UM PROCESSO DE INTERVENÇÃO COM LEITURA E ESCRITA NAS AULAS DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Roberto Alves de **Oliveira** – Universidade Cruzeiro do Sul

1. Introdução

Este artigo decorre de um estudo realizado a partir da verificação, durante a prática docente, de que quando o aluno não consegue interpretar os códigos da linguagem natural, é muito difícil que ele chegue a entender a contextualização dos conteúdos matemáticos e a própria linguagem matemática. Esta consideração encaminhou à questão: *Em que medida um processo de intervenção com Leitura e Escrita nas aulas de Matemática do Ensino Médio pode ajudar a promover a construção do conhecimento matemático, considerando-se a preocupação com os conteúdos e a sua utilização paralela aos outros aspectos da contextualização?* O conceito de *contextualização* é aqui entendido como a utilização de uma grande diversidade de recursos didáticos, meios e estratégias entre os quais: a aproximação da escola com o mundo real, a interdisciplinaridade, as aplicações práticas, as conexões entre os conceitos matemáticos, a História da Matemática, a Resolução de Problemas, os métodos de aprendizagem ativos e interativos etc.

O embasamento teórico da formulação, da aplicação e do acompanhamento da pesquisa, bem como da análise dos resultados e das conclusões foi feito à luz do enfoque histórico-cultural de Vigotski, da mesma forma que de estudos realizados recentemente sobre a linguagem matemática e a utilização da Leitura e Escrita nas aulas de Matemática, por diversos pesquisadores, como Corrêa (2005), Fonseca e Cardoso (2005), Malta (2003), Mesquita (2001), Pimm (1999), Santos (2005) e Smole e Diniz (2001).

Todos os referenciais utilizados vão ao encontro dos mesmos pressupostos quanto à importância da linguagem natural no tratamento matemático e na construção dos conceitos matemáticos, embora seja necessário haver sempre a preocupação de culminar com a utilização da linguagem formal. Por isso, foram propostas neste trabalho várias atividades que atendessem a esses pressupostos. Para que fossem contemplados todos os referenciais teóricos, procurou-se então definir atividades bastante variadas, que proporcionassem uma melhor compreensão da linguagem matemática e da semântica

dos termos e expressões nas duas linguagens, bem como a expressão por escrito das idéias e do raciocínio dos alunos, a comparação entre a linguagem matemática e a linguagem natural etc. Outra preocupação foi também a de propor atividades que contemplassem a interdisciplinaridade e a contextualização dos conteúdos matemáticos, para que elas adquirissem sentido para os alunos e fossem motivadoras para eles.

2. Metodologia

Para responder ao problema de investigação, foi desenvolvida uma pesquisa *qualitativa e interpretativa*, baseada em um processo de intervenção, no qual o pesquisador é o próprio professor, com os seguintes objetivos: a) Propor aos alunos, sistematicamente, várias atividades de Leitura e Escrita referentes aos conteúdos de Matemática desenvolvidos no 1º semestre letivo do ano de 2006; b) Propor aos alunos instrumentos onde eles pudessem externar, ao longo do processo de ensino e aprendizagem, as suas impressões, as suas dúvidas, as suas percepções sobre os conteúdos, como eles foram desenvolvidos, como ia acontecendo ou não a aprendizagem etc; c) Definir uma forma sistematizada de organizar essas atividades e instrumentos; d) Analisar e avaliar em que medida as atividades e os instrumentos propostos contribuem ou não para a construção do conhecimento matemático.

A pesquisa foi aplicada em duas classes de segunda série e duas de terceira série do Ensino Médio do período matutino de uma escola da rede estadual, situada na região central de uma cidade da Grande São Paulo, durante os dois primeiros bimestres de 2006, num total aproximado de 150 alunos. A aplicação da pesquisa constou da produção de um Portfólio, durante o primeiro semestre letivo de 2006, com atividades relacionadas à leitura e à interpretação de textos, bem como à produção textual, ligadas aos conteúdos matemáticos que foram estabelecidos durante a fase de planejamento do início do ano, servindo como um dos instrumentos de avaliação bimestral.

O Portfólio é definido por Gardner (apud MOULIN, 2002) como um local para colecionar todos os passos percorridos pelo aluno ao longo da trajetória de sua aprendizagem. De acordo com Curi (2003) o Portfólio deve ser cumulativo, o que permite que a avaliação seja um processo contínuo, vivenciado tanto pelos alunos quanto pelo professor. Algumas atividades são selecionadas pelo professor para toda a classe, enquanto outras são o resultado de pesquisas efetuadas pelos próprios alunos, o

que faz com que o instrumento seja uma criação individualizada, levando a um senso de apropriação do trabalho pelo aluno.

A primeira atividade do Portfólio, que foi desenvolvida logo no início do ano letivo, foi a "Biografia Matemática" (adaptado de SANTOS, 2005). No primeiro dia de aula, foi solicitado ao aluno que fizesse um texto que contivesse: o seu primeiro nome, o bairro onde mora, escola(s) onde estudou, o que gosta de fazer, se trabalha ou não (se sim, onde e o que faz), que profissão pretende seguir, uma experiência *positiva* com a Matemática, uma experiência *negativa* com a Matemática.

No início de cada assunto foi feita a Abertura do Tema (adaptado de SANTOS, 2005), quando era solicitado que os alunos respondessem a questões dirigidas, visando sensibilizá-los para o conteúdo que seria abordado, bem como obter sinalizações de onde e como deveriam ser efetuadas as intervenções do professor, para que elas ocorressem o mais possível na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), como definida por Vigotski (2001)**,** facilitando a definição das atividades.

Durante o desenvolvimento de cada tema ou conteúdo, duas atividades foram compulsórias. A primeira foi o "Diário de Bordo", um formulário a ser preenchido com impressões do aluno sobre o que ia acontecendo nas aulas (adaptado de PASSERINO, CARNEIRO, GELLER, 2005). Deveriam ser preenchidos, periodicamente: *Passos que segui para aprender - Obstáculos que venci ou dificuldades que superei para aprender - Minhas dúvidas, indagações ou dificuldades sobre o tema - Meus sentimentos, descobertas, comentários, opiniões, reflexões, sugestões ou críticas.*

A segunda atividade compulsória durante o desenvolvimento de cada tema foi o Glossário (adaptado de SANTOS, 2005; SMOLE, DINIZ, 2001). Foi feito um levantamento coletivo dos termos que os alunos julgavam mais importantes no tema, sendo para cada um deles feita a sua definição e "algo mais": exemplos, aplicações, relações com outros termos, interpretações geométricas, curiosidades etc. A definição deveria ser feita com as próprias palavras do aluno, e não procurando em um dicionário ou no livro didático. Quando os termos têm significados diferentes na Matemática e na linguagem cotidiana, deveriam ser registrados os dois significados.

O professor ainda escolheu outras atividades, dependendo do tema, que poderiam ser discutidas em duplas, se necessário, mas elaboradas individualmente: a) Resolução de

Problemas (adaptado de SMOLE, DINIZ, 2001); b) Respostas a questões utilizando apenas a linguagem natural; c) Resolução de Problemas em duas colunas, uma em linguagem matemática e outra em linguagem natural (adaptado de MESQUITA, 2001); d) Leitura de textos paradidáticos, sobre a História da Matemática e outros assuntos matemáticos, com respostas a questões dissertativas; e) Leitura e interpretação de textos de outros contextos (adaptado de FONSECA, CARDOSO, 2005); f) Pesquisa e produção de texto mostrando a utilização da Matemática em outras disciplinas; g) Leitura e análise do jornal como recurso didático (adaptado de CORRÊA, 2005); h) Elaboração de mapas conceituais acompanhados de texto explicativo (adaptado de SANTOS, 2005).

Como fechamento de cada tema, o aluno poderia escolher uma atividade, entre duas possíveis. A primeira delas era o preenchimento do Formulário de Fechamento do Tema, com as seguintes questões: *Conceito(s) mais importante(s) abordado(s) no tema - Minha principal dúvida com relação ao tema - O que posso fazer para que esta dúvida seja resolvida - Reflexão sobre a importância do tema para: vida diária, profissões, outras disciplinas, outros temas matemáticos etc*. (adaptado de SANTOS, 2005). A outra atividade que o aluno poderia utilizar no término de cada tema era a Carta de Fechamento de Tema, cujo conteúdo era semelhante ao do Formulário, mas com uma linguagem do cotidiano, mais simples, pois deveria ser elaborada uma carta para um parente, conhecido, amigo etc. (real ou imaginário), explicando para ele (ela) o tema estudado (adaptado de SANTOS, 2005).

O aluno deveria ainda incluir no Portfólio os Anexos, que são outros materiais de produção própria (preferencialmente) ou de terceiros (mas com comentários próprios), sobre o tema estudado, podendo escolher entre: avaliações, artigos, recortes, material da *Internet*, desenhos, poemas, resumos de textos etc.

No término do semestre, deveria ser preenchido o Formulário de Final de Semestre**,** que continha as seguintes questões: *Conceito(s) mais importante(s) abordado(s) no semestre - Minha principal dúvida do semestre que ainda permanece - O que posso fazer para que esta dúvida seja resolvida - O que eu achei da elaboração do Portfólio, e sua importância para minha aprendizagem de Matemática* (adaptado de SANTOS, 2005).

Os critérios de avaliação dos Portfólios foram: *Periodicidade de registros*; *Completitude*; *Organização*; *Correção dos conceitos matemáticos*; *Correção* da *linguagem*; *Criatividade*; *Pesquisa e participação nas atividades*; *Prazo de entrega*. Eles foram avaliados mensalmente, mas os conceitos foram atribuídos bimestralmente. Para o conceito a ser atribuído ao Portfólio, em cada bimestre, os critérios de avaliação variavam de 0 a 10, todos com o mesmo peso.

Através do *Portfólio*, os *Alunos* produziam e organizavam as atividades que eram propostas pelo *Professor-Pesquisador*, com o objetivo de facilitar a construção dos conhecimentos matemáticos. Utilizando-se os *Registros Docentes*, que se constituíam tanto de avaliações formais quanto do exercício da constante observação da evolução ou não dos alunos, o *Professor* acompanhava e avaliava essas atividades. Por meio do *Diário de Campo*, o *Pesquisador* anotava como as atividades iam se desenvolvendo, as reações dos alunos, a necessidade de intervenções, as mudanças de rumo etc.

Para Buendía (1999), a *triangulação* é uma estratégia metodológica para o controle da qualidade da investigação qualitativa, à medida que oferece provas de confiança de que os resultados que emergem da análise dos dados reúnem elementos mínimos de credibilidade, rigor e veracidade. Neste estudo optou-se por uma *triangulação dupla* entre atores e técnicas, sendo levados em consideração os três agentes (*o Aluno, o Professor e o Pesquisador*) e os três instrumentos (*o Portfólio, os Registros Docentes e o Diário de Campo*), que interagiam entre si. Foi feito um cruzamento das informações produzidas pelos três agentes e pelos três instrumentos, buscando-se coincidências e/ou divergências entre eles. Essas informações foram analisadas de acordo com quatro categorias emergentes da construção dos dados: *o conhecimento matemático dos alunos, como eles lidam com a semântica dos termos utilizados na Matemática, quais são os valores revelados por eles e a potencialidade das atividades.*

A construção do conhecimento matemático faz parte da própria enunciação do problema de investigação desta pesquisa. No que diz respeito à semântica dos termos utilizados na Matemática, num trabalho como este, que envolve a utilização tanto da linguagem matemática quanto da linguagem natural, essa categoria de análise não poderia deixar de ser escolhida. A questão dos valores emergiu também como uma importante categoria a partir dos dados construídos, já que através de suas leituras e escritas os alunos percebem os valores do professor, bem como transmitem a sua percepção sobre

eles e ainda os seus próprios valores, de acordo com Bolívar (1995) e Camps (1996). Quanto à última categoria de análise, a potencialidade das atividades desenvolvidas, pode-se recorrer novamente ao problema de investigação, pois ele procura analisar *em que medida* um processo de intervenção com Leitura e Escrita nas aulas de Matemática do Ensino Médio pode ajudar a promover a construção do conhecimento matemático.

Foram efetuadas análises quantitativas e qualitativas dos Portfólios elaborados pelos alunos das quatro classes, levando-se em conta o embasamento teórico e a metodologia descritos. Foi escolhida uma amostra aleatória de dezesseis pastas da segunda série, sendo oito de cada classe, para que fosse aplicada a técnica da *triangulação* acima definida. Com o intuito de propiciar uma reflexão sobre a prática pedagógica do professor, foi escolhido para uma análise mais completa um tema desenvolvido somente na terceira série, que foi a Matemática Financeira, tendo sido definidos aleatoriamente dezesseis alunos, sendo oito de cada classe.

3. Resultados

Do total de dezesseis Portfólios da segunda série que foram analisados mais detalhadamente, percebe-se, através da *triangulação* dos instrumentos do aluno, do professor e do pesquisador que as atividades de Leitura e Escrita: a) Foram potencializadoras para a aquisição do conhecimento matemático, para a semântica dos termos utilizados em Matemática e para o desenvolvimento de valores para onze alunos; b) Foram relativamente potencializadoras para um aluno, que apresenta dificuldades em Língua Portuguesa; c) Foram pouco potencializadoras para um aluno, que apresenta dificuldades nos conceitos básicos de Matemática; d) Não permitem uma conclusão para três alunos, que não fizeram grande parte das atividades programadas.

No caso dos onze primeiros alunos, mesmo quando eles tinham poucos conhecimentos prévios nos três temas, não apresentaram muitas dificuldades nas atividades, obtiveram bons resultados nas avaliações formais e nos registros do pesquisador, conseguindo evoluir na construção e contextualização dos conceitos, no entendimento dos termos matemáticos e na valorização dos temas. Na perspectiva vigotskiana, o professor não "passa" conhecimento, ou seja, ele deve estimular e promover o conhecimento, para que o próprio aluno venha a construí-lo, propósito este que se perseguiu durante toda a aplicação da pesquisa. Para Vigotski (1998) [...] *poderíamos dizer que o que se deve é*

ensinar às crianças a linguagem escrita, e não apenas a escrita de letras. (VIGOTSKI, 1998, p. 157). Com relação ao décimo segundo aluno, pode-se concluir que os instrumentos utilizados e as atividades realizadas tiveram um resultado razoável e que a maior parte dos problemas apresentados por ele parece dever-se mais às dificuldades com a Língua Portuguesa e um pouco com os conceitos básicos de Matemática. Quanto ao décimo terceiro aluno, percebeu-se que o processo de registro escrito possibilitou a ele alguma sistematização dos conceitos, mas ainda falta transcender o saber matemático além do senso comum e da resolução de problemas e exercícios.

Já quanto aos três últimos alunos, pode-se concluir que a maior parte dos instrumentos utilizados e das atividades realizadas foi prejudicada pela postura não-participativa dos três nas atividades em geral, não permitindo assim uma conclusão sobre a construção do conhecimento e sobre a semântica dos termos. Para Vigotski (2001) as características de cada indivíduo vão sendo formadas a partir da interação constante com o meio, entendido como formado tanto pelo mundo físico quanto pelo social, o que inclui as dimensões interpessoal e cultural. É então através desse processo que o indivíduo intervém em seu meio, ao mesmo tempo em que internaliza as formas culturais e as transforma. No caso dos três alunos, as suas resistências quanto à participação nas atividades de Leitura e Escrita, bem como a sua interação não satisfatória com os colegas durante essas atividades podem ter comprometido o seu desenvolvimento.

Os resultados que foram conseguidos na utilização de cada um dos instrumentos e atividades do Portfólio, considerando-se todas as análises efetuadas, são comentados a seguir. A primeira atividade do Portfólio, que foi "Biografia Matemática", trouxe uma riqueza muito grande de informações sobre a realidade dos alunos, as suas dificuldades, as suas aspirações etc, informações essas que não costumam estar presentes das aulas de Matemática, o que possibilitou um melhor direcionamento da atuação do professor durante o processo de ensino e aprendizagem, à medida que forneceu subsídios para uma prática que levasse em conta o ambiente histórico-cultural do aluno, como a preconizada por Vigotski (2001).

As questões de abertura dos temas revelaram-se uma ótima estratégia para sensibilizar os alunos para o tema que seria abordado, bem como obter sinalizações de onde e como deveriam ser efetuadas as intervenções do professor, para que elas ocorressem o mais possível na ZDP, facilitando a definição das atividades que seriam desenvolvidas, para

que, através da análise e da produção de textos, com o auxílio do professor ou em conjunto com outros alunos, fosse produzida uma Zona de Desenvolvimento Proximal que resultasse numa Zona de Desenvolvimento Real (VIGOTSKI, 2001).

As diferentes atividades que foram propostas para o desenvolvimento dos diversos temas também trouxeram resultados bastante animadores. Por exemplo, a técnica de Resolução de Problemas, da forma como foi aplicada, incentivando o aluno a justificar as suas respostas, a elaborar outras perguntas para o problema proposto pelo professor, a criar seus próprios problemas etc., teve um resultado final positivo, indo ao encontro do que afirma Malta (2003), de que o desenvolvimento da capacidade de expressão do próprio raciocínio, através da Leitura e Escrita, promove o desenvolvimento da capacidade de compreensão da Matemática. Segundo a autora, aprender a ler e a escrever em Matemática é um elemento da ZDP que precede o desenvolvimento real do pensamento e do conhecimento matemático.

As questões que foram propostas aos alunos para serem respondidas utilizando apenas a linguagem natural também os ajudaram a avançar na concepção que eles tinham do tema abordado, na construção dos conceitos relacionados e na compreensão dos significados dos termos nele utilizados, pois essa técnica pode ser um dos caminhos citados por Mesquita (2001), para, através da utilização da *escrita em prosa*, produzir, fabricar e inventar significados para a linguagem simbólica da Matemática, fazendo com que a aprendizagem da disciplina tenha significado para o aluno. Segundo a autora, a Matemática está permeada por símbolos particulares que denotam abstrações, sendo então necessária mais do que somente a decodificação desses símbolos. Para ela, a utilização da *escrita em prosa* na aprendizagem da Matemática pode sugerir aos alunos que reflitam criticamente sobre suas experiências matemáticas, o que parece ter acontecido com a aplicação da técnica.

Quanto à Resolução de Problemas em duas colunas, uma em linguagem matemática e outra em linguagem natural, os resultados são ainda mais animadores, pois se nota que essa técnica proporcionou mudanças de comportamento muito importantes entre os alunos. Pode-se afirmar que o maior benefício de sua aplicação foi a evolução que os alunos apresentaram com relação ao significado que eles atribuíam às fórmulas e aos termos matemáticos, ou seja, à sua semântica. A técnica ainda foi bastante útil para o professor, pois através da visualização do trajeto cognitivo mostrado pelos alunos por

meio da prosa, ele pôde reconhecer os procedimentos de aprendizagem utilizados por eles, podendo assim ajudá-los no processo de construção do conhecimento (MESQUITA, 2001).

Por outro lado, na leitura de textos paradidáticos e de textos de outros contextos os alunos demonstraram um interesse muito grande, o que propiciou bons resultados, já que se procurou escolher materiais que privilegiassem aspectos mais curiosos e lúdicos da Matemática, bem como a sua relação com o dia-a-dia e com outras disciplinas. A pesquisa e a produção de textos pelos próprios alunos, mostrando a utilização da Matemática em outras disciplinas também despertaram muito interesse e levaram a bons resultados.

O jornal como recurso didático revelou-se um ótimo instrumento para a aquisição e a consolidação de conceitos matemáticos, pois ele desenvolveu nos alunos a capacidade de atribuir significados, bem como a de processar e interpretar criticamente as informações nele veiculadas, estabelecendo ainda uma maior interação entre a escola, a comunidade e a sociedade (CORRÊA, 2005).

Quanto à construção de Mapas Conceituais acompanhados de texto, pôde-se verificar que eles representam um bom início para a introdução desta ferramenta como uma estratégia para a aprendizagem de conceitos matemáticos. A continuidade de sua utilização poderá conduzir para uma maior facilidade para a sua elaboração por parte dos alunos. De acordo com Novak e Gowin (1999), os Mapas Conceituais servem para tornar mais claro, tanto para o professor quanto para o aluno, as idéias chave que devem ser focadas para uma aprendizagem específica, já que a maior parte dos significados dos conceitos é adquirida através da composição de proposições que incluem o conceito a ser aprendido.

Por sua vez, a pesquisa e a produção dos Anexos mostrando a presença e a importância dos temas abordados, tanto no dia-a-dia quanto em outras áreas, foram muito úteis para a consolidação dos conceitos envolvidos nos temas, pois mostraram sua aplicação em assuntos nos quais os próprios alunos estavam interessados. As colocações do professor em sala de aula, enfatizando a relação dos assuntos pesquisados com o tema abordado e com outros temas da Matemática foram fundamentais para essa consolidação e contextualização por parte também dos outros alunos.

Passando a analisar os resultados apresentados pelos instrumentos utilizados no Portfólio, pode-se afirmar que o "Diário de Bordo" foi muito importante para que o professor pudesse acompanhar a construção do conhecimento pelos alunos durante o desenvolvimento dos temas, pois da mesma forma que a "Biografia Matemática" faz antes do início do processo de ensino e aprendizagem, ele dá voz ao aluno durante o transcorrer desse processo, mostrando as suas necessidades, as suas conquistas, as suas dificuldades, as suas opiniões etc., indo ao encontro das recomendações de Freire (2005) de que ensinar exige saber escutar o aluno e respeitar a sua leitura de mundo.

Com relação ao Glossário, pode-se dizer que a definição dos termos com as próprias palavras dos alunos auxiliou-os na organização das informações, na construção do conhecimento matemático, no aperfeiçoamento da percepção que eles tinham dos termos e no significado que atribuíam a eles. Nos Glossários de todos os temas, em geral, comparando-se as definições com as respostas às Questões de abertura, pode-se constatar que, no final de cada tema, os alunos já apresentavam uma boa noção dos conceitos no seu sentido matemático, tanto nos termos que eram desconhecidos quanto no caso daqueles que eles já conheciam no seu sentido comum e que conseguiram estender para a Matemática. Parece assim ter sido superado o que Pimm (1999) descreve como incongruências e rupturas de comunicação que podem surgir, causadas pela falta de discriminação entre os registros da linguagem natural e da linguagem matemática, já que muitas aulas de Matemática desenvolvem-se em torno de uma mescla de registros das duas linguagens. Uma das causas desse problema, de acordo com o autor, são certas diferenças de significado existentes entre os elementos dos registros matemáticos tomados "emprestados" da linguagem natural e o uso dos mesmos nesta linguagem, fato este que tem uma forte influência do contexto histórico-cultural dos alunos.

O Formulário de Fechamento do Tema, da mesma forma que o "Diário de Bordo", foi um instrumento bastante importante para que o professor pudesse acompanhar a construção do conhecimento pelos alunos, já que mais uma vez foi dada voz a eles, agora na finalização dos temas, mostrando as suas necessidades, as suas conquistas, as suas dificuldades, as suas opiniões etc., indo novamente ao encontro das recomendações de Freire (2005), já citadas. A outra opção, a Carta de Fechamento de Tema revelou-se um instrumento muito rico para se avaliar o desenvolvimento do aluno proporcionado pelos temas, à medida que apresenta tanto os aspectos afetivos quanto os cognoscitivos

envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Pode-se concluir da análise do fechamento dos temas que, mesmo levando em conta as dificuldades apontadas por alguns alunos, eles avançaram na construção dos conceitos envolvidos em cada um.

Por último, o Formulário de Fechamento do Semestre foi muito importante para o aluno avaliar o seu processo de aprendizagem durante o semestre e o papel desempenhado pelo Portfólio nesse processo.

Os resultados que foram conseguidos em cada um dos temas desenvolvidos no semestre para as duas séries permitem considerar que a interação entre os alunos, o professor-pesquisador e os instrumentos utilizados interferiu positivamente na sistematização do conhecimento matemático que os alunos já traziam intuitivamente e na evolução do significado que eles até então atribuíam a termos utilizados em cada tema. Pode-se dizer que o processo de intervenção com Leitura e Escrita, promoveu a construção do conhecimento matemático, possibilitando que os alunos sistematizassem os conceitos além do senso comum. Através das intervenções do professor, foram sendo criadas gradativamente Zonas de Desenvolvimento Próximo e Real, de acordo com o preconizado por Vigotski (2001), permitindo uma mudança nos significados que eles até então atribuíam aos termos utilizados como, por exemplo, o equívoco que apresentavam na diferenciação entre "área" e "volume" e as suas respectivas unidades de medida, na diferenciação entre "juros simples" e "juros compostos" etc.

O desenvolvimento dos temas permitiu ainda o resgate do exercício da cidadania como, por exemplo, através do cálculo de embalagens mais econômicas para o consumidor, do desenvolvimento de uma postura crítica com relação ao Imposto de Renda e da mudança de atitude perante os jogos como o da Mega-Sena. Além disso, permitiu também a prática da interdisciplinaridade, como por exemplo, na aplicação do conceito de densidade.

4. Considerações Finais

A análise dos resultados alcançados com a utilização do Portfólio mostrou ser ele um instrumento de grande aceitação pelos alunos, pelos vários motivos que foram apontados por eles mesmos. O Portfólio também se revelou muito útil para o professor, à medida que funciona como um elemento de comunicação aluno-professor-aluno, bem como um incentivo à constante reflexão por parte dos dois e à autonomia do aluno.

Com relação aos três primeiros objetivos que foram estabelecidos para a pesquisa, pode-se considerar que foram atingidos, à medida que foram propostas aos alunos, sistematicamente, várias atividades de Leitura e Escrita referentes aos conteúdos de Matemática que foram desenvolvidos no primeiro semestre letivo do ano de 2006, bem como instrumentos onde eles pudessem externar, ao longo do processo de ensino e aprendizagem, as suas impressões, as suas dúvidas, as suas percepções sobre os conteúdos, como eles foram desenvolvidos, como ia acontecendo ou não a aprendizagem etc., sendo ainda definida, através dos Portfólios, uma forma sistematizada de organizar essas atividades e instrumentos.

Quanto ao último objetivo, foi analisada e avaliada em que medida as atividades e os instrumentos propostos puderam contribuir para a construção do conhecimento matemático dos dezesseis alunos que constituíram a base documental da pesquisa, dentre os cento e cinquenta que dela tomaram parte. Retomando-se as categorias de análise emergentes da construção dos dados, pode-se afirmar que, quanto à *construção do conhecimento matemático*, as atividades de Leitura e Escrita em Matemática parecem ter proporcionado ao aluno uma maior compreensão com relação aos conceitos matemáticos, tendo sido um facilitador e um potencializador da construção do conhecimento. No que diz respeito à *semântica dos termos utilizados na Matemática*, as atividades propostas também parecem ter proporcionado ao aluno uma maior compreensão com relação à linguagem utilizada na disciplina, o que pode ser respaldado através dos vários autores citados no corpo deste trabalho, que têm pesquisado a Leitura e a Escrita nas aulas de Matemática bem como a linguagem matemática. Falando-se dos *valores,* é possível afirmar que através de suas leituras e escritas os alunos perceberam os valores do professor, bem como transmitiram a sua percepção sobre eles e ainda os seus próprios valores (BOLÍVAR, 1995; CAMPS, 1996). As atividades parecem assim ter proporcionado ao aluno uma consciência maior sobre a importância da Matemática na vida diária, nas profissões, nas outras disciplinas, no pleno exercício da cidadania etc. Quanto à última categoria de análise, *a potencialidade das atividades desenvolvidas*, a maioria delas revelou um grande potencial, com destaque para a Resolução de Problemas em duas colunas, para a semântica dos termos matemáticos, assim como a Carta de Fechamento de Tema e os Anexos, para a consolidação e contextualização dos temas.

Por outro lado, as atividades de Leitura e Escrita que foram propostas propiciaram também muitas reflexões para o professor-pesquisador. Quanto ao professor, constatou-se que essas atividades proporcionaram um melhor conhecimento da realidade do aluno, suas aspirações, dificuldades etc., o que leva à constante reflexão sobre a prática pedagógica. Para o pesquisador, ficou patente que a diversidade de opiniões, idéias, gostos, vivências, percepções, dificuldades etc., revelada pelos alunos, algo que normalmente não é levado em conta nas aulas de Matemática, precisa ser uma constante preocupação para o professor, para que a construção do conhecimento seja facilitada.

A análise dos resultados alcançados com a utilização das atividades de Leitura e Escrita aponta também para a necessidade de todas as disciplinas trabalharem com as duas técnicas, em todos os níveis de ensino, o que sem dúvida facilitaria o desempenho dos alunos em Matemática e em todas as áreas. Contudo, sabe-se que este é um ideal um pouco distante, pois a maioria dos professores não (re)conhece o potencial dos textos em Língua Portuguesa para a aprendizagem de todos os conteúdos. Da mesma forma, seria necessário que todos os professores realizassem mais atividades de natureza interdisciplinar, bem como atividades que contemplassem os vários aspectos da contextualização. Como pode ser verificado nas análises realizadas acima, a utilização dessas estratégias motiva bastante a aprendizagem e facilita muito a construção de conceitos. Além disso, na contextualização dos conceitos, é muito importante que os professores utilizem aspectos do dia-a-dia do aluno, mas não se limitem apenas a eles, pois é bastante interessante aproveitar sempre as oportunidades para que o aluno possa se inserir cada vez mais no mundo da cultura, da tecnologia, da informação etc., e assim possa vir a exercer plenamente a cidadania. Portanto, sempre que forem abordados aspectos que os alunos desconheçam, é importante que eles sejam explorados em suas várias dimensões, para que possam vir a fazer parte do seu referencial.

Tal postura vai ao encontro do que defende Duarte (2000), que o papel da Escola deve ser o de socializar o saber objetivo que foi produzido historicamente, o que não significa [...] *defender uma educação intelectualista nem de reduzir a luta educacional a uma questão de quantidade maior ou menor de conteúdos escolares* (DUARTE, 2000, p. 9). O mesmo autor afirma, ao discutir o sentido de se estudar Vigotski hoje, que só tem sentido atualmente a construção de uma pedagogia histórico-crítica se nós, educadores, nos tornarmos mais críticos em relação às formas de alienação com as quais convivemos como indivíduos submetidos que somos, da mesma forma que os alunos, às

relações sociais capitalistas. Isso significa lutar contra uma Educação voltada para a satisfação das necessidades imediatas impostas por um cotidiano alienado e apoiada na concepção do conhecimento como algo fragmentado, subjetivo, relativo e parcial (DUARTE, 2000). É possível então afirmar que o trabalho desenvolvido nesta pesquisa perseguiu esse ideal, à medida que ia proporcionando aos alunos conhecimentos e oportunidades de questionamentos que os levavam, por exemplo, a contestar a prática dos comerciantes com relação às "promoções", a discutir qual é a embalagem mais econômica para o consumidor, a levantar questões sobre a validade de "correntes milionárias" etc.

O que foi comentado acima leva à constatação que o processo de registro escrito nas aulas de Matemática do Ensino Médio, através do Portfólio, possibilitou que a maior parte dos alunos sistematizasse os conceitos além do senso comum, ou seja, ele foi facilitador e potencializador para a aquisição de um saber matemático que transcendesse a resolução de problemas e exercícios para os alunos que não apresentavam muitas dificuldades com o domínio básico da Língua Portuguesa ou com os conceitos fundamentais de Matemática, assim como dificuldades de interação com os colegas ou resistências quanto à participação nas atividades. O desafio para professor é fazer com que esses problemas sejam minimizados ou não interfiram tanto, para que possa haver a construção do conhecimento para todos os alunos. Pode-se então concluir que os dados analisados indicam que um processo de intervenção com Leitura e Escrita nas aulas de Matemática do Ensino Médio é um caminho que torna a relação professor-aluno e aluno-aluno mais interativa e, conseqüentemente, mais efetiva para a construção do conhecimento matemático e, portanto, do conhecimento em geral. Numa perspectiva mais ampla, levando-se em conta os resultados alcançados, a Leitura e a Escrita nas aulas de Matemática do Ensino Médio podem ser apontadas como uma estratégia que contribui para um repensar do processo de ensino e aprendizagem desta disciplina, possibilitando aos alunos não apenas a aquisição de conhecimentos e competências, mas também convivência e realização individual, através de experiências inovadoras, como recomenda Delors (2003).

Referências Bibliográficas

BOLÍVAR, Antonio. **La evaluación de valores y actitudes**. Madrid: Grupo Anaya, 1995.

BUENDÍA,L. **Modelos de análisis de la investigación educativa**. Sevilla: Alfar,1999.

CAMPS, Victoria. **Los valores de la educacíon**. 4. ed. Madrid: Grupo Anaya, 1996

CORRÊA, Roseli A. Linguagem matemática, meios de comunicação e Educação Matemática. In: NACARATO, Adair M.; LOPES, Celi E. (Org.). **Escritas e Leituras na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

CURI, Edda. Avaliação e Formação de Professores: propostas e desafios. **Educação Matemática em Revista**. São Paulo, n. 11A, 2003.

DELORS, Jacques. **Educação, um tesouro a descobrir.** São Paulo: Cortez, 2003.

DUARTE, Newton. **Vigotski e o "aprender a aprender": crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana**. Campinas/SP: Autores Associados, 2000.

FONSECA, M. da Conceição F. R.; CARDOSO, Cleusa de A. Educação Matemática e Letramento: textos para ensinar Matemática e Matemática para ler o texto. In: NACARATO, Adair M.; LOPES, Celi E. (Org.) **Escritas e Leituras na Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica: 2005

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 31. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

MALTA, Iaci. **Linguagem, Leitura e Matemática**. Disponível em: <http://www.mat.puc-rio.br/preprints/pp20038.pdf>. Acesso em: jun. 2005.

MESQUITA, Carla G. R. A escrita matemática: um encontro entre o símbolo e a prosa. In: **VII ENEM SBEM**, São Paulo, 2001. Disponível em: <http://www.sbem.com.br / ANAIS / VII % 20 ENEM / ARQUIVOS / comun_66.pdf>. Acesso em: jun. 2005.

MOULIN, Nelly. **Utilização do Portfólio na avaliação do Ensino a Distância.** Publicado em 09/09/2002. Disponível em: <file://C:\Meus%20documentos\Portfólio%20Utilização%20 na %20Avaliação%20do%Ensi...>. Acesso em: fev. 2006.

NOVAK, Joseph D.; GOWIN, D. Bob. **Aprender a aprender**. Tradução Carla Valadares. 2. ed. Lisboa: Plátano, 1999.

PASSERINO, Liliana M.; CARNEIRO, Mára Lúcia F.; GELLER, Marlise. **Diário de Bordo: desenvolvendo a reflexão e autonomia na EAD.** Porto Alegre: UFRGS, 2005.

PIMM, David. **El lenguaje matemático en el aula**. 2. ed. Madrid: Ediciones Morata, 1999.

SANTOS, Sandra A. Explorações da Linguagem Escrita nas Aulas de Matemática. In: NACARATO, Adair M.; LOPES, Celi E. (Org.). **Escritas e Leituras na Educação Matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

SMOLE, Kátia S; DINIZ, M. Ignez S. V. Ler e Aprender Matemática. In: _____ (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

VIGOTSKI, Lev S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** Tradução José Cipolla Neto, Luiz S. Menna Barreto e Solange C. Afeche. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

_____. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.