

# LEITURA E ESCRITA NAS AULAS DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Roberto Alves de Oliveira<sup>1</sup>

Celi Espasandin Lopes<sup>2</sup>

## RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo investigar a utilização de diferentes estratégias de Leitura e Escrita no ensino de Matemática do Ensino Médio e de instrumentos nos quais os alunos externaram as suas percepções durante o processo de ensino e aprendizagem. Para tanto, realizou-se uma pesquisa qualitativa com análise interpretativa sobre as atividades e os instrumentos propostos, os quais foram organizados em um Portfólio. A formulação e a aplicação da pesquisa, bem como a análise dos resultados e as conclusões foram baseadas no enfoque histórico-cultural de Vigotski (2001) e em estudos sobre a linguagem matemática e a utilização da Leitura e Escrita nas aulas de Matemática, de diversos pesquisadores. As categorias emergentes da análise dos dados foram: a construção do conhecimento matemático, a semântica dos termos matemáticos, os valores demonstrados pelos alunos e a potencialidade das atividades. Os resultados indicam que o processo de ensino e aprendizagem pode tornar a relação professor-aluno e aluno-aluno mais interativa e mais efetiva para a construção do conhecimento matemático.

**Palavras-chave:** Leitura e Escrita; Contextualização; Matemática no Ensino Médio; Enfoque histórico-cultural; Portfólio.

## 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

---

<sup>1</sup> Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul, Supervisor de Ensino da Rede Estadual de São Paulo – roiveira@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Doutora em Educação pela FE/UNICAMP, Professora Titular do Mestrado e do Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul – celilopes@uol.com.br

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, dentre outros.

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 (2001), assim como de estudos realizados recentemente sobre a linguagem matemática e a utilização da Leitura e Escrita nas aulas de Matemática, por diversos pesquisadores, entre os quais Corrêa (2005), Fonseca e Cardoso (2005), Mesquita (2001), Pimm (1999), Santos (2005) e Smole e Diniz (2001).

## **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 o objetivo de analisar e avaliar em que medida as atividades de Leitura e Escrita referentes aos conteúdos de Matemática, bem como os instrumentos utilizados contribuem ou não para a construção do conhecimento matemático. Por intermédio dos instrumentos, os alunos puderam 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, sobretudo. A pesquisa foi realizada com 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 de porte médio da Grande São Paulo, durante os dois primeiros bimestres de 2006, num total aproximado de cento e cinquenta alunos. Ela constou da produção de um Portfólio, 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.

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.

A primeira atividade do Portfólio, 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 se solicitou aos alunos que 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), conforme definida por Vigotski (2001), facilitando a definição das atividades.

Durante o desenvolvimento de cada tema ou conteúdo, duas atividades foram obrigatórias. A primeira foi o “Diário de Bordo”, a ser preenchido com impressões do aluno sobre o que ia acontecendo nas aulas (adaptado de PASSERINO, CARNEIRO e GELLER, 2005): *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 obrigatória durante o desenvolvimento de cada tema foi o Glossário (adaptado de SANTOS, 2005; SMOLE e DINIZ, 2001). Foi feito um levantamento coletivo dos termos que os alunos julgavam mais importantes no tema, sendo para cada um deles feita a definição e “algo mais”: exemplos, aplicações, relações com outros termos, interpretações geométricas, curiosidades etc.

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 e 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 e 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).

O fechamento de cada tema era feito através da Carta de Fechamento de Tema, já que deveria ser elaborada uma carta para um parente, conhecido, amigo, ou outros, (real ou imaginário), explicando para ele (ela) o tema estudado (adaptado de SANTOS, 2005a).

O aluno deveria ainda incluir no Portfólio os Anexos, ou seja, 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, e outros.

Para Denzin (apud LOPES, 2003), a *triangulação* compreende a utilização de abordagens diversificadas para se conseguirem resultados mais abrangentes, fidedignos e rigorosos na análise das informações. 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 respectivos instrumentos (*o Portfólio, os Registros Docentes e o Diário de Campo*), que interagem 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*.

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 caracterizada.

## RESULTADOS

Dos dezesseis Portfólios 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.

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, a “Biografia Matemática”, trouxe uma riqueza muito grande de informações sobre o ambiente histórico-social dos alunos, as suas dificuldades, as suas aspirações, dentre outros elementos, informações essas que não costumam estar presentes nas aulas de Matemática, o que possibilitou um melhor direcionamento da atuação do professor durante o processo de ensino e aprendizagem, à medida que forneceram subsídios para uma prática que levasse em conta o aspecto sócio-histórico do aluno, tal como preconizado 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 para obter sinalizações de onde e como deveriam ser efetuadas as intervenções do professor, de modo que estas ocorressem o mais possível na ZDP, facilitando a definição das atividades que seriam desenvolvidas.

As diferentes atividades propostas para o desenvolvimento dos diversos temas também trouxeram resultados bastante animadores. Por exemplo, a técnica de Resolução de Problemas, tal 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, por exemplo, teve um resultado final bastante positivo.

As questões 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, técnica essa que, de acordo com Mesquita (2001), pode ser um dos caminhos para, através da utilização da *escrita em prosa*, produzir, fabricar e inventar significados para a linguagem simbólica da Matemática.

Quanto à Resolução de Problemas em duas colunas, uma em linguagem matemática e outra em Língua Portuguesa, pode-se afirmar que o maior benefício de sua aplicação foi a mudança qualitativa 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 cotidiano 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. Um exemplo foi o trabalho de um aluno mostrando a transmissão do vírus HIV em progressão geométrica.

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 dessa ferramenta como uma estratégia para a aprendizagem de conceitos matemáticos. A continuidade de sua utilização poderá conduzir a uma maior facilidade na sua elaboração por parte dos alunos.

Voltando aos instrumentos utilizados no Portfólio, 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, indo ao encontro das recomendações de Freire (2005) de que ensinar exige saber escutar o aluno e respeitar a sua leitura de mundo. Um exemplo de depoimento: “Para iniciar esta matéria nós fizemos uma atividade sobre uma notícia de jornal relacionada ao tema que é Matemática Financeira, que foi muito importante para que eu aprendesse essa matéria.” (ALUNO Nº 15, 3B)

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, no significado que atribuíam a eles. Parece ter sido superado assim o que Pimm (1999) descreve como incongruências e rupturas de comunicação que podem surgir nas aulas de Matemática causadas pela falta de discriminação entre os registros da linguagem natural e da linguagem matemática.

Por sua vez, a pesquisa e a produção dos Anexos mostrando a presença e a importância dos temas abordados, tanto no cotidiano 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.

A Carta 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 ela revelou-se um instrumento muito rico para se avaliar o desenvolvimento do aluno proporcionado pelos temas, à medida que pode apresentar tanto os aspectos afetivos quanto os cognoscitivos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

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 mudança qualitativa nos significados 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, conforme definido 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”.

Além disso, o desenvolvimento dos temas permitiu também o exercício da cidadania, como na mudança de atitude perante jogos como a Mega-Sena, bem como a prática da interdisciplinaridade, como no cálculo de probabilidades na Biologia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando-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 pelos 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), apresentando uma mudança qualitativa neste processo. 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 e em diversas outras situações. Podemos verificar a mudança na percepção de um aluno com relação aos descontos nas “promoções” no depoimento a seguir: “Bom, deu para perceber que quando aparece um objeto o qual está liquidando com 60% de desconto com certeza devemos saber o quanto custa realmente esse objeto isso tudo é uma forma de chamar a nossa atenção” (ALUNO Nº 38, 3 A).

Quanto à última categoria de análise, *a potencialidade das atividades desenvolvidas*, a maioria delas revelou um enorme potencial, com destaque para a Resolução de Problemas em duas colunas, quanto à semântica dos termos matemáticos, assim como a Carta de Fechamento de Tema e os Anexos, quanto à consolidação e contextualização dos temas.

O que foi comentado acima leva à constatação de 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 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 resultados alcançados indicam que um processo de intervenção com Leitura e Escrita nas aulas de Matemática do Ensino Médio é um caminho que torna a atuação professor-aluno e aluno-aluno mais interativa e, conseqüentemente, mais efetiva para a construção do conhecimento matemático e, portanto, do conhecimento em geral.

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

preocupação para o professor, que deve procurar contemplar em suas aulas toda essa gama de variações para que a construção do conhecimento seja facilitada.

## REFERÊNCIAS

- BOLÍVAR, Antonio. **La evaluación de valores y actitudes**. Madrid: Grupo Anaya, 1995.
- CAMPS, Victoria. **Los valores de la educación**. 4. ed. Madrid: Grupo Anaya, 1996.
- CORRÊA, Roseli A. Linguagem matemática, meios de comunicação e Educação Matemática. In: NACARATO, Adair M.; LOPES, Celi E. (Orgs.). **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: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, n. 11A, 2002.
- 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. (Orgs.) **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.
- LOPES, Celi A. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil**. 2003. 281 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas/SP, 2003.
- MESQUITA, Carla G. R. **A escrita matemática: espaço para aprendizagens que fabricam conhecimentos**. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/24/T1919506565133.doc>. Publicado em 2001. Acesso em ago. 2010
- MOULIN, Nelly. **Utilização do Portfólio na avaliação do Ensino a Distância**. Disponível em: [http://www2.abed.org.br/visualizaDocumento.asp?Documento\\_ID=90](http://www2.abed.org.br/visualizaDocumento.asp?Documento_ID=90)>. Publicado em 09/09/2002. Acesso em ago. 2010.

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. (Orgs.). **Escritas e Leituras na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005a.

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