



Um pouco de História das Funções: algumas sugestões de atividades práticas para a sala de aula

A Short History of Functions: some suggestions for practical activities in the classroom

Davidson Paulo Azevedo Oliveira*
Marger da Conceição Ventura Viana**
Milton Rosa***

Resumo

Este artigo apresenta o produto educacional, um Caderno de Sugestões para a elaboração de atividades matemáticas pelos professores, que se originou de uma dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática defendida na UFOP. Esse estudo foi embasado em três teorias da Educação: a História da Matemática, os Fundos de Conhecimentos e a Pedagogia Culturalmente Relevante. Assim, descrevemos brevemente a estrutura desse caderno, as teorias que o fundamentaram, os objetivos que nortearam a sua elaboração, as maneiras de divulgação desse produto educacional e algumas considerações em relação ao desenvolvimento das atividades matemáticas curriculares que foram desenvolvidas com os participantes desse estudo.

Palavras-chave: História da Matemática. Produto Educacional. Fundos de Conhecimento. Pedagogia Culturalmente Relevante.

* Mestre em Educação Matemática pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Professor de Matemática do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), Ouro Preto, MG, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Pandiá Calógeras, 898, CEP: 35 400-000, Bauxita, Ouro Preto, MG, Brasil. *Email:* davidson.oliveira@ifmg.edu.br.

** Doutora em Ciências Pedagógicas no Instituto Central de Ciências Pedagógicas do Ministério de Educação de Cuba, Professora Associada do Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD), Campus Morro do Cruzeiro, Ouro Preto, MG, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Hélcio Fortes, 2, Lagoa, CEP: 35.400-000, Ouro Preto, MG, Brasil. *Email:* margerv@terra.com.br.

*** Doutor em Educação pela California State University em Sacramento (CSUS). Professor Adjunto do Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD), Campus Morro do Cruzeiro, Ouro Preto, MG, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Profa. Zizinha Cruz, 9A, Rosário, CEP: 35.400-000, Ouro Preto, MG, Brasil. *E-mail:* milrosa@hotmail.com.

Abstract

This article discusses the development of a booklet of suggestions for the development of mathematical activities for teachers. This work originated from a study conducted as part of a professional master's thesis in mathematics education. The theoretical basis for the study draws on three theories from the field education: mathematics history, the funds of knowledge and culturally relevant pedagogy. Here we describe the structure of the booklet, the theories on which it is based, the goals that guided its development, the dissemination of the educational material, and considerations regarding the development of mathematics-based curricular activities.

Keywords: History of Mathematics. Educational material. Funds of Knowledge. Knowledge Backgrounds. Culturally Relevant Pedagogy.

1 Introdução

O produto educacional apresentado nesse artigo, um Caderno de Sugestões, foi elaborado com o objetivo de fornecer aos professores e, mais especificamente, aos professores do ensino médio, um material teórico e suficientemente prático para que possam elaborar atividades curriculares matemáticas práticas para o ensino de funções.

Assim, esse caderno é fruto de uma dissertação de mestrado profissional em Educação Matemática, da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), intitulada *Um estudo misto para entender as contribuições de atividades baseadas nos fundos de conhecimento e ancoradas na Perspectiva Sociocultural da História da Matemática para a aprendizagem das funções por meio da Pedagogia Culturalmente Relevante*, orientada pelos professores doutores Marger da Conceição Ventura Viana e Milton Rosa.

Esse estudo foi embasado em três teorias, a Perspectiva Sociocultural da História da Matemática, os Fundos de Conhecimento e a Pedagogia Culturalmente Relevante, que auxiliaram o professor-pesquisador a elaborar as atividades que foram realizadas em sala de aula e analisadas de acordo com essa fundamentação teórica e, também, com a metodologia de *estudo mista, adotada para a pesquisa*.

O principal objetivo da referida dissertação foi entender algumas contribuições que essas teorias poderiam trazer para o desenvolvimento da notação algébrica simbólica, a reafirmação cultural e a criticidade dos alunos e, a partir desse entendimento, elaborar um Caderno de Sugestões composto por uma parte teórica e por atividades matemáticas curriculares, que tinham como objetivo apresentar sugestões para melhorar a prática pedagógica dos professores.

2 Uma breve teorização: interligando as três fundamentações teóricas

De acordo com Miguel (1993), Clairaut, em 1741, demonstrava interesse em utilizar a História da Matemática no ensino e na aprendizagem da matemática. Contudo, existem poucos materiais instrucionais que podem auxiliar os professores a utilizarem a História da Matemática como um recurso metodológico de ensino (BROLEZZI, 1991; MENDES, 2006; MIGUEL, 1993). Apesar da dificuldade de utilização desses materiais, os resultados de estudos recentes mostram que a História da Matemática pode ser utilizada de duas maneiras distintas no ensino e na aprendizagem da matemática, ou seja, explícita e implícita (FERREIRA; RICH, 2001 apud DAMBROS, 2006). Nesse sentido, a utilização da História da Matemática, de uma maneira implícita, pode funcionar como um eixo orientador para auxiliar os professores a entenderem algumas dificuldades dos alunos, que estão relacionadas com o ensino de um determinado conteúdo matemático, por exemplo, funções. Entendemos que essa abordagem pode resultar em uma antecipação dessas dificuldades pelos professores.

Em outra perspectiva, podemos empregar a História da Matemática, de uma maneira explícita, por meio da utilização de situações-problema que ocorreram no decorrer da história. Dessa maneira, podemos nos apropriar desses problemas para oferecer situações históricas semelhantes àquelas ocorridas na história, porém, adaptadas para outros contextos socioculturais. Então, a História da Matemática funciona como um pano de fundo na preparação das aulas, pois não há uma preocupação com o detalhamento da história do conteúdo matemático a ser estudado.

Entendemos que as atividades matemáticas não podem ser consideradas como reconstruções idênticas aos fatos que ocorreram no decorrer da história, pois existe a necessidade de que os professores tenham “em mente que um problema antigo ou uma situação matemática antiga nunca será a mesma” (RADFORD, 1997, p.32). Contudo, esse tipo de situação-problema tanto pode ser adaptado para a elaboração de atividades matemáticas curriculares, como, também, para a preparação das aulas, pois o contexto sociocultural dos alunos é distinto do contexto da época na qual uma determinada situação matemática foi desenvolvida.

De maneira análoga, no ensino de matemática é importante que o contexto sociocultural dos alunos também seja valorizado na elaboração das atividades propostas para a sala de aula. Assim, a Perspectiva Sociocultural da História da Matemática é entendida como uma abordagem relevante para o

ensino e a aprendizagem da Matemática ao considerar a sala de aula como um microespaço do ambiente sociocultural da comunidade escolar. Por outro lado, o entendimento que os alunos adquirem sobre o conhecimento matemático pode ser percebido como um processo da apropriação cultural e intelectual de significados e conceitos, que devem estar em concordância com as atividades matemáticas curriculares propostas pelos professores (FAUVEL; MAANEN, 2000).

Essa perspectiva pode ser utilizada de acordo com o ponto de vista cultural, no qual a História da Matemática é contextualizada; pois considera os ambientes – social, cultural, político, ambiental e econômico – nos quais os alunos estão inseridos, para a elaboração das propostas pedagógicas necessárias para as atividades matemáticas curriculares propostas para a sala de aula (D'AMBRÓSIO, 1990). Assim, é importante enfatizar a necessidade de que o ensino da Matemática esteja vinculado com a época e a cultura nas quais o conhecimento matemático foi construído, vinculando-o, portanto, diretamente ao ensino da História da Matemática.

Embora à primeira vista pareça evidente que o desenvolvimento histórico da Matemática tenha algum relacionamento com as dificuldades que os alunos encontram ao aprenderem um determinado conteúdo matemático, um olhar mais cuidadoso sobre essa situação revela que a conexão entre os domínios histórico e psicológico é dificilmente compreendida (RADFORD, 1997). Em outras palavras, não existem estudos suficientemente sistematizados para que se afirme que os caminhos trilhados pelos personagens responsáveis pelo desenvolvimento do conhecimento matemático, no decorrer da história, são os mesmos caminhos que os alunos trilham em sua trajetória no sistema escolar. Diante desse contexto, a História da Matemática pode servir como um instrumento pedagógico com possibilidades de fornecer algumas dicas para as possíveis dúvidas que os alunos apresentam durante as aulas de matemática (ARTIGUE, 1990 apud RADFORD, 1997).

Na Perspectiva Sociocultural da História da Matemática, a cultura influencia os trabalhos pedagógicos realizados em sala de aula, pois o conhecimento matemático de outras culturas é investigado, considerando o contexto sociocultural no qual foi originado (FURINGHETTI; RADFORD, 2002). Essa perspectiva permite aos pesquisadores e professores examinarem a maneira pela qual os conceitos, as notações e os significados matemáticos foram produzidos, acumulados e transmitidos, de geração em geração, no decorrer da história.

Por exemplo, comparando os procedimentos utilizados na antiguidade para o trabalho com os números negativos, percebe-se que esses números apresentaram muitos obstáculos de entendimento pelas civilizações daquela época. Nesse sentido, as civilizações europeias demoraram para aceitar os números negativos, enquanto que a civilização chinesa utilizou barras pretas para representá-los e barras vermelhas para representar os números positivos, facilitando, dessa maneira, o trabalho operacional com esses números. Assim, historicamente, os números negativos tiveram impactos diferentes em culturas distintas, pois o seu desenvolvimento dependeu do contexto local e das ideias matemáticas que foram desenvolvidas em grupos culturais específicos (RADFORD, 1997).

Então, é de suma importância que percebamos a influência dos aspectos culturais no desenvolvimento do conhecimento matemático, pois existe a necessidade de que a cultura seja considerada como um fator relevante para o processo de elaboração de atividades matemáticas baseadas na perspectiva Sociocultural da História da Matemática.

Contudo, para a elaboração dessas atividades, foi necessário utilizarmos uma parte específica da cultura dos alunos, que é denominada de *Fundos de Conhecimento*. Esses fundos se referem às origens do conhecimento que os alunos possuem, incluindo o matemático, que foi previamente adquirido em ambientes de aprendizagem formais e informais. Os fundos de conhecimento podem ser definidos como sendo os conhecimentos acumulados e historicamente difundidos de indivíduo a indivíduo, no ambiente familiar. Esses conhecimentos são necessários para que os membros de uma família possam realizar as tarefas e as atividades cotidianas (MOLL et al., 1992).

No entanto, é importante enfatizarmos que a definição de fundos de conhecimento vem sendo reelaborada por diversos autores, sendo que esse conceito está sendo ampliado para incluir os conhecimentos da comunidade, não se restringindo, portanto, ao conhecimento adquirido somente no contexto familiar. Assim, a imposição de uma limitação para essa definição pode ser inadequada para determinados propósitos e situações, pois é importante encorajar os pesquisadores a articularem, detalhadamente, a definição que sustenta teoricamente as suas pesquisas (HOGG, 2011).

De acordo com esse contexto, utilizamos uma definição ampliada para os fundos de conhecimento, que considera o ambiente familiar, a comunidade escolar e outros ambientes nos quais a aquisição do conhecimento pelos alunos é desencadeada, formal e informalmente. Definimos, portanto, os fundos de

conhecimento como os conhecimentos intrínsecos a determinados grupos socioculturais, que são adquiridos nos ambientes familiar e comunitário, sendo difundidos de geração em geração, portanto, necessários para a sobrevivência de seus membros.

Em nosso ponto de vista, esses grupos socioculturais também são formados pelos alunos em uma sala de aula, que é composta por diferentes grupos, que possuem características socioculturais peculiares e únicas. Assim, a utilização dos fundos de conhecimento dos alunos possui relevância para o ensino e a aprendizagem em Matemática, pois esses conhecimentos são específicos e estão vinculados às atividades cotidianas desempenhadas pelos integrantes de um determinado grupo cultural, podendo ser incorporados nas atividades curriculares de Matemática desenvolvidas nas salas de aula (MOLL et al., 1992).

Concordamos com González et al. (2001), que ressaltam a importância de os professores se aventurarem nas famílias dos alunos e em suas comunidades, porém, não como professores, tentando transmitir informações educacionais, mas como aprendizes, procurando entender a maneira como os alunos e os seus familiares atribuem sentido à suas vidas. Em outras palavras, a utilização dos fundos de conhecimento nas salas de aula também envolve a análise da história social das famílias, as suas origens e desenvolvimento, e, mais proeminentemente, para os nossos propósitos, a história do trabalho dos componentes familiares, que revelam corpos de conhecimento matemático acumulados de geração em geração (MOLL et al., 1992).

Entretanto, a transferência linear do conhecimento matemático, adquirido pelos componentes familiares e pelos membros das comunidades, para a sala de aula, ainda é um processo difícil e problemático. Nesse sentido, existe a necessidade de um aprofundamento teórico com relação aos fundos de conhecimento para verificarmos como podem ser aplicados no domínio da Matemática (GONZÁLES et al., 2001).

Nesse direcionamento, buscamos, também, subsídios na teoria da Pedagogia Culturalmente Relevante, que considera a cultura dos alunos como o ponto de partida para a elaboração de atividades curriculares, tendo como objetivo o aprendizado e o desenvolvimento do raciocínio crítico e reflexivo dos alunos. Assim, essa teoria apresenta três proposições básicas:

- (a) Os alunos devem experimentar o sucesso acadêmico;
- (b) os alunos devem desenvolver e/ou manter a competência cultural e
- (c) os alunos devem desenvolver

uma consciência crítica por meio da qual desafiem o *status quo* da ordem social atual (LADSON-BILLINGS, 1995, p. 160).

Dessa maneira, um dos aspectos mais importantes dessa pedagogia é a canalização dos pontos fortes do desempenho escolar dos alunos para a resolução de atividades e situações-problema que demandam muita atenção, encorajando-os, auxiliando-os e incentivando-os na escolha pessoal pelo sucesso acadêmico (LADSON-BILLINGS, 2006). Porém, essa não é uma abordagem pedagógica simples de ser alcançada, pois, no ensino culturalmente relevante, existe a necessidade de que os alunos escolham o ensino acadêmico por excelência, e permaneçam culturalmente fundamentados ao desenvolverem competências e habilidades que os auxiliem na realização de tarefas individuais e comunitárias (LADSON-BILLINGS, 2006).

Finalmente, para ressaltar a competência cultural, que é um dos pilares da Pedagogia Culturalmente Relevante, recorre-se aos fundos de conhecimento dos alunos. Nesse contexto, a História da Matemática foi utilizada, de maneira explícita e implícita, nas atividades propostas para a elaboração das atividades contidas no Produto Educacional, adaptando-as ao contexto sociocultural no qual os participantes desse estudo estão inseridos. Assim, procuramos, por meio das atividades propostas nesse produto, buscar um entendimento amplo de alguns fundos de conhecimento dos alunos, com o auxílio da perspectiva sociocultural da História da Matemática, para auxiliá-los na aprendizagem de conteúdos matemáticos e no desenvolvimento das competências crítica e reflexiva em prol da coletividade, com a utilização de atividades elaboradas de acordo com os pressupostos da pedagogia culturalmente relevante.

3 Caderno de sugestões de atividades para os professores

O produto educacional ao qual nos referimos possui o formato de um caderno de sugestões para a elaboração de atividades matemáticas sobre funções, sendo direcionado para os professores do ensino básico que queiram utilizar as teorias discutidas, nesse documento, nas atividades práticas propostas em sala de aula.

O principal objetivo desse produto educacional foi fornecer algumas contribuições que as teorias relacionadas com a História da Matemática, os Fundos de Conhecimento e a Pedagogia Culturalmente Relevante podem trazer

para o desenvolvimento da notação algébrica simbólica, da reafirmação cultural e da criticidade dos alunos, visando, também, a melhoria da prática pedagógica dos professores. Outro objetivo importante foi mostrar como os professores podem colocar essas três teorias em prática na sala de aula.

Nesse produto, utilizamos uma linguagem não acadêmica, mas sem perder o rigor e a profundidade teórica necessários a um trabalho científico. Assim, esse produto foi dividido em duas abordagens pedagógicas:

1) Teórica, que teve por objetivo fornecer informações teóricas suficientes para os professores interessados nas três teorias apresentadas, que consideramos importantes para a pesquisa em Educação Matemática.

2) Prática, que foi composta por quatro exemplos de atividades, que tiveram como objetivo apresentar situações-problemas que exemplificam como essas teorias podem ser utilizadas pelos professores em sua prática em sala de aula.

Portanto, procuramos aproximar a teoria e a prática de maneira a não privilegiar nenhuma dessas duas abordagens.

3.1 Estrutura do caderno de sugestões

A capa do produto educacional foi elaborada de maneira a apresentar duas atividades propostas em sala de aula, a primeira relacionada com o transporte escolar e a segunda com o cálculo do comprimento da circunferência e da área de um determinado círculo. A figura 1 mostra a capa do Produto Educacional.



Figura 1 – Capa do Caderno de Sugestões para os Professores

Com relação ao conteúdo, esse produto educacional se inicia com a apresentação do texto denominado *Como surge o conhecimento matemático*,

que tem por objetivo apresentar um breve histórico de como a Matemática emerge das práticas cotidianas. Nesse tópico, é realizada uma articulação sucinta entre as três teorias utilizadas, que visam salientar a cultura dos alunos ao mostrar como o conhecimento matemático foi construído e acumulado por vários povos durante o percurso da história.

Por outro lado, como os professores não dispõem de material de leitura suficiente para entenderem como utilizar a História da Matemática em sua prática docente (MIGUEL, 1993), resolvemos dedicar o tópico denominado *Um pouco de história da matemática* a essa abordagem. Nesse tópico, também discutimos as abordagens implícita e explícita de utilização da História da Matemática para a elaboração das atividades curriculares propostas em sala de aula.

Apesar de o conhecimento da história dos conteúdos matemáticos ser indispensável para a prática pedagógica dos professores, não existe um fácil acesso a esse conhecimento por meio de livros e outros materiais de consulta. Assim, o tópico seguinte, *Um breve histórico de funções*, apresenta a evolução da escrita da linguagem algébrica, as primeiras noções de função utilizadas pelos Babilônios, a representação gráfica de Oresme e uma discussão sobre as divergências históricas quanto à definição desse conteúdo matemático.

É importante ressaltar que, nesse tópico, houve a apresentação de um breve histórico de Nicole Oresme (1323-1382), que foi um dos gênios intelectuais do século XIV e um personagem importante para a realização desse estudo. A figura 2 apresenta uma ilustração de Oresme.



Figura 2 – Ilustração de Oresme

Em seguida, esse produto apresenta sugestões de como os professores podem levantar alguns fundos de conhecimento dos alunos, que foram utilizados na sala de aula para o desenvolvimento das atividades propostas. Esses fundos de conhecimento foram levantados por meio das respostas dadas a dois questionários a todos os alunos, a dois grupos focais com alunos selecionados, e a quatro entrevistas de acompanhamento, que foram instrumentos metodológicos

utilizados na coleta dos dados realizada na dissertação.

Por exemplo, a primeira atividade do produto educacional está relacionada com uma situação-problema originada nos fundos de conhecimento de alguns alunos, pois apresentou o valor gasto com a passagem de ônibus de Itabirito a Ouro Preto, na qual 34 (48,6%) dos 70 alunos participantes do estudo não moram na cidade de Ouro Preto, necessitando do transporte público para chegarem à escola. Desses, 12 (35,3%) alunos moram na cidade de Itabirito. É importante ressaltar que, nessa atividade, a História da Matemática foi abordada de maneira implícita.

Atividade 1: Vou de ônibus...

O preço da passagem para eu vir para a escola de Itabirito é de R\$7,55. Com base nesse dado, complete a tabela a seguir:

Número de passagens	1	2	5	8
Valor a ser pago R\$				

Quadro 1 - Relação passagem x valor

Agora, responda às seguintes questões:

- É possível determinar quantas passagens foram pagas, se o valor total pago foi de R\$ 30,00?
- O que é constante nesse problema?
- O que é variável nesse problema?
- Qual é a incógnita nesse problema?
- Como você representaria matematicamente a relação entre o número de passagens e o valor pago?
- Como seria a representação gráfica dessa situação?

Finalmente, o caderno de sugestões termina com a apresentação de quatro atividades, que foram baseadas nos fundos de conhecimento dos alunos e na perspectiva Sociocultural da História da Matemática. Essas atividades tiveram por objetivo auxiliar os alunos a alcançarem o sucesso acadêmico no aprendizado em Matemática por meio da utilização da Pedagogia Culturalmente Relevante.

As atividades propostas foram *Vou de ônibus, O caso da laje pré-*

fabricada, *Medindo o comprimento da circunferência* e *Variável (in)dependente*. Assim, além da atividade exemplificada anteriormente, na figura 3 pode ser visualizado o item (c) da atividade 2 denominada *O Caso da Laje Pré-fabricada*, na qual a História da Matemática foi utilizada de maneira implícita, enquanto que, ao mesmo tempo, ressaltou os fundos de conhecimento de um dos participantes da pesquisa.

c) O casal foi a uma empresa de pré-moldados, situada na cidade de Ouro Preto, para fazer o orçamento das áreas dos dois quadrados, um que tem um metro quadrado de área e, do outro, que tem o dobro dessa área. Conversando com os vendedores, foram informados de que existem três tipos de lajes: a convencional, a treliça e a minipainel treliçado. No entanto, por uma questão de economia, eles resolveram que usariam a laje convencional, por ser a mais barata.

Utilizaram a laje convencional com o piso ESP ecológico composta por 40% de material reciclado. Sabe-se que os preços do metro quadrado dependem do tipo do piso, como, por exemplo:

- ✓ R\$ 21,50 com tijolo cerâmico;
- ✓ R\$ 24,00 com ESP ecológico e 40% material reciclado e
- ✓ R\$ 25,50 com ESP moldado e 100% virgem.

Com base nas informações, como você representaria, matematicamente, a situação descrita?

Lembrete

Essas informações foram levantadas em uma conversa informal com um dos alunos pelo INSA. A família desse aluno é dona de uma fábrica de pré-moldados e os conhecimentos relativos a materiais de construção civil são parte dos fundos de conhecimento deste estudante, que aprendeu com as gerações anteriores da família.

Figura 3 – Item (c) da atividade *O Caso da Laje pré-fabricada*

O objetivo dessas atividades é fornecer exemplos que sirvam para que os professores verifiquem como ocorreu o processo de sua elaboração por meio dos dados levantados pelos instrumentos de coleta e das teorias discutidas na revisão de literatura.

O conteúdo desse produto termina com uma seção denominada *Recado para os professores*, que apresenta 7 (sete) passos considerados importantes para a implantação e implementação das atividades propostas, de acordo com as três teorias que fundamentaram a dissertação que originou esse Produto Educacional. É importante enfatizar que esses passos são apenas sugestões iniciais, fornecidas a partir dos resultados obtidos na pesquisa que originou as atividades matemáticas culturalmente relevantes que compõem o Produto Educacional.

Finalizando, uma *Bibliografia Recomendada* contendo 39 obras é apresentada como recomendação de leitura para que os professores possam se aprofundar nas teorias discutidas e na elaboração das atividades propostas no Produto Educacional.

3.2 Configuração dos recursos pedagógicos utilizados no caderno de sugestões para os professores

Além dos textos e das teorias utilizadas, a estrutura do caderno de sugestões contém dois recursos pedagógicos denominados *Lembrete* e *Sugestão*, que possuem informações que foram consideradas relevantes pelo professor-pesquisador, pois são importantes para orientar os professores com relação à elaboração das atividades propostas nesse produto.

Por exemplo, a figura 4 mostra um dos *Lembretes* do Produto Educacional, que possui informações relevantes para os professores com relação ao estudo da História da Matemática e à importância da diversidade de fontes e bibliografia constantes nos livros didáticos.

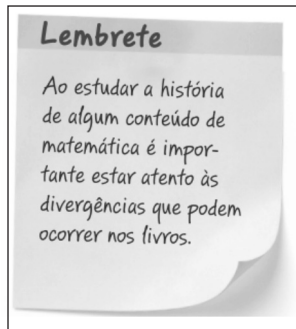


Figura 4 – Um dos Lembretes do Produto Educacional

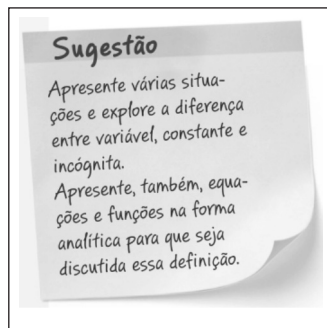


Figura 5 – Uma das Sugestões constantes no Produto Educacional

Nesse sentido, a História da Matemática, que foi escrita por um(a) determinado(a) historiador(a) pode ser influenciada pela cultura desse(a)

escritor(a). Assim, os professores necessitam estudar os aspectos matemáticos históricos apresentados por vários autores, para que possam ter uma visão mais ampla e geral sobre esses aspectos, que estão relacionados com um determinado conteúdo matemático (NOBRE, 2005).

Na figura 5 pode ser visualizada uma das sugestões para os professores, que estão presentes no Caderno de Sugestões, que foi obtida por meio da interpretação dos resultados dos dados analisados na dissertação que originou o Produto Educacional.

Podemos observar que essa é uma sugestão fornecida para que os professores possam apresentar situações-problema diversas, que explorem a diferença entre incógnita, variável e constante, que é tratada de maneira explícita pela História da Matemática nas atividades 1 e 4 do Produto Educacional.

Na parte de apresentação das atividades existe um espaço, em cor azul, intitulado *Anotações*, no qual os professores podem escrever as suas observações e conclusões para modificar ou alterar a elaboração das atividades sugeridas de acordo com as necessidades específicas de seus alunos.

3.3 divulgação do produto

O produto educacional produzido como resultado da dissertação está disponibilizado no link <<http://pt.calameo.com/read/00156861234261e73c9e4>>, podendo ser acessado e baixado livremente pelos professores e interessados em geral.

Futuramente, o processo de elaboração desse produto educacional também poderá ser objeto de submissão de trabalhos, por exemplo, comunicação oral, relato de experiência ou pôster em encontros, seminários, conferências e congressos de nível local, regional, nacional e internacional.

4 Utilização pedagógica do produto educacional pelos professores

Em nosso ponto de vista, o produto educacional traz contribuições para a prática pedagógica dos professores na medida em que articula e coloca em prática três teorias da Educação para a elaboração de atividades que consideram como ponto de partida, para a ação pedagógica, o *background* cultural dos alunos. Com relação ao tema função, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática – PCN's (BRASIL, 1999), o tema *Álgebra: números e funções* é um dos três grupos nos quais os conteúdos matemáticos foram

divididos para facilitar o ensino e a aprendizagem em Matemática. Nesse direcionamento, o Produto Educacional está em concordância com esses parâmetros.

Por outro lado, para que a utilização do Caderno de Sugestões seja otimizada, sugerimos que a parte teórica seja primeiramente estudada, para que as atividades propostas possam ser melhor adaptadas para a realidade da sala de aula dos professores, pois os alunos pertencem a grupos socioculturais distintos. Nesse contexto, as atividades apresentadas no Produto Educacional servem como parâmetros para que os professores possam elaborar as suas próprias atividades. Enfatizamos que esse material não precisa ser estudado na ordem em que os tópicos são apresentados no Produto Educacional, mas de acordo com as necessidades pedagógicas, educacionais e interesses pessoais dos professores e alunos.

Para que as atividades propostas no Produto Educacional sejam adequadamente utilizadas, sugerimos que os professores estudem em profundidade a história do conteúdo função a ser desenvolvido em sala de aula, conheçam os alunos bem como os seus interesses e as suas perspectivas profissionais, para que possam adaptar as atividades propostas nesse produto. Nesse sentido, para que os professores conheçam os alunos, a seção denominada *Descobrimos alguns fundos de conhecimento...* fornece dicas para o levantamento dos fundos de conhecimento adquiridos pelos alunos, individual e coletivamente, auxiliando os professores na elaboração de atividades culturalmente relevantes sobre funções.

Assim, existe a necessidade de que os professores utilizem o conhecimento histórico sobre o conteúdo funções e os fundos de conhecimento dos alunos para a elaboração de atividades matemáticas curriculares, que sejam culturalmente relevantes. Além disso, é importante que os professores estejam atentos sobre os objetivos educacionais relacionados com o aprendizado dos alunos, o desenvolvimento da consciência crítica e da competência cultural, para auxiliá-los a adquirir novos conhecimentos matemáticos, ressignificando-os. As atividades propostas no Caderno de Sugestões do produto educacional exemplificam como os professores podem utilizá-las para atingirem esses objetivos, pois conectam o ensino da matemática, que ocorre em sala de aula, às experiências vivenciadas pelos alunos no lar e na comunidade escolar.

Contudo, relembramos que essa é uma tarefa árdua, pois exige a dedicação e a conscientização de professores interessados em trabalhar com essa metodologia no ensino e na aprendizagem da Matemática. Em nosso ponto

de vista, esse Produto Educacional pode ser considerado como o primeiro passo para que essa tarefa seja facilitada no trabalho pedagógico realizado cotidianamente pelos professores em sala de aula.

5 Considerações finais

O produto educacional, um caderno de sugestões de atividades para os professores, bem como a dissertação de mestrado foram elaborados pelo professor-pesquisador com o auxílio dos seus orientadores. A dissertação e o Produto Educacional apresentam exemplos de situações-problemas que exploram o conteúdo matemático relacionado com o estudo de função. A metodologia utilizada na condução da pesquisa foi o estudo misto e a análise de conteúdos, que forneceu o apoio necessário para a elaboração desse produto. Esses aspectos metodológicos podem auxiliar os professores a expandirem a utilização da teoria na prática, para o estudo de conteúdos matemáticos diversos.

Os resultados obtidos com a condução da dissertação sobre a utilização da perspectiva sociocultural da História da Matemática, em sala de aula, mostram a importância do estágio retórico da álgebra para o entendimento do simbolismo acadêmico e desenvolvimento da linguagem algébrica simbólica. Assim, a escrita matemática, em linguagem coloquial, foi utilizada pelos participantes do estudo, que não possuíam familiaridade com os símbolos matemáticos tradicionais, apesar do contato anterior que tiveram com essa simbologia.

Dessa maneira, existe a necessidade de os professores estarem atentos a esse fato no momento de introduzirem os símbolos matemáticos utilizados nas atividades matemáticas curriculares propostas para a sala de aula, para que adquiram sentido e significado para os alunos, incentivando-os, inicialmente, a utilizarem a linguagem retórica para a generalização de resultados e fórmulas a serem aplicadas na resolução dos problemas propostos.

Finalizando, de acordo com a análise do processo de elaboração do Produto Educacional, entendemos que a sua utilização pelos professores poderá facilitar o processo de elaboração de atividades baseadas nas três teorias discutidas anteriormente. Porém, consideramos esse produto como um ponto de partida para que os professores empreguem essas três teorias da Educação em sua prática docente cotidiana.

Assim, esperamos que esse produto possa contribuir para a prática pedagógica dos professores por meio da reflexão crítica sobre o ensino de conteúdos matemáticos, especialmente o de funções, com a utilização da

perspectiva sociocultural da História da Matemática, dos Fundos de Conhecimento e da Pedagogia Culturalmente Relevante nas atividades matemáticas curriculares propostas para a sala de aula.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília, DF: SEF/MEC, 1999.

BROLEZZI, A. C. **A arte de contar: uma introdução ao estudo do valor didático da história da matemática**. 1991. 84f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP: USP, 1991.

DAMBROS, A. A. **O conhecimento do desenvolvimento histórico dos conceitos matemáticos e o ensino de matemática: possíveis relações**. 2006. 193f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR: UFPR, 2006.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**. São Paulo, SP: Editora Ática, 1990.

FAUVEL, J.; MAANEN, J. **History in mathematics education: the ICMI study**. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2000.

FURINGHETTI, F.; RADFORD, L. Historical conceptual developments and the teaching of mathematics: from phylogenesis and ontogenesis theory to classroom practice. In: ENGLISH, L. (Ed.). **Handbook of international research in mathematics education**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2002. p. 631-654.

GONZÁLEZ, N. et al. Bridging funds of distributed knowledge: creating zones of practices in mathematics. **Journal of Education for Students Placed at Risk**, Florence, KY, v. 6, n. 1-2, p. 115-132, 2001.

HOGG, L. Funds of knowledge: an investigation of coherence within the literature. **Teaching and Teacher Education**, Philadelphia, PA, v. 27, n. 3, p. 666-677, Apr., 2011.

LADSON-BILLINGS, G. Yes, but how do we do it? Practicing Culturally Relevant Pedagogy. In: LANDSMAN, J.; LEWIS, G. (Ed.). **White teachers/diverse classrooms: a guide to building inclusive schools, promoting high expectations and eliminating racism**. Sterling, VA: Stylus Publishing, 2006. p. 29-41.

LADSON-BILLINGS, G. But that's just good teaching! the case for culturally relevant pedagogy. **Theory into Practice**, Columbus, Ohio, US, v. 34, n. 3, p. 159-165, 1995.

MENDES, I.A. A investigação histórica como agente da cognição matemática na sala de aula. In: MENDES, I. A.; FOSSA, J. A.; VALDÉS, J. E. (Org.). **A história como um agente de cognição na educação matemática**. Porto Alegre, RS: Sulina, 2006. p.79-136.

MIGUEL, A. **Três estudos sobre história e educação matemática**. 1993. 361f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

MOLL, L. C. A. C. NEFF, D.; GONZALES, N. Funds of knowledge for teaching: using a qualitative approach to connect homes and classrooms. **Theory Into Practice**, Columbus, Ohio, US, v. 31, n. 2, p.132-141, Spr., 1992.

NOBRE, S. R. Leitura crítica da história: reflexões sobre a história da matemática. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 10, n. 3, p. 531-543, 2005.

RADFORD, L. On psychology, historical epistemology, and the teaching of mathematics: towards a socio-cultural history of mathematics. **For the Learning of Mathematics**, Fredericton, NB, Canada, v. 17, n. 1, p.26-33, Feb. 1997.

Submetido em Agosto de 2012.
Aprovado em em Novembro de 2012.



ACTA SCIENTIAE
Revista de Ensino de Ciências e Matemática



A Revista *Acta Scientiae* teve sua origem em 1999, mediante publicação de artigos oriundos dos pesquisadores das áreas de Ciências Naturais e Exatas da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA – Canoas (RS). Com sua indexação junto ao IBICT – *Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia* (ISSN no. 1517-4492), é reconhecida como um espaço de publicação tanto de Ciências e Matemática como de Ensino dessas áreas. Entretanto, a partir do Volume 7, Número 1, 2005, Jan-Jun, a revista passa a publicar artigos exclusivos da área de Ensino de Ciências e Matemática, sendo editada desde sua fundação em dois números anuais. Assim, constitui-se em mais uma opção para publicação de artigos científicos dessa região de inquérito.

Confira: <http://www.ulbra.br/actascientiae>

Você poderá realizar download dos exemplares da revista, encontrará informações para submissão e avaliação dos artigos.

Atenção!

A Revista *Acta Scientiae* é de fluxo contínuo para o recebimento de artigos. Além disso, ela é uma revista de divulgação impressa e online.

Informações:

mauriciomatematica@gmail.com

actascientiae@ulbra.br