, portanto, que se priorize no processo de ensinar e de aprender, a formação de atitudes e competências essenciais à vida social, entre elas o chamado aprender a aprender, a formação de estruturas básicas de pensamento que permitam ao estudante agir, buscar e refletir sobre o conhecimento e pela ampliação, aprofundamento e extensão desse conhecimento a todas as áreas de sua vida, poder ampliar sua consciência do e no mundo, para nele estar por inteiro, como verdadeiro cidadão.

### **Referências Bibliográficas**

AEBLI, Hans. *Didática psicológica*. São Paulo : Editora Nacional, 1993.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais : *Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CALAZANS, Angela M. *A Matemática na Alfabetização*. Porto Alegre: Kuarup, 1993.

CARVALHO, Dione L. *Metodologia do Ensino da Matemática*. São Paulo: Cortez, 1991.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Da Realidade à ação: reflexões sobre Educação e Matemática*. São Paulo: Summus,; Campinas: Ed. da UNICAMP, 1986.

FRAGA, Maria L. *A Matemática na Escola Primária: uma observação do cotidiano*. São Paulo: EPU, 1988.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Educação. *Programa de Ensino de Matemática*. Belo Horizonte: SEE-MG, 1995.