

**ACTAS**

**XXI SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO  
EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**  
Universidade de Aveiro

**XXI-SIEM**

**4.5 SET 2010**

Helena Gomes  
Luís Menezes  
Isabel Cabrita (Org)



Associação de Professores de Matemática

<http://siemxxi.apm.pt>

**Título**

*Actas do XXI Seminário de Investigação em Educação Matemática*

**Organização**

Helena Gomes, Luís Menezes e Isabel Cabrita

**Edição**

Associação de Professores de Matemática (APM)

Setembro de 2010

*Lisboa 2010*

**Capa**

José Luís Loureiro

**Tiragem**

500 exemplares

**ISBN:** 978-972-8768-45-4

Depósito legal: 315467/10

Composição e impressão: Frame | Realbase

**Apoios:**

Escola Superior de Educação de Viseu

IPV – Centro de Estudos em Educação, Tecnologia e Saúde

Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores

Fundação para a Ciência e a Tecnologia



**cidtff**

centro de investigação

Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores

**FCT**

Fundação para a Ciência e a Tecnologia

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR



## **SIMPÓSIO IV - FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES**

Formação e desenvolvimento profissional do professor de Matemática

**Manuel Vara Pires & Cristina Martins**

Educação matemática crítica e matemática comercial e financeira na formação de professores

**Ana Maria Severiano de Paiva & Ilydio Pereira de Sá**

Exploração didáctica de problemas históricos: da formação inicial de professores à aula de Matemática

**Fátima Jorge, Isabel Cabrita & Fátima Paixão**

Uma seqüência didáctica para o estudo da geometria hiperbólica em ambiente de geometria dinâmica

**Marília Valério Rocha, Gina Magali H. Miranda & Saddo Ag. Almouloud**

A geometria na formação inicial de professores: classificação de triângulos e de rectângulos

**Tiago Tempera**

Mestrado profissional da PUC/SP: motivações e contribuições para a atuação profissional do professor da educação básica

**Ivete Cevallos & Laurizete F. Passos**

Influência de um Programa de Formação Contínua em Matemática no conhecimento didáctico de professores do 1.º CEB

**Nuno Miguel Pinto da Silva, José António Fernandes & Maria Palmira Alves**

Caso Aida: uma nova visão sobre o processo de ensino e aprendizagem da Matemática

**Cristina Martins & Leonor Santos**



## EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E MATEMÁTICA COMERCIAL E FINANCEIRA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Ana Maria Severiano de Paiva  
Universidade Severino Sombra, Rio de Janeiro  
anaseveriano@uol.com.br

Ilydio Pereira de Sá  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Universidade Severino Sombra e  
Centro Universitário da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro  
ilydio@gmail.com

### Resumo

Esta comunicação apresenta reflexões e a partir destas apresenta sugestão de atividades, para o ensino de matemática na educação básica, que se referem a projeto de investigação no âmbito de pesquisa de doutorado, cuja temática é “Educação Matemática Crítica e a Disciplina Matemática Financeira na Licenciatura em Matemática no Brasil”. A pesquisa insere-se na linha de pesquisa do programa de pós-graduação *stricto sensu* em Educação Matemática da UNIBAN-SP: Formação de professores que ensinam matemática. É objetivo da investigação ressaltar a importância da presença de conteúdos da Matemática Comercial e Financeira na formação de professores que atuam na educação básica. São referenciais teóricos Ole Skovsmose, Ubiratan D’Ambrosio, Keneth Zeichner, Donald Schön, Selma Garrido Pimenta, Antonio Nóvoa, Paulo Freire, Marilyn Frankenstein, dentre outros que abordam questões sobre ensino e formação de professores, articuladas à educação crítica. Consideramos que a Matemática Financeira permite o desenvolvimento da Matemacia, uma forma de letramento matemático, muito mais do que o desenvolvimento de habilidades de cálculos e algoritmos. Nossa proposta é que os conteúdos matemáticos sejam trabalhados a partir de “ambientes de aprendizagem” e “cenários de investigação”, na perspectiva apresentada por Ole Skovsmose. Em nossa concepção a Matemática Comercial e Financeira pode ser uma disciplina com grande importância na formação dos professores. Os conteúdos e as metodologias podem ser fundamentais para ensino de matemática em uma perspectiva crítico-reflexiva, propiciando ao futuro professor suporte significativo para as aulas na Educação Básica. Para a proposta que apresentamos partimos de algumas questões: O que é ensinar e educar matematicamente? Qual o papel da Matemática na formação do aluno? Como fazer para motivá-los para o estudo da Matemática? Como o ensino de Matemática se articula com discussões sobre cidadania e direitos sociais?

Palavras-Chave: Formação de Professores. Educação Crítica. Matemática Financeira. Matemacia



## **Introdução**

Refletir sobre práticas pedagógicas para o século XXI exige colocar em questão a Formação de Professores e os locais de Formação. Estes não somente relacionados a cursos de formação, mas também os espaços onde os professores atuam, ministrando aulas. Ao abordarmos a questão da importância da Matemática comercial e financeira na formação de professores, consideramos a historicidade das primeiras manifestações da matemática em nossa civilização. Isto pode ser verificado através de milhares de tabulas de argila, papiros ou pergaminhos encontrados em escavações arqueológicas e que denotam uma preocupação essencialmente prática e operacional, decorrente muitas vezes de mensurações e situações do cotidiano.

Um dos mais antigos registros de documentos matemáticos que existem é uma tabula do Louvre, de cerca de 1700 a.C. Esta registra o seguinte problema: “*Qual o tempo necessário para que um capital qualquer, aplicado a juros compostos de 20% ao ano, duplique de valor?*” É considerando esta historicidade que justificamos a importância da matemática comercial e financeira, há milhares de anos, na vida de todas as pessoas.

### **A investigação: referenciais teóricos e metodologia**

O projeto de Pesquisa, do qual apresentamos reflexões e sugestões de atividades, intitula-se “EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E A DISCIPLINA MATEMÁTICA FINANCEIRA NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA NO BRASIL”. Insere-se na linha de pesquisa do programa de pós-graduação, Doutorado em Educação Matemática, da Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN): Formação de professores que ensinam matemática. São objetivos da pesquisa: a) Discutir a importância da Matemática Comercial e Financeira na Formação de Professores de Matemática críticos-reflexivos; b) Identificar como os cursos de formação de professores inserem a matemática comercial e financeira nas propostas curriculares.

Assumindo perspectiva de análise crítica e reflexiva questionamos uma formação de professores com currículo formal, com conteúdos e atividades distanciados da realidade, que pouco têm contribuído para gerar uma nova identidade do profissional docente (Pimenta, 2000). Para a autora a licenciatura teria como função formar o professor;



desenvolver nos alunos conhecimentos e habilidades, atitudes e valores que lhes possibilite, permanentemente, irem construindo seus saberes-fazer docentes. Esta reflexão da Professora Selma Pimenta (2000) está presente nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura (2001) como observamos no seguinte texto: “No caso da licenciatura, o educador matemático deve ser capaz de tomar decisões, refletir sobre sua prática e ser criativo na ação pedagógica, reconhecendo a realidade em que se insere”.

A questão da Formação de Professores abordada por autores como D’ Ambrosio (1999, 2002, 2006), Frankenstein (2005), Freire (1996), Nóvoa (1992, 2000, 2001); Pimenta (2000), Schön (1992), Skovsmose (2001, 2007, 2008), Zeickner (1992, 1998), dentre outros, vem contribuindo para rupturas na concepção do que é ensinar, do que é formar professores, exigindo, de cada um de nós, a indispensável problematização da prática pedagógica e dos cursos de formação inicial de professores de matemática.

Refletir sobre práticas pedagógicas exige colocar em questão a Formação. Nesse sentido, Freire (1996) considera que na formação dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. Para Freire formar é muito mais do que puramente treinar o educando no desempenho de destrezas. Na perspectiva de Nóvoa (1992, 2000) não basta mudar o profissional é preciso mudar também os contextos em que ele intervém. Para Zeichner (1992, 1998) a reflexão sobre a prática não é um conjunto de técnicas que possam ser empacotadas e ensinadas aos professores, não consiste num conjunto de passos ou procedimentos específicos, mas exige a reflexão do professor, o que se constitui em uma maneira de ser professor. Para Schön (1992) o processo de formação exige reflexão na ação e reflexão sobre a ação produzida pelo profissional ao se defrontar com situações de incertezas e singularidades.

São estas perspectivas de análise sobre Formação de Professores que norteiam a investigação. Compreendemos a formação, na perspectiva de Nóvoa (1992, 2000), de Schön (1992), de Freire (1996). Ela não se constrói por acumulação, pelo domínio de técnicas, mas por meio da reflexão sobre as práticas. Neste sentido temos perguntas que orientam a investigação: Se os professores de Matemática são os responsáveis pela organização das experiências de aprendizagem dos alunos como então formar professores de matemática? Que disciplinas são fundamentais para sua formação? O que priorizar?



A primeira etapa da investigação tinha como objetivo identificar cursos de licenciatura em Matemática que possuíssem, na matriz curricular, a disciplina de Matemática Financeira. Correspondeu a uma seleção de noventa (90) Instituições de Ensino Superior. O critério para defini-las foi o fato de terem sido avaliadas pelo INEP/MEC pelos atos regulatórios de autorização e de reconhecimento de cursos superiores, após 2003, ou seja, após a publicação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Matemática. Do grupo fizeram parte sete (7) Instituições Federais no eixo Rio/São Paulo. Dessas noventa (90) instituições somente vinte e seis (26) apresentava em suas matrizes curriculares a disciplina Matemática Financeira, o que correspondeu a 28,8% da amostra. Com esta amostragem iniciamos a análise dos projetos pedagógicos de cada curso e a realização de entrevistas semi-estruturadas com as coordenações de curso. São questões que estão sendo analisadas nos projetos pedagógicos e investigadas a partir das entrevistas: Como a disciplina Matemática Comercial e Financeira é ministrada nos cursos de Licenciatura em Matemática? Existe preocupação com a contextualização dos conteúdos da Matemática Comercial e Financeira nos cursos de Licenciatura em Matemática? O que é ensinar e educar matematicamente? Qual o papel da Matemática na formação do aluno? Como fazer para motivá-los para o estudo da Matemática? Como o ensino de Matemática se articula com discussões sobre cidadania e sobre direitos sociais? Estas são questões que contribuem para as pesquisas que desenvolvemos no campo da investigação sobre o ensino da matemática.

Se a matemática é um instrumento importantíssimo para a tomada de decisões (D'Ambrosio, 2002) e, se estas para acontecerem exigirem o acesso a conhecimentos que possibilitem intervenção no mundo (Freire, 1996), então a Matemática comercial e financeira é fundamental nesse processo de constituição de cidadãos críticos que por sua vez se associa ao comportamento ético, citado por D'Ambrosio (2002).

Nessa comunicação, apresentaremos algumas atividades que podem ser desenvolvidas com alunos do Ensino Fundamental e que exemplificam as reflexões que nos propomos a investigar. Gostaríamos antes de destacar uma diferença fundamental entre “Ensinar matemática” e “Educar matematicamente”.

- ENSINAR MATEMÁTICA – Trata-se de uso e descrição de algoritmos e fórmulas para serem devolvidos nos testes e provas. Os alunos devem



APRENDER matemática. Não há qualquer tipo de olhar crítico sobre o que, o porquê e para que se aprende a matemática.

- EDUCAR MATEMATICAMENTE – Trata-se do desenvolvimento dos conteúdos matemáticos contextualizados, respeitando diversidades, estimulando a investigação e o espírito crítico do aluno/cidadão.

A Matemática Comercial e Financeira permite o desenvolvimento da Matemacia dos estudantes desde que, os professores assumam o que Freire (1996, p.29) nos diz sobre “[...] a tarefa docente não é apenas a de ensinar os conteúdos, mas também ensinar a pensar certo”. Compreendemos Matemacia, na perspectiva de Skovsmose (2001) como uma forma de letramento matemático, provendo o suporte matemático e lógico para o exercício de uma cidadania crítica. Para D’Ambrosio (2002), o termo Materacia é um conhecimento matemático que é muito mais do que o desenvolvimento de habilidades de cálculos e algoritmos, é um conhecimento que procura:

- Promover a participação crítica dos alunos/cidadãos na sociedade;
- Discutir questões políticas, econômicas, ambientais, nas quais a Matemática serve como suporte;
- Criticar a própria matemática e seu uso na sociedade, indo além do processo de ensino/aprendizagem.

Um ensino de Matemática que valorize a Educação Matemática Crítica deve fornecer aos estudantes instrumentos que os auxiliem, tanto na análise de uma situação crítica quanto na busca por alternativas para resolver a situação. Nesse sentido, deve-se não somente ensinar aos alunos a usar modelos matemáticos, mas antes levá-los a questionar o porquê, como, para quê e o quando utilizá-los. A Matemática pode nos apresentar informações que refletem questões significativas na sociedade e que, na maioria das vezes, não são aproveitadas pelo professor. Os problemas matemáticos devem ter significado para o aluno e estarem relacionados a processos importantes da sociedade.

É senso comum, entre professores de matemática, de que a Matemática comercial e financeira se trata de uma matemática difícil, que exige alto aparato tecnológico e que se destina apenas a um pequeno e seleto grupo de especialistas. Sobre isto temos as seguintes questões:



- Mas será que é isso mesmo? Será que, na formação inicial de professores, estão presentes os conteúdos e as discussões inerentes à matemática financeira?

A Matemática pode nos apresentar informações que reflitam questões significativas da e (na) sociedade e que, na maioria das vezes, não são aproveitadas pelo professor. Skovsmose (2008) afirma a importância de perceber, por exemplo, as questões econômicas por trás das fórmulas matemáticas. D'Ambrosio (2002) afirma que devemos desenvolver a capacidade de lidar com situações novas, que dão origem a problemas. Devem ter significado para o aluno e estarem relacionados a processos importantes da sociedade. Assim, o aluno tem um comprometimento social e político, pois identifica o que de fato é relevante no seu meio cultural.

No referencial da Educação Matemática crítica, de acordo com pesquisadores como Skovsmose (2001), Frankenstein (2005) e D'Ambrosio (2002), há destaque para a ideia de que a educação tem, necessariamente, que ter uma dimensão de democratização. Freire (1996, p.28) no mesmo sentido afirma que “[...] o educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão”.

Nossa experiência de muitos anos como docente da Educação Básica e de cursos superiores, lidando com crianças, jovens e adultos de distintas classes sociais, apontou desafios e caminhos através dos quais a teoria da Educação Crítica de Freire (1996) e, posteriormente, a da Educação Matemática Crítica dos autores citados anteriormente, podem contribuir para intervenções docentes no modo de pensar e agir, em uma perspectiva cidadã. Da educação crítica de Freire (1996) nos apropriamos da dimensão dialógica:

É por isso, repito que ensinar não é transferir conteúdo a ninguém, assim como aprender não é memorizar o perfil do conteúdo transferido no discurso vertical do professor. Ensinar e aprender têm que ver com o esforço metodicamente crítico do professor de desvelar a compreensão de algo e com o empenho igualmente crítico do aluno de ir entrando como sujeito em aprendizagem, no processo de desvelamento que o professor ou professora deve deflagrar. (Freire, 1996, p. 134)

Segundo Frankenstein (2005), a busca de conhecimentos, numa visão crítica, é necessária enquanto metodologia, pois do contrário, as pessoas podem até aprender e se



sentirem bem, mas, provavelmente, não serão capazes de usar esse conhecimento na solução de seus problemas e na transformação da sociedade.

### **A proposta: o ensino da Matemática Financeira na perspectiva da Educação Matemática Crítica**

Em nossa proposta, chamamos a atenção sobre conteúdos e questões relacionados à Matemática Comercial e Financeira. Discutimos como podem assumir papel significativo na vida dos estudantes de todos os níveis. Por conta disso, propomos que sejam apresentados na formação de professores de Matemática. Nossa proposta é que esses conteúdos sejam trabalhados através de “ambientes de aprendizagem” e “cenários de investigação”, na perspectiva apresentada por Skovsmose (2001, 2007, 2008). Este pesquisador propõe uma mudança de paradigmas através dos ambientes de aprendizagem, formatados como cenários de investigação. Assim sendo, um cenário para investigação é aquele em que o professor convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações. A aceitação do convite à investigação depende de fatores, como:

- Natureza da investigação;
- Prioridades dos alunos na hora do convite;
- Modo como o convite é feito.

Skovsmose foca dois paradigmas para as práticas da sala de aula: a) Educação Matemática Tradicional: prática dos exercícios; b) Educação Matemática Crítica: abordagem de investigação. A tabela 1 sintetiza as principais idéias desses dois modelos.

Tabela 1: Modelos de práticas de sala de aula.

<b><i>Exercício:</i></b> <b>Oferece uma fundamentação baseada na “tradição”.</b>	<b><i>Cenários para investigação:</i></b> <b>Ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Os alunos usam, basicamente, papel e lápis na resolução de exercícios;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Os alunos são convidados pelo professor a formularem questões e procurarem justificativas;</li></ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>Os exercícios são formulados por autoridade exterior à sala de aula;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Os alunos são co-responsáveis pelo processo de aprendizagem;</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>A premissa central é que existe apenas uma resposta certa;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Os alunos usam materiais manipuláveis e novas tecnologias nas atividades de aprendizagem;</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>A justificativa da relevância dos exercícios não é contemplada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Os alunos envolvem-se em projetos que poderão servir de base a investigações.</li></ul>

Fonte: (Skovsmose, 2001, 2008)

Em estudos sobre cenários de investigação e ambientes de aprendizagem, Skovsmose distingue seis modelos que são obtidos através da combinação das referências: matemática pura, semi-realidade, realidade - com os paradigmas das práticas das salas de aula - exercícios ou cenários de investigação. A tabela 2 apresenta, de forma sucinta, essas seis possibilidades descritas por Skovsmose:

Tabela 2: Paradigmas de práticas da sala de aula.

		<i>Exercícios</i>	<i>Cenários de investigação</i>
<i>Referências</i>	<i>Matemática pura</i>	Exercícios apresentados no contexto da matemática pura.	Investigações numéricas ou geométricas com papel e lápis ou computador.
	<i>Semi-realidade</i>	Situações artificiais. O único propósito é chegar à solução única.	Problema artificial, mas que permite explorações e justificativas. Podem gerar outras questões e estratégias de solução.
	<i>Realidade</i>	Exercícios baseados na vida real, mas as questões que dele decorrem não são investigativas.	Atividades de investigação que podem usar recursos tecnológicos e materiais manipulativos. Os problemas são relacionados ao cotidiano dos alunos e podem ser propostos como projetos.

Fonte: (Skovsmose, 2001, 2008)

Apresentamos duas sugestões de atividades que acreditamos se aproximam do sexto modelo apresentado por Skovsmose.

### **ATIVIDADE 1: Juros**

*Público:* alunos do Ensino Fundamental (sétimo (7.º) ano).



*Pré-condições:* Essa atividade deve ser desenvolvida, como proposta de discussão e investigação, após os alunos já estarem familiarizados com o conceito de fator de aumento e fator de redução.

*Questão:* Apresentamos aos nossos alunos uma questão prática, muito comum no cotidiano de todas as pessoas, do seguinte tipo:

Uma loja anuncia a venda de um aparelho de som, com duas possibilidades de pagamento. A vista por 1500,00 unidades monetárias ou com uma entrada de 50% e uma segunda parcela de 900,00 unidades monetárias, paga 30 dias depois. Quanto está pagando de juros a pessoa que escolher a segunda opção de pagamento?

Como provocação a reflexão, podemos sugerir a seguinte solução da questão:

Preço a vista = 1500,00 unidades monetárias.

Preço pago em duas parcelas = 750,00 + 900,00 = 1650,00 unidades monetárias.

Valor pago a mais (juros) = 1650,00 – 1500,00 = 150,00 unidades monetárias.

Percentual pago como juros (taxa) =  $150 : 1500 = 0,10 = 10\%$

A proposta é que os alunos discutam tal solução e, caso não concordem com ela, que apresentem uma solução alternativa.

Através da mediação do professor, questões similares à do exemplo acima têm o objetivo de alertar para um dos “truques” mais usados no comércio – trata-se de não descontar o valor pago como entrada na ocasião do cálculo dos juros.

Quando o cliente paga a entrada de 50% (750,00 unidades monetárias), ele assume uma dívida de 750,00 unidades monetárias e é sobre esse valor que os cálculos devem ser efetuados. É o que denominamos de saldo devedor. Logo, os juros cobrados devem ser calculados verificando-se o aumento de 750,00 para 900,00 unidades monetárias.

Dessa forma, o percentual de juros comparando-se os 150,00 cobrados a mais, com 750,00 do saldo devedor, ou seja,  $150 : 750 = 0,20$  ou 20%.

Se formos usar os fatores de correção, teremos que, neste caso, o fator de aumento corresponde a  $900 : 750 = 1,20$ . O fator 1,20 corresponde a um acréscimo de  $1,20 - 1 = 0,20 = 20\%$ .



Verifique que é uma resposta bem diferente da que foi sugerida no início da atividade. Erros como estes são muito comuns de ocorrerem na vida de todas as pessoas.

## **ATIVIDADE 2: Quanto estou pagando de juros?**

É bastante comum encontrarmos lindas e atrativas propagandas de lojas que oferecem mercadoria a prazo e, normalmente, sem informar o valor da taxa de juros que está inserida na compra. Este tipo de questão faz parte de um capítulo da matemática financeira denominado “amortizações compostas” que pode ser introduzido no ensino médio quando os alunos já conhecem as progressões geométricas e as equações polinomiais.

*Público:* classes do ensino fundamental (nono (9.º) ano)

*Questão:* Nesta classe podemos abordar casos simples de amortizações com prestações fixas - sistema *Price* -, desde que tenhamos apenas duas prestações sem entrada ou, no máximo, três prestações, sendo uma delas a título de entrada. Para esses casos, o simples conhecimento das equações do segundo grau é suficiente como requisito matemático para essa questão. Vejamos um exemplo.

Um equipamento está sendo vendido à vista por 700,00 unidades monetárias ou então, para pagamento sem entrada com duas prestações fixas de 380,00 unidades monetárias – uma para 30 dias e outra para 60 dias da data da compra. Qual a taxa de juros sobre o saldo devedor que está sendo cobrada pela loja?

Esta questão, quando proposta pela primeira vez aos alunos, normalmente apresenta uma tendência à seguinte solução:

Preço pago a prazo igual a  $2 \times 380,00$ , que é igual a 760,00 unidades monetárias.

Como o preço a vista era de 700,00 unidades monetárias, houve uma cobrança de juros de 60,00 unidades monetárias.

Calculando a porcentagem correspondente, chega-se à resposta  $60 : 700 \cong 0,086$  o que corresponde a uma taxa de juros, aproximada, de 8,6% ao mês.

Temos encontrado essa solução em vários livros didáticos brasileiros do ensino fundamental. Ela está completamente errada. O grave erro está em somar valores monetários que estão em datas distintas. O correto seria resolver da seguinte forma:



Vamos considerar que a taxa de juros mensal, sobre o saldo devedor, seja  $i$  e que o valor  $1 + i = F$ , seja o fator de aumento correspondente.

- Saldo devedor inicial = 700,00 unidades monetárias.
- Um mês após a data da compra, antes do pagamento da prestação, o saldo devedor passa a ser  $700.F$ , pois está corrigido pelo fator de correção correspondente. Após o pagamento da prestação, o saldo devedor passa a ser igual a  $(700 \cdot F - 380)$  unidades monetárias.
- Dois meses após a compra, antes do pagamento da segunda prestação, o saldo devedor passa a ser igual a  $(700 \cdot F - 380) \cdot F$  unidades monetárias, pois está novamente sendo corrigido pelo fator de correção correspondente. Após o pagamento da segunda prestação, o saldo devedor passa a ser igual a  $(700 \cdot F - 380) \cdot F - 380$ , que deverá ser igualado a zero, já que se trata da prestação final.
- É nesse ponto que a questão recai numa equação do segundo grau.

$$(700 \cdot F - 380) \cdot F - 380 = 0 \text{ ou } 700 F^2 - 380F - 380 = 0.$$

Resolvendo essa equação, teremos:

$$F = \frac{19 + \sqrt{19^2 - 4.35.(-19)}}{70} = \frac{19 + \sqrt{3021}}{70} \cong \frac{19 + 50,96}{70} \cong 1,0566$$

O que corresponde a uma taxa de juros de 5,66% ao mês, um valor bastante diferente do que encontramos anteriormente na solução errada.

Acreditamos que propostas, como as duas apresentadas em nosso estudo, trazendo o cotidiano para a sala de aula e relacionando, de forma contextualizada, diversos temas básicos da matemática, permitem que, através da matemática comercial e financeira, possamos propiciar os ambientes de aprendizagem e cenários de investigação fundamentais para um processo de ensino/aprendizagem da matemática na perspectiva da educação crítica.

### **Considerações finais**

Refletir sobre práticas pedagógicas para o século XXI exige considerar que na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática, considerando que ser reflexivo é uma maneira de ser professor. A Matemática Comercial e Financeira permite o desenvolvimento da Matemática, um conhecimento matemático que é muito mais do que o desenvolvimento de habilidades de cálculos e



algoritmos, é um conhecimento que procura: a) promover a participação crítica dos alunos/cidadãos na sociedade; b) discutir questões políticas, econômicas, ambientais, para as quais a Matemática serve como suporte. O que consideramos em nossas reflexões, e nos exemplos de atividades que apresentamos, é que uma prática pedagógica crítica deve levar em consideração conteúdos e metodologia. Ao defender estratégias e metodologias para o ensino da matemática discute-se o conceito de “aula” que, em uma prática “tradicional” é concebida como restrita as quatro paredes da sala, em que o professor é o centro e os alunos são aqueles que “recebem” o conhecimento pré-definido pelo “professor que sabe”, para alguém, o “aluno que não sabe”. Dessa forma, defendemos metodologias capazes de integrar os alunos no desenvolvimento das atividades, fazendo com que também sejam protagonistas da “aula”, portanto, consideramos a possibilidade de outra forma de lidar com a matemática escolarizada.

### Referências bibliográficas

- Brasil. Ministério da Educação (2001). *Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura*. Parecer CNE/CES 1.302/2001, de 06 de novembro de 2001. Brasília: MEC.
- D'Ambrosio, U. (1999). *Educação para uma sociedade em transição*. Campinas, São Paulo: Papirus.
- D'Ambrosio, U. *Educação na Idade Mídia: A reconfiguração da escola no espaço urbano*. Acedido em 22 fevereiro, 2006, de <http://www.rio.rj.gov.br/sme/destaque/debates.htm>.
- D'Ambrosio, U. (2002). *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade*. São Paulo: Autêntica.
- Frankenstein, M. (2005). Educação matemática crítica: uma aplicação da epistemologia de Paulo Freire. In M. Bicudo (Org.). *Educação Matemática*. São Paulo: Centauro.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Nóvoa, A. (1992). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Nóvoa, A. (Org.) (2000). *Vidas de professores*. Porto: Porto Editora.
- Nóvoa, A. (2001). *Professor se forma na escola*. Acedido em 02 de fevereiro, 2010, de <http://www.novaescola.abril.br>.
- Pimenta, S. G. (2000). *Saberes pedagógicos e atividade docente*. São Paulo: Cortez.
- Schön, D. (1992). Formar professores como profissionais reflexivos. In A. Nóvoa (Org.), *Os professores e a sua formação* (pp. 77-92). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Skovsmose, O. (2001). *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. São Paulo: Papirus.
- Skovsmose, O. (2007). *Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade*. São Paulo: Cortez.



- Skovsmose, O. (2008). *Desafios da Educação Matemática Crítica*. São Paulo: Papyrus.
- Zeichner, K. (1992). Novos caminhos para o practicum: Uma perspectiva para os anos 90. In A. Nóvoa (Org.), *Os professores e a sua formação* (pp. 115-138). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Zeichner, K. (1998). Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico. In C. Geraldi (Org.), *Cartografias do trabalho docente: Professor(a)-pesquisador(a)* (pp. 207- 236). Campinas: Mercado de Letras.