

## TÓPICOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA COM TECNOLOGIAS INFORMÁTICAS: UM ESTUDO COM PROFESSORES PARTICIPANTES DE UM GRUPO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

### Financial Mathematics Topics With Information Technologies: A Study With Participating Teachers of a Continuing Education Program Group

Merielen Fátima Caramori  
Nilce Fátima Scheffer

#### Resumo

Este artigo apresenta um estudo realizado com professores de Matemática de um Grupo de Formação Continuada, da Região do Alto Uruguai, no norte do RS, a respeito da utilização da Calculadora HP-12C e da Planilha Excel para o ensino e a aprendizagem de tópicos de Matemática Financeira. A pesquisa envolveu a realização de uma prática com, aproximadamente, vinte professores de Matemática do Ensino Fundamental e do Médio. Nas oficinas trabalhou-se com problemas matemáticos, envolvendo conceitos de Porcentagem, Juros Simples e Juros Compostos, utilizando o Emulador da Calculadora HP-12C, \$12C++, e a Planilha Excel. Os dados foram coletados a partir de observações e de instrumentos aplicados aos professores, durante o desenvolvimento da proposta, e foram organizados em categorias para análise. Os resultados destacam que os professores consideram a Calculadora HP-12C complexa, porque possui uma linguagem de programação especial, mas acreditam que é um recurso que pode auxiliar no estudo de Porcentagem e Juros Compostos, não sendo sugerido para o estudo de Juros Simples, pela sofisticação de comandos para operações desse gênero. Quanto ao uso da Planilha Excel, os resultados apontam que a mesma possui bons recursos para o trabalho, como visualização, discussão e exploração, que, na opinião dos sujeitos, despertam o interesse dos alunos para o

estudo de tópicos de Matemática Financeira.

**Palavras-chave:** Formação de Professores. Matemática Financeira. Tecnologias.

#### Abstract

This work presents a study with Mathematics teachers of a Continued Teachers' Education Group, from Alto Uruguai Region, in the north of RS, about the use of HP-12C Calculator and Excel Spreadsheet to the teaching and learning of Financial Mathematics topics. The research has involved an accomplishment of a practice with about twenty Mathematics teachers of Elementary and High School. In the workshops one has worked with mathematics problems, involving Percentage, Simple and Compound Interest concepts, using the Emulator of HP-12C, \$12C++ Calculator, and Excel Spreadsheet. The data have been collected from observations and instruments applied to teachers during the development of the proposal, and have been organized in categories to analysis. The results point out that teachers consider HP-12C Calculator complex because it has a special programming language, but they believe it is a resource that can help in the study of Percentage and Compound Interest, not being suggested to the study of Simple Interest by the sophistication of commands to this kind of operation. As for the Excel Spreadsheet use, the results point out that it has good resources to the work, like

visualization, discussion and exploration that, in people's opinion, arouses students' interest to the study of Financial Mathematics topics.

**Keywords:** Teachers' Education. Financial Mathematics. Technologies.

## Introdução

Neste artigo, apresentam-se alguns exemplos e resultados de uma pesquisa desenvolvida em nível de Mestrado, com professores de Matemática que atuam no Ensino Fundamental e no Médio e participam de um Grupo de Formação Continuada, coordenado pela segunda autora. Nesse grupo, desenvolvem-se periodicamente oficinas que contemplam a exploração de *softwares* matemáticos e reflexão sobre o uso de diferentes tecnologias no ensino de Matemática. Assim, a utilização de tecnologias informáticas no contexto educacional, principalmente dos *softwares* educacionais e o que essas tecnologias provocam, constitui-se em tema de discussão e reflexão do grupo.

O estudo aqui apresentado considerou a seguinte questão de pesquisa: *Quais as opiniões que os professores de um Grupo de Formação Continuada têm a respeito do uso da Calculadora HP-12C e da Planilha Excel para o ensino e a aprendizagem de tópicos de Matemática Financeira?* A partir dessa questão, o estudo conduziu, além da prática desenvolvida, uma reflexão quanto ao papel das tecnologias informáticas no ensino e na aprendizagem de Matemática Financeira.

Apresenta-se, na primeira parte deste artigo, uma discussão a respeito do tema: Formação de Professores e os Ambientes Investigativos de Aprendizagem; na segunda parte, alguns exemplos práticos discutidos no desenvolvimento do estudo que acenam para a utilização das tecnologias, como a calculadora e o computador no ensino de tópicos de Matemática Financeira e, na terceira parte, apresenta-se uma discussão de dados, resultados e ideias conclusivas do estudo.

<sup>1</sup> Considera-se a definição de opinião, segundo Viaro (2002), como o modo pessoal de dizer o que se pensa sobre determinado assunto.

## A formação de professores e os ambientes de aprendizagem

A formação de professores e a criação de ambientes de aprendizagem, baseadas no uso de *softwares* computacionais, têm sido alvo de inúmeras pesquisas apresentadas, em eventos nacionais e internacionais, na área de Educação Matemática. De um modo geral, essas pesquisas discutem programas de formação de professores e elementos que podem ser considerados para a tomada de decisões em relação à introdução, à disseminação e à utilização das tecnologias informáticas no contexto educacional.

Sobre isso, Borba e Penteado (2005) ressaltam que usar tecnologias informáticas na sala de aula não significa optar pelo abandono do uso do quadro-negro, do giz colorido e do livro didático, pois ao definir o objetivo das atividades a realizar é preciso também avaliar qual tecnologia informática é mais adequada para atingir o propósito de discutir Matemática na sala de aula.

Ao se considerar a possibilidade de proporcionar aos professores o contato com diversificadas metodologias de trabalho, com tecnologias informáticas e não somente com técnicas, vale considerar as palavras de Almeida e Dias (2007, p.256), quando destacam que o curso de formação inicial:

[...] tem um efeito essencialmente formativo, o que, do nosso ponto de vista, implica também romper com a dicotomia entre conhecimento específico e conhecimento pedagógico, entre teoria e prática e proporcionar ao futuro professor uma formação em Educação Matemática que lhe permita intervir nas múltiplas relações envolvidas nas diferentes situações educativas.

Desse modo, na formação inicial de professores pode-se ampliar a relação entre teoria e prática, ao mesmo tempo em que se prepara o futuro profissional para o enfrentamento das diferentes situações educacionais com as quais irá se deparar no futuro.

As experiências vivenciadas, enquanto estudante e no decorrer da vida profissional, são fundamentais para que o docente assuma determinadas posturas, principalmente frente

ao ato de ensinar, as quais são destacadas por Scheffer et al. (2006, p.31):

[...] ser professor de Matemática é tarefa que envolve busca de novas possibilidades e métodos diferentes para o processo de ensinar e aprender. Além disso, o professor deve estar ciente de que estará contribuindo positivamente, ou não, na formação de um novo cidadão comprometido e transformador da sociedade em que vivemos.

A partir disso, pode-se dizer que a formação continuada, bem como a formação inicial, tendem a ser marcadas pela busca contínua de atualização e desenvolvimento profissional. Acredita-se que, na formação continuada, a participação dos professores em oficinas na busca de atualização, bem como de utilização de tecnologias informáticas, pode auxiliar na mudança da prática profissional. Compreende-se, assim, que é a partir da identificação das necessidades apontadas pelos professores que se pode avançar na criação de espaços que atendam às dificuldades de grupos de professores, preocupados com a prática que desenvolvem na sala de aula.

Tardif (2002) destaca que esse aperfeiçoamento deve ser um modelo de formação profissional que se estenda durante toda a carreira docente, salientando a importância que a formação contínua tem quando a colaboração entre pesquisadores e professores dela faz parte.

Essa colaboração entre pesquisadores e professores é também considerada por Fiorentini (2004) como um trabalho colaborativo, ou seja, um espaço de participação voluntária que possibilita o compartilhamento de experiências e a sistematização de conhecimentos por meio de estudos investigativos da própria prática.

Já para Penteadó (2000, p.32) as práticas colaborativas “[...] são fundamentais no uso de tecnologias informáticas, especialmente quando se trata de estimular e dar suporte para o professor se mover da zona de conforto para a zona de risco”. Essa autora define *zona de conforto* como sendo uma prática docente marcada pela previsibilidade e pelo controle, enquanto que a *zona de risco* é caracterizada pela incerteza, flexibilidade e surpresa.

Nesse sentido, a partir de um trabalho com tecnologias informáticas, emerge uma nova

postura diante do processo de construção do conhecimento: o professor passa a desempenhar um papel de mediador que questiona o aluno, questiona-se e provoca reflexões que possibilitam a aprendizagem a ambos.

O trabalho com tecnologias informáticas em sala de aula, mais especificamente com o computador, leva o professor à reflexão sobre sua prática pedagógica, aspecto destacado por Franchi (2007, p.183) quando acena que:

Não se trata de desenvolver sequências de atividades no estilo da chamada instrução programada, em que o computador assume o papel do professor transmissor de conhecimento, continuando o aluno na posição de receptor. Se o que se busca é colocar o aluno interagindo com o conhecimento, o uso do computador adquire outra dimensão.

Nesse sentido, as tecnologias informáticas podem, portanto, contribuir para a criação de ambientes de aprendizagem, em que professores e alunos têm a possibilidade de discutir um assunto de forma abrangente, considerando os recursos oferecidos. Isso vem a ser confirmado por Scheffer, Sachet e Webber (2008, p.3), quando dizem que “[...] os ambientes informatizados contribuem para o enriquecimento de experiências, possibilitam maior reflexão, elaboração, representação, construção e interpretação de problemas”.

A criação desses ambientes não é uma tarefa simples, porquanto necessita, primeiramente, da apropriação da tecnologia, ou seja, aprender a usar para, posteriormente, elaborar atividades que possam contribuir na construção do conhecimento na sala de aula. Para Leme (2007) o trabalho com tecnologias demanda um tempo para o domínio da interface<sup>2</sup>, podendo causar, inicialmente, resistência e dificuldades.

Desse modo, os *softwares* em sala de aula envolvem um trabalho com o professor, o que

<sup>2</sup> Lévy (1993, p.176) compreende interface como um dispositivo que garante a comunicação entre dois sistemas informáticos distintos, ou um sistema informático e uma rede de comunicação. Já uma interface homem/máquina designa o conjunto de programas e aparelhos materiais que permitem a comunicação entre um sistema informático e seus usuários humanos.

é salientado por Penteado (2000, p.24), quando destaca: “[...] é preciso que o professor conheça os *softwares* a serem utilizados no ensino de diferentes tópicos e que seja capaz de reorganizar a sequência de conteúdos e metodologias apropriadas para o trabalho com a tecnologia informática em uso”.

As palavras de Penteado (2000) vão ao encontro do que diz Pais (2002), quando ressalta que o trabalho com as tecnologias informáticas, em sala de aula, não pode correr o risco da repetição, mas exige um envolvimento diferenciado pelo qual prevalece a busca pela autonomia na construção do conhecimento.

Entretanto, Penteado (2000) e também Gracias (2000) destacam que, sem uma nova elaboração do conteúdo e das atividades, o encantamento inicialmente promovido pelo uso de tecnologias informáticas, em pouco tempo, dará lugar a práticas tradicionais que mantêm os alunos no plano da passividade.

Isso conduz a pensar que a agilidade dos computadores na obtenção de resultados não é suficiente se não for acompanhada de uma análise crítica dos mesmos, pois a compreensão de resultados raramente é um elemento fornecido pelo computador, portanto cabe ao usuário a tarefa de interpretá-los.

Sendo assim, entende-se que a formação do professor, seja ela inicial ou continuada, pode buscar elementos que proporcionem ao professor autonomia na tomada de decisões frente à inclusão digital que se apresenta atualmente.

## A pesquisa, sujeitos e dados

A pesquisa envolveu um trabalho realizado com um grupo de aproximadamente, vinte professores de Matemática, dos Ensinos Fundamental e Médio, que atuam em escolas da Rede Pública da 15ª Coordenadoria Regional de Educação – CRE e que participam de oficinas mensais de estudo dentro de um Projeto de Extensão desde o ano de 2002. Essas oficinas ocorrem no Laboratório de Informática da URI Campus de Erechim e têm duração de duas horas e meia, em que a participação é voluntária e representa para um grande número deles a única forma de atualização na área.

A coleta dos dados ocorreu a partir de instrumentos submetidos aos sujeitos no final

de cada oficina, contou também, com registros de observações em um diário de campo.

As oficinas aconteceram no período de março a agosto do ano de 2008, utilizando-se a Planilha Excel e o Emulador da Calculadora HP-12C<sup>3</sup>, \$12C++ que reproduz o teclado da calculadora na tela do computador, tendo como tema de estudo a Matemática Financeira.

A organização e a análise dos dados da pesquisa se deu na forma de categorias, tais como: 1. O uso de calculadora e da Calculadora HP-12C; 2. O uso do computador e da Planilha Excel; 3. Dificuldades encontradas na utilização da Calculadora HP-12C e da Planilha Excel; 4. Contribuições advindas da participação no Grupo de Formação Continuada. Não faremos neste artigo a apresentação e a discussão detalhada destas, pois pretendemos aqui destacar alguns exemplos ilustrativos desenvolvidos, bem como parte da análise realizada na pesquisa.

## As tecnologias informáticas na discussão de algumas situações-problema

Num primeiro momento, exploraram-se os comandos e funções básicas do Emulador da Calculadora HP-12C e, também, da Planilha Excel a partir de algumas atividades que possibilitaram a familiarização dos sujeitos da pesquisa com os dois *softwares*. Posteriormente, realizou-se um trabalho prático com a resolução de problemas de aplicação predeterminados, envolvendo conceitos de Porcentagem, Juros Simples e Compostos, oportunizando o conhecimento das potencialidades e possibilidades de uso da Calculadora HP-12C e da Planilha Excel para o ensino e a aprendizagem dos referidos tópicos.

O **Emulador da Calculadora HP-12C**, figura 1, apresenta, na tela do computador, o teclado e menus da calculadora original, com opções de visualização de algumas operações que a Calculadora HP-12C executa internamente, as quais apenas são disponibilizadas no manual do usuário. Atualmente, este emulador encontra-se disponível gratuitamente, na internet, pelo *site* <<http://jetoo.org/utilidades.html>>, ocupa pouco espaço de memória e pode ser instalado facilmente em qualquer computador que utilize o sistema Windows.

<sup>3</sup> A partir desse momento, o termo Calculadora HP-12C faz referência ao Emulador \$12C++, utilizado na prática.



Figura 1: tela do Emulador \$12C++.

A Calculadora HP-12C, muito conhecida também como Calculadora Financeira, assim como o Emulador, utiliza uma linguagem especial chamada “Notação Polonesa Reversa” (RPN). Por meio dessa linguagem informa-se o primeiro número seguido da tecla Enter; posteriormente, o segundo número e, por último, a operação desejada.

Essa calculadora tem sido muito utilizada em instituições financeiras, principalmente para cálculos que envolvem capitalização composta, operações com datas e financiamentos.

A **Planilha Excel** é um programa integrante do pacote Office, utilizado por empresas, instituições financeiras e educacionais, para controle administrativo e financeiro, principalmente em situações que envolvem grande quantidade de cálculos.

Dentre as variadas potencialidades oferecidas, destaca-se a possibilidade de descrever a(s) estratégia(s) de resolução de um problema, fazendo uso de fórmulas com símbolos e operações diversas. Permite, também, realizar a

cópia de fórmulas de uma célula para outra, com preservação das propriedades do cálculo, a combinação de valores contidos nas células e a seleção de dados para construção de gráficos.

Dentre os tópicos de Matemática Financeira explorados nas oficinas para ilustrar o trabalho desenvolvido optou-se por apresentar duas situações-problema, envolvendo descontos e cálculo de capital a ser aplicado em Juros Compostos, acompanhadas da resolução, utilizando-se a Calculadora HP-12C e a Planilha Excel.

A seguir, apresentam-se duas situações-problema discutidas nas oficinas:

### Situação-Problema 1

Duas lojas diferentes vendem exatamente o mesmo produto. Na loja A, o produto custa R\$ 50,00 e, na loja B, R\$ 55,00. Se a loja A oferece um desconto de 3% para pagamento à vista e, na loja B, o desconto é de 10%, qual é a alternativa mais vantajosa para um cliente disposto a comprar à vista?

**Solução com a HP-12C**

**Loja A:**

HP-12C	Cálculo do desconto				
Teclas	50	Enter	3	%	-
Visor	50,	100,00	3,	1,50	48,50

**Loja B:**

HP-12C	Cálculo do desconto				
Teclas	55	Enter	10	%	-
Visor	55,	55,00	10,	5,50	49,50

**Solução com a Planilha Excel**

	A	B	C
25			
26	<b>Atividade 3</b>		
27		Loja A	Loja B
28	Custo	R\$ 50,00	R\$ 55,00
29	Desconto	3,00%	10,00%
30	Valor a ser pago	= $(B28 - (B28 * B29))$	= $(C28 - (C28 * C29))$

  

	A	B	C
25			
26	<b>Atividade 3</b>		
27		Loja A	Loja B
28	Custo	R\$ 50,00	R\$ 55,00
29	Desconto	3,00%	10,00%
30	Valor a ser pago	R\$ 48,50	R\$ 49,50

Na discussão dessa atividade, buscou-se chamar a atenção para a ideia de que nem sempre o maior percentual de desconto é aquele que traz as melhores vantagens.

No desenvolvimento desta atividade, alguns professores comentaram que, quando procuram trabalhar essas questões em sala de aula, percebem que os alunos têm a ideia de que, quanto maior é a porcentagem, maior será o desconto obtido, sem levar em consideração a diferença de preço das mercadorias.

Na opinião dos professores, o uso da Calculadora HP-12C na resolução dessa atividade requer o conhecimento da utilidade de teclas específicas, sendo fator determinante para resolução de problemas desse tipo.

**Situação-Problema 2**

Se a taxa de aplicação de determinado banco é de 1,5% a.m., qual é o valor que deve ser aplicado para que se resgatem R\$ 40.000,00 daqui a 18 meses?

**Solução com a HP-12C**

HP-12C	Armazenamento da taxa	Armazenamento do valor de resgate	Armazenamento do tempo	Valor a ser aplicado
Teclas	1.5	I	40000 FV	18 n
Visor	1,5	1,50	40.000, 4.000,00	18, 18,00 -30.596,46

**Solução com a Planilha Excel**

	A	B	C	D	E	F	G
10	Introduzindo a fórmula				Fórmula do Excel		
11	<b>Atividade 2</b>	Dados	Terminologia		<b>Atividade 2</b>	Dados	Terminologia
12							
13	Valor aplicado	= $(B17 / (1 + B16) * B15)$	VP		Valor aplicado	= $VP(1,5\%, 18, 0, 40000)$	VP
14	Valor pagamento ou parcela	R\$ 0,00	PGTO		Valor pagamento ou parcela	R\$ 0,00	PGTO
15	Tempo (meses)	18	N		Tempo (meses)	18	N
16	Taxa	1,50%	I		Taxa	1,50%	I
17	Valor Futuro	R\$ 40.000,00	VF		Valor Futuro	R\$ 40.000,00	VF

  

	A	B	C	D	E	F	G
10	Introduzindo a fórmula				Fórmula do Excel		
11	<b>Atividade 2</b>	Dados	Terminologia		<b>Atividade 2</b>	Dados	Terminologia
12							
13	Valor aplicado	R\$ 30.596,46	VP		Valor aplicado	-R\$ 30.596,46	VP
14	Valor pagamento ou parcela	R\$ 0,00	PGTO		Valor pagamento ou parcela	R\$ 0,00	PGTO
15	Tempo (meses)	18	N		Tempo (meses)	18	N
16	Taxa	1,50%	I		Taxa	1,50%	I
17	Valor Futuro	R\$ 40.000,00	VF		Valor Futuro	R\$ 40.000,00	VF

Essa atividade procurou esclarecer que é possível calcular o valor que se deve aplicar hoje, a uma determinada taxa, para que num período estabelecido seja resgatado um valor futuro pre-estabelecido. A resolução na Planilha Excel das situações envolvendo Juros Compostos contou com o momento em que os professores deveriam introduzir a fórmula e, posteriormente, utilizar a fórmula pronta fornecida pelo Programa. Essa exigência contribuiu para que os professores compreendessem a finalidade das teclas do setor financeiro, apresentadas pela Calculadora HP-12C.

A solução dessa atividade, principalmente com a Planilha Excel, exigiu que os professores criassem uma estratégia de resolução partindo da fórmula para o cálculo do montante a Juros Compostos. A comparação da solução estabelecida por eles com a apresentada pela Planilha, mais especificamente o estabelecimento de significado aos símbolos apresentados pela Planilha para valor futuro, taxa, tempo e valor aplicado, contribuiu para a compreensão da finalidade das teclas utilizadas na Calculadora HP-12C, quando da resolução de atividades que envolviam Juros Compostos.

As discussões geradas durante a resolução destas atividades nas oficinas mostram que os professores consideram a Calculadora HP-12C um tanto complexa pelo desconhecimento da sua linguagem de funcionamento, mas não deixam de destacar sua praticidade para alguns cálculos.

## Alguns resultados

Nas respostas obtidas no instrumento que investigava a opinião dos professores sobre a utilização da Calculadora HP-12C para o ensino e a aprendizagem de tópicos de Matemática Financeira, encontraram-se argumentos que mostram certa resistência inicial por parte dos docentes, por não conhecerem sua linguagem de funcionamento. No entanto, por outro lado, a aprovam pela praticidade apresentada para o trabalho com Porcentagem e Juros Compostos.

Os professores consideraram a Calculadora HP-12C um tanto sofisticada, o que é compreensível e pode ser justificado a partir das considerações de Leme (2007) sobre domínio da interface e de Penteado (2000) quanto à

necessidade de permanência em uma zona de conforto.

O conhecimento anterior quanto ao funcionamento da Planilha foi um argumento utilizado pelos professores ao manifestarem a preferência por esse *software*. Além disso, consideram que a Planilha é fácil, rápida e dinâmica, pois possibilita a construção de fórmulas com comandos fáceis e lógicos que sempre estão visíveis. Essa apreciação dos professores, pela utilização da Planilha Excel, vem a ser confirmada pelas considerações de Leme (2007) quando nos fala a respeito das potencialidades oferecidas pela Planilha para organizar e descrever estratégias de resolução, testar hipóteses, aprová-las ou reprová-las, modificar parâmetros e refletir sobre os resultados obtidos.

Os professores afirmaram que as oficinas de Matemática Financeira preencheram lacunas da sua formação e que, portanto, passaram a se sentir melhor preparados para trabalhar com esse tema. Além disso, um trabalho dessa envergadura proporciona uma visão abrangente das aplicações do conteúdo, o que possibilitou conhecer recursos para a realização de um trabalho desafiador no estudo de Matemática Financeira.

Observando-se os dados e os resultados desse estudo, pode-se dizer que a utilização da Calculadora HP-12C e da Planilha Excel, no ensino e na aprendizagem de tópicos de Matemática Financeira, é viável desde que haja um planejamento que explore as potencialidades dos recursos. Por outro lado, um trabalho com essas características proporciona a formação e a construção de conceitos, bem como a busca de superação da insegurança quanto à utilização de diferentes ambientes informáticos em sala de aula.

## Considerações finais

Neste artigo apresentaram-se exemplos, bem como os resultados de uma pesquisa realizada com professores de um Grupo de Formação Continuada, a respeito do uso da Calculadora HP-12C e da Planilha Excel para o ensino e a aprendizagem de tópicos de Matemática Financeira, a partir de uma Proposta de Ensino.

As oficinas possibilitaram aos professores vivenciar o processo com a utilização de tecno-

logias informáticas no ensino e na aprendizagem de conceitos de Matemática Financeira. O que pode ser confirmado por Kenski (2008) quando destaca ser fundamental a organização de grupos para que os professores possam se beneficiar das múltiplas possibilidades das tecnologias informáticas e aprender, na teoria e na prática, o necessário para transformar procedimentos de ensinar e aprender.

Assim, consideramos que um ambiente de compartilhamento na resolução de problemas com a utilização de *softwares* contribui para que os professores adquiram segurança quanto ao emprego de tecnologias informáticas. Além disso, tal contexto propicia aos participantes a oportunidade de construir conhecimentos a partir dessas práticas.

Para finalizar, a partir desse estudo, acredita-se ter propiciado aos professores uma retomada de temas da Matemática Financeira, o contato com as potencialidades apresentadas pela Calculadora HP-12C e pela Planilha Excel, na discussão de situações de ensino e de aprendizagem, e uma reflexão quanto ao uso das tecnologias informáticas. Desse modo, a retomada de aplicações da Matemática Financeira no contexto social, com a utilização de tecnologias informáticas, pode servir de suporte à aplicação e à inovação da prática na sala de aula de Matemática.

## Referências

- ALMEIDA, L. W.; DIAS, M. R. Modelagem matemática em cursos de formação de professores. In: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais**. Recife: SBEM, 2007, p.253-268.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- FIorentini, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004, p.47-76.
- FRANCHI, R. H. O. L. Ambientes de aprendizagem fundamentados na modelagem matemática e na informática como possibilidades para a educação matemática. In: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais**. Recife: SBEM, 2007, p.177-193.
- GRACIAS, T. S. O projeto de informática na Educação – PIE. In: PENTEADO, M.; BORBA, M. C. (Orgs.). **A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão**. São Paulo: Olho d'Água, 2000, p.9-22.
- KENSKI, V. M. Memória, vivências e tecnologias: novos lugares de formação. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 16., 2008, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: PUC, 2008, p.751-768.
- LEME, N. D. **O ensino-aprendizagem de matemática financeira utilizando ferramentas computacionais: uma abordagem construcionista**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <[http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao\\_nelson\\_dias\\_leme.pdf](http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao_nelson_dias_leme.pdf)>. Acesso em: 25 fev. 2008.
- LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.
- PAIS, L. C. **Educação escolar e as tecnologias da informática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- PENTEADO, M. G. Possibilidades para a formação de professores de Matemática. In: \_\_\_\_\_; BORBA, M. C. (Orgs.). **A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão**. São Paulo: Olho d'Água, 2000, p.23-34.
- SCHEFFER, N. F. et al. **Matemática e tecnologias: modelagem matemática**. Erechim: Edifapes, 2006.
- \_\_\_\_\_; SACHET, R.; WEBBER, G. E. Oficinas permanentes com professores de Matemática em ambientes informatizados. In: JORNADA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2., JORNADA REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2008, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: UPF, 2008, p.1-10.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

Merielen Fátima Caramori – merielen\_caramori@yahoo.com.br – Mestre em Ensino de Matemática

Nilce Fátima Scheffer – snilce@uri.com.br – Professora doutora do DCTE da URI – Campus de Erechim, orientadora da Pesquisa e líder do Grupo de Pesquisa em Informática, Tecnologias e Educação Matemática.

RECEBIDO em: 16/2/2010.

CONCLUÍDO em: 28/9/2010.