

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO MATEMÁTICA, MÍDIAS E DIDÁTICAS:
TRIPÉ PARA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Simone Teresinha Rech

MATEMÁTICA FINANCEIRA:
juros simples e compostos no Ensino Fundamental

SAPIRANGA
2011

Simone Teresinha Rech

MATEMÁTICA FINANCEIRA:

juros simples e compostos no Ensino Fundamental

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Matemática, Mídias Digitais e Didática.

Orientadora:

Profa. Dra. Lucia Helena Marques Carrasco

SAPIRANGA
2011

Simone Teresinha Rech

MATEMÁTICA FINANCEIRA:

juros simples e compostos no Ensino Fundamental

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Matemática, Mídias Digitais e Didática.

Orientadora:
Profa. Dra. Lucia Helena Marques Carrasco

Comissão examinadora

Profa. Dra. Lucia Helena Marques Carrasco – UFRGS
Orientadora

Prof. Me. Vandoir Stormowski – PUC/RS

AGRADECIMENTOS

Ao concluir este trabalho, quero agradecer primeiramente ao meu esposo Fernando, que sempre me incentivou em todos os momentos. Aquele que me acolhe e me faz feliz. Te amo.

Agradeço aos meus pais Luis e Terezinha e meu irmão Marcio, que, mesmo estando um pouco longe, sempre me incentivaram.

Agradeço aos meus queridos alunos da turma 812, do ano de 2010, pelo empenho e dedicação nas aulas.

Agradeço à diretora Clarice Pasini e sua equipe da Escola Municipal São Carlos, que acreditam no meu trabalho e permitiram que as engenharias didáticas fossem aplicadas aos alunos de 8ª série.

Agradeço à Professora Jéssica, do laboratório de informática, que sempre realizava os preparativos para as aulas.

Agradeço à minha querida professora orientadora Lucia Helena Marques Carrasco. Obrigada por tudo.

Agradeço à UFRGS, por fazer parte desta universidade e aprender muito.

Agradeço ao professor Vandoir Stormowski por compor a Banca Examinadora deste trabalho.

RESUMO

Neste trabalho são apresentados e analisados alguns resultados da proposta de ensino e aprendizagem, desenvolvida com alunos de 8ª série, da Escola Municipal de Ensino Fundamental São Carlos, na cidade de Sapiranga, relativa ao conteúdo de Matemática Financeira. Essa prática, fundamentada na Teoria da Engenharia Didática, foi realizada de forma contextualizada, com recursos de planilha eletrônica, construção gráfica e vídeo. Na primeira fase, os alunos responderam um questionário de investigação e assistiram a um vídeo, para familiarização do conteúdo. Na segunda etapa, no laboratório de informática, resolveram problemas, que incluíam construção e análise de gráficos. Na terceira etapa, os alunos foram convidados a elaborar uma situação-problema do dia a dia, aplicando os conhecimentos adquiridos e usando recursos tecnológicos. Observo também, que os autores Kessler e D'Aquino, com suas contribuições no campo da matemática financeira e da educação, em geral, foram um suporte muito importante para o desenvolvimento do TCC.

Palavras-chave: 1.Educação. 2. Matemática Financeira.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Respostas de alunos a perguntas sobre matemática financeira	21
Figura 2: Resposta de uma aluna a questões sobre o vídeo.....	22
Figura 3: Alunos no laboratório de informática realizando as tarefas propostas.....	27
Figura 4: Alunos no laboratório de informática realizando as tarefas propostas.....	27
Figura 5: Slides produzidos por um grupo de alunos.....	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 APRESENTAÇÃO DO TEMA	11
2.1 EDUCAÇÃO FINANCEIRA NA ESCOLA.....	11
2.2 TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO FINANCEIRA.....	14
3 ENGENHARIA DIDÁTICA	16
3.1 PLANO DE ENSINO, HIPÓTESES E ESTRATÉGIAS DE COLETA DE DADOS.....	18
3.2 DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA.....	20
3.3 ANÁLISE DA PRÁTICA PEDAGÓGICA.....	23
3.4 REFLEXÕES DO PESQUISADOR.....	29
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
5 REFERÊNCIAS	32
ANEXO A – QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO	34

1 INTRODUÇÃO

Se tivesse que justificar porque escolhi o curso de Licenciatura em Matemática, diria que sempre gostei muito de matemática e tinha como diferencial um raciocínio lógico e ágil, de modo que ajudava colegas com dificuldades na disciplina. Outro fator era o mercado de trabalho amplo na região de Caxias do Sul, onde morava. Por último, destacaria que a escolha foi por influência de meus professores do Ensino Médio, que demonstravam amor e entusiasmo pela profissão, e eu queria ser como eles.

Muitas vezes fui indagada sobre porque estudar certos conteúdos, se não serão úteis após sair da escola. Isso me reporta à questão clássica: para que aprender tantas coisas se não usaremos a metade delas? Imagino que todos os professores de matemática (talvez de outras áreas também), em algum momento de suas vidas profissionais, escutam essa pergunta ou alguma equivalente. Já na minha primeira experiência como professora de matemática ouvi meus alunos indagando sobre a utilidade do que aprendem. Esse fato mostra como existe uma falta de conhecimento a respeito do que seja e do que trata a matemática.

Com o passar do tempo, fui desenvolvendo minhas aulas, procurando, sempre que possível, mostrar uma aplicação do conteúdo no dia a dia. Por exemplo, em uma aula sobre função afim enfatizei situações-problemas envolvendo cálculo de salário, custo de uma viagem de táxi, entre outras. Quando se mostra e prova que a matemática está em todas as partes, a aula torna-se mais agradável, despertando maior interesse dos alunos.

Após o quarto semestre da graduação, no início de 2000, iniciei minhas atividades de docência, lecionando Matemática e Física para alunos do Ensino Médio do Colégio Estadual São Marcos, situado no município de São Marcos – RS. Na época, usava somente o livro texto que a escola adotava para planejar a aula. Não tínhamos (os professores da escola) recursos de informática, televisão, entre outros, e, apesar da precariedade de recursos, atendíamos aproximadamente 1400 alunos.

Atualmente, trabalhando em escolas municipais, observo que ocorreram mudanças expressivas nas condições físicas e estruturais das escolas. Temos laboratórios de informática bem equipados, sala de vídeo e material de pesquisa na

biblioteca. Com isso, torna-se possível elaborar um plano de aula mais atraente, provocando uma maior disposição dos alunos em aprender. Foi dentro desse contexto que desenvolvi três Engenharias Didáticas¹ com meus alunos, atendendo às exigências do curso de especialização Matemática, Mídias Digitais e Didática.

Nesta trajetória, ocorreram momentos marcantes. O primeiro foi durante a implementação da primeira engenharia, que não foi muito bem sucedida. O trabalho consistia na construção geométrica de um retângulo, usando o software Geogebra. O plano de aula foi cumprido, mas não foi aprovado pelos alunos, pois houve uma forte resistência por parte deles, alegando o seguinte: “Para que estudar isso? Não vamos usar em fábricas de calçados”. Esses questionamentos ocorreram, pois, na visão daqueles alunos, estudar o conteúdo de geometria não faria nenhuma diferença no trabalho de colar sapatos.

Também foram marcantes os momentos em que os alunos, durante a segunda e terceira engenharias, resolveram situações-problemas envolvendo respectivamente, geometria e matemática financeira. Em ambas as experiências, tudo foi muito adequado: a escolha do tema, a elaboração da proposta de aula, os recursos disponíveis na escola, a dedicação e interesse dos alunos, a repercussão dessas aulas na escola e até o interesse dos pais pelo que seus filhos estavam aprendendo. Outro fato positivo é que as duas engenharias foram aplicadas na Escola São Carlos, onde o nível de interesse por parte dos alunos é bem alto.

A terceira engenharia, objeto de estudo deste trabalho de conclusão de curso (TCC), tratou do assunto matemática financeira, em especial do cálculo de juros simples e composto, através de comparações gráficas e da análise das vantagens de se comprar à vista ou a prazo. Também foi considerado, durante a execução dessa engenharia, a importância da educação financeira na escola. Assim, buscou-se o aprimoramento do ensino, levando em conta que os alunos podem perceber a importância da matemática ao seu redor.

Em termos da organização deste TCC, no capítulo 2 são apresentadas algumas considerações teóricas sobre o conteúdo matemático tratado na terceira engenharia

¹ Segundo Carneiro (2008), “A Engenharia Didática tem sua fundamentação teórica na Didática das Matemáticas Francesa, conceitos formulados para a compreensão das múltiplas conexões entre teoria e prática.” (p.211). Mais especificamente, consiste numa metodologia que “[...] parte da análise do funcionamento do ensino habitual de um determinado conteúdo, com objetivo de propor uma intervenção que o modifique para melhor.” (*ibid.*, p.210).

e, por consequência, o tema em estudo nesse trabalho. No capítulo 3 explora-se mais detalhadamente a experiência desenvolvida com os alunos; e, por último, no capítulo 4, são traçadas algumas considerações acerca da prática, levando em consideração o referencial teórico apresentado.

2 APRESENTAÇÃO DO TEMA

Parto do pressuposto que todo aluno deve ser educado financeiramente, ou seja, que a matemática financeira deve se fazer presente no currículo da disciplina de matemática, a fim de proporcionar aos alunos, futuros consumidores, melhores condições de administrar suas finanças. Isso me faz refletir sobre o que Oliveira (2007) diz:

A escola deve auxiliar o indivíduo a trabalhar com Educação Financeira, independente da classe social, mas principalmente com os menos favorecidos. O estudante brasileiro é oriundo de diversas realidades sociais. Ocorrem em um extremo, os que chegam a passar fome. Em contrapartida, existem aqueles que vivem em padrões econômicos altíssimos. Não importa a classe social, é preciso educar a todos. (p.10).

A educação financeira possibilita um maior ajuste a inúmeras situações que ocorrem nos dias de hoje, justamente por ser um campo teórico constituído por diversas aplicações. Cóser (2008) explica que:

Tais aplicações são pertinentes às mais variadas pessoas e profissões, desde àquelas interessadas em benefício próprio como àquelas com finalidades profissionais específicas. Não obstante, tal campo estimula a capacidade de tomar decisões e a consequente necessidade de fundamentação teórica para que se decida com correção. (p.15)

2.1 EDUCAÇÃO FINANCEIRA NA ESCOLA

A educação financeira nos países de primeiro mundo é uma tarefa própria da família. Cabe, assim, às escolas reforçarem o que a família já ensinou. (D'AQUINO, 2004). Mas, por que esse fato ocorre? Simplesmente porque em países desenvolvidos quer-se que os futuros adultos saibam lidar com o dinheiro. Porque é preciso instruir as crianças, desde pequenas, a saberem lidar com o dinheiro, afinal elas estão crescendo numa sociedade consumista. E ainda, segundo o *site* Serasa Experian (2011), os países desenvolvidos têm uma grande preocupação com o aumento da expectativa de vida. É preciso, portanto, ter dinheiro para manter pessoas que talvez vivam até 100 ou 120 anos.

Em nosso país, temos uma educação que, segundo o Ranking do Brasil do Programa Internacional de Avaliação de Alunos – Pisa, aparece em 53º lugar dentre os 65 países que são avaliados.² Isso implica, a meu ver, que a nossa educação está falhando. Partindo desse ponto e analisando a questão da educação financeira, cabe perguntar como está sendo tratado esse assunto nas escolas brasileiras. As famílias dos nossos estudantes têm colaborado para o aprendizado, exigindo que seus filhos estudem além da sala de aula?

A Educação Financeira nos países desenvolvidos tradicionalmente cabe às famílias. Às escolas fica reservada a função de reforçar a formação que o aluno adquire em casa. No Brasil, infelizmente, a Educação Financeira não é parte do universo educacional familiar. Tampouco escolar. Assim, a criança não aprende a lidar com dinheiro nem em casa, nem na escola. As consequências deste fato são determinantes para uma vida de oscilações econômicas, com graves repercussões tanto na vida do cidadão, quanto na do país. (D'AQUINO³, 2004).

A educação financeira se faz necessária, é importante que a família e a escola complementem uma a outra. Assim, nossos filhos terão condições para avaliar as diversas situações como comprar, vender, alugar, financiar, gerenciar o próprio salário, administrar os gastos mensais da sua casa, e tantas outras situações que dependem de uma boa formação. Isso me remete ao pensamento da educadora financeira D'Aquino que, conforme publicado no site da Serasa Experian (2011), afirma:

[...] que o ensino financeiro deve começar antes que seja tarde demais e ressalta que a formação financeira da criança depende, principalmente, da mudança de mentalidade dos pais em relação ao dinheiro. Elas devem entender que gastar é ótimo e que o dinheiro também pode ter outros fins. (D'AQUINO⁴, 2011).

Nas escolas do nosso país, temos profissionais preocupados com a aprendizagem financeira das nossas crianças. Destaco, acerca desse assunto, uma citação de Kessler (1997):

No seu dia a dia o cidadão, ao efetuar uma compra, precisa fazer opções, sendo um dos critérios a ser considerado, a taxa de juros. Explica a Profª. N. [...] juros; isto é uma questão fundamental; quer dizer, vou pegar o cotidiano do meio urbano, o que está acontecendo com as pessoas que

² Fonte: Revista Veja Eletrônica (07/12/2010).

³ Disponível em: http://www.educacaofinanceira.com.br/conteudo.asp?inicio=SIM&id_area=3

⁴ Disponível em: <http://www.serasaexperian.com.br/guia/07.htm>

querem fazer crediário? E isto é uma situação que as crianças estão vivendo, crianças pequenas veem dentro de casa. As famílias, os adultos têm que lidar [...], nós estamos fazendo um trabalho muito raso, muito pouquinho, ensinando aquelas coisas de seta pra cima, seta pra baixo, sem a ideia do que está por trás de tudo. Quer dizer, o que está acontecendo com estes juros? Faz assim, em 4 vezes e daí dá um número exorbitante mas as pessoas não sabem nem calcular. Quer dizer, não é aqueles cálculos quanto é 50% de 200 reais, não se trata disto. Eu acho que nós pré idealizamos este conteúdo, então eu acho que esse por exemplo é um conteúdo básico para a construção de uma cidadania e que a maneira que a escola lida com ele é completamente ineficiente".(p.141-142).

Para ensinar matemática financeira é preciso ter objetivos bem claros, para que os alunos percebam a importância do conteúdo e aprendam tudo o que lhes for pertinente. Para Herminio (2008) é fundamental o tratamento da matemática financeira, quando se tem por objetivo a "[...] formação de alunos críticos e capazes de reconhecer as relações comerciais existentes em nosso dia a dia, já que se faz sempre necessário aprender a lidar com dinheiro em suas diferentes formas." (p.12).

Nos dias atuais são tantas ofertas de produtos eletrônicos, jogos, celulares, viagens, roupas da moda, entre outras opções, que muitos adultos acabam perdendo o controle sobre suas contas mensais. Outros fatores importantes, presentes nos noticiários, são a elevação das taxas de juros, o aumento da inflação, o consumismo excessivo e compulsivo, o aumento do valor dos combustíveis. Será que nossos pais e alunos estão preparados para administrar tantas contas? E a escola, está fazendo o seu papel de ensinar os alunos como tratar do dinheiro, evitando gastos desnecessários?

A escola precisa investir no ensino de educação financeira, as pessoas precisam ser instruídas para evitar que no futuro venham a ter necessidade de dinheiro para manter a sua saúde, por exemplo. Segundo o Guia Serasa Experian⁵ (2011):

A falta de uma educação financeira pode nos levar a uma vida de oscilações econômicas, com graves consequências emocionais. Pesquisas revelam que cerca de 50% dos casais no Brasil se separam devido a divergências em relação ao dinheiro, o que causa traumas psicológicos em todos os membros da família, principalmente nas crianças. O fenômeno também é registrado em outros países em porcentagens semelhantes. Problemas emocionais também são comuns entre pessoas de 60 a 65 anos, idade em que iniciam a aposentadoria. Nessa fase, o aposentado começa a depender do governo porque deixou de cuidar de uma previdência, e a passar dificuldades e, em muitos casos, tem que viver à custa da família, com toda a carga psicológica da situação.

⁵ Disponível em: <http://www.serasaexperian.com.br/guia/09.htm>

A abordagem de conteúdos sobre matemática financeira propicia aos alunos entenderem como funciona o mundo em que vivem. Eles teriam a capacidade de elaborar um orçamento doméstico, analisar se é ou não vantajoso comprar determinado produto à vista ou a prazo, programar uma poupança para um curso superior ou para a velhice, já que a expectativa de vida aumentou consideravelmente nos últimos anos.

2.2 TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO FINANCEIRA

A tecnologia é sempre bem vinda para nos auxiliar na sala de aula, assim como para trabalharmos e nos divertirmos. Em especial, destaco o uso de computadores e vídeo, bem como o acesso à rede mundial de computadores, que tornam as aulas mais produtivas e interessantes. Segundo Kessler (1997):

A tecnologia, portanto, já pertence ao cotidiano do cidadão que retira seu salário através de algumas ordens dadas a um terminal, mas ela encontra considerável reação nos meios educacionais. Alguns educadores questionam o uso da tecnologia na sala de aula da escola pública, alegando que a criança de baixo nível socioeconômico necessita de outro tipo de atendimento. (p.147).

A escola que tem um laboratório de informática deve propiciar que seus alunos o usem, para que eles tenham contato com algo novo e desafiador e aprendam a explorar todos os seus recursos disponíveis. Quanto mais cedo a criança utilizar as tecnologias da informática e da comunicação, mais rápido será seu aprendizado em geral, pois desenvolverá seu raciocínio lógico e a capacidade de leitura e interpretação. Os recursos disponíveis hoje ajudam o aluno a pensar num futuro profissional e não ser excluído por falta de conhecimento tecnológico.

A questão do acesso aos recursos tecnológicos torna-se, portanto, relevante dentro das esferas administrativas. Todas as escolas, não importa a que rede pertençam, deveriam oportunizar aos estudantes o uso de tecnologia. Conforme D'Ambrósio (1998, p.16) “Uma escola de classe pobre necessita expor seus alunos a esses equipamentos que estarão presentes em todo mercado de trabalho do futuro imediato.” O autor ainda salienta que:

Se uma criança de classe pobre não vê na escola um computador, como jamais terá oportunidade de manejá-lo em sua casa, estará condenada a

aceitar os piores empregos que se lhe ofereçam. Nem mesmo estará capacitada para trabalhar como caixa num grande magazine ou num banco. É inacreditável que a educação matemática ignore isso. Ignorar a presença de computadores e calculadoras na educação matemática é condenar os estudantes a uma subordinação total a subempregos.” (D'AMBRÓSIO, 1998, p. 16-17).

Para finalizar e pensando especificamente nas aulas de matemática, cabe destacar a posição de Kessler (1997):

Nossa sugestão para um ensino de matemática voltado para a construção de uma cidadania ativa com base nessas competências básicas diferencia-se do ensino tradicional da matemática em termos da forma, já mencionada, e em relação a alguns aspectos de conteúdos matemáticos e habilidades que são negados ou silenciados pelo currículo tradicional. Citamos a estatística, as noções de matemática financeira bem como o desenvolvimento de habilidades relacionadas à estimativa, à construção de modelos, à leitura, à construção e interpretação de gráficos e tabelas, assim como a utilização da tecnologia. (p.154).

Nos dias atuais, não importa a classe social dos alunos, todos merecem ter acesso às novas tecnologias, de modo a que possam aprimorar-se nela, estudando com mais interesse e facilidade, tendo maior acesso às informações e conquistando igualdade de condições dentro do mercado de trabalho. Assim, o futuro desses alunos pode ser muito melhor, com expectativas de melhores condições para o trabalho e para as práticas sociais, em geral.

3 ENGENHARIA DIDÁTICA

A engenharia didática, escolhida para fins da análise neste TCC, foi desenvolvida com uma turma de oitava série da Escola Municipal de Ensino Fundamental São Carlos, no período de 14 a 20 de junho de 2010, com carga horária total de 8 horas, e contemplou o ensino de juros simples e compostos.

Minha primeira experiência com matemática financeira em sala de aula foi em 2008, quando lecionei a disciplina pela primeira vez para oitava série, retornado, somente dois anos depois, a trabalhar com esta série. Fazendo uma retrospectiva, iniciei a aula com uma revisão de porcentagem, conteúdo estudado na sexta série, perguntando aos alunos o que eles lembravam do assunto? Alguns responderam: nada; outros sabiam o que era 50%; outros disseram: para que serve isso na minha vida lá fora da escola? E assim, percebi que era necessário retomar o conteúdo.

Após algumas aulas de porcentagem, iniciamos juros simples e composto. Apresentei aos alunos as fórmulas tradicionais para cálculo de juros, explicando o conteúdo e questionamento sobre qual seria a forma mais vantajosa de aplicar dinheiro, de comprar bens de baixo e alto valor, de obter descontos, acréscimos. Não foram realizadas tarefas diferenciadas, apenas uma folha de exercícios, utilizando fórmulas e calculadora.

Uma colega ensina da seguinte maneira⁶: com alunos da EJA, ela explora situações de juros e porcentagens que eles próprios trazem para aula, por exemplo: financiamento de carros, loja, pesquisa de preços, comparar taxas, juros embutidos. Também trabalha com questões relativas ao direito do consumidor, incluindo (às vezes) palestra de advogado. Com as turmas de oitava série é muito parecido, porém, segundo a professora, ela interfere trazendo alguma notícia, panfleto ou situações envolvendo o assunto, pois nesta idade os alunos não possuem a exata noção do dinheiro. Ela também complementa que sempre faz relação com o consumismo, o modismo, algumas situações do dia a dia deles. Também usa livros com problemas sobre juros e porcentagens.

⁶ Informação obtida em conversa informal.

Repensando meu trabalho com as turmas de oitava série, em 2008, observo que os alunos percebiam a dificuldade do assunto. Inicialmente, muitas dúvidas surgiam, eles não conseguiam resolver problemas sem meu auxílio, era necessário dar muitas dicas para que eles conseguissem retirar dados do problema e fazer as substituições corretas nas fórmulas. A partir de tantas dificuldades eram feitas interrupções para salientar a importância da leitura e interpretação dos problemas e a identificação correta dos dados para o desenvolvimento da questão.

Nas aulas, outro problema frequente era que muitos alunos não tinham habilidade com calculadora, principalmente a científica. Para eles, os cálculos realizados sempre eram duvidosos. Eles não tinham muita segurança nos resultados, muitos perguntavam se poderiam dar números tão altos, com tantas casas decimais.

Nas conversas com outros professores, naquela ocasião, eram relatadas, como as maiores dificuldades dos alunos, a interpretação dos dados dos problemas e o cálculo do juro composto e os cálculos com mais de quatro casas decimais.

Apesar dessas experiências com ensino de matemática financeira, ao planejar minha Engenharia Didática, optei por buscar mais dados sobre o que sabem os alunos sobre esse assunto. Assim, realizei uma investigação com objetivo de verificar se ex-alunos de 8ª série sabiam diferenciar juros simples de compostos e analisar os gráficos. Os alunos escolhidos não fizeram parte da prática desenvolvida, apenas colaboraram para dar início a esta prática e os mesmos eram estudantes da Escola Municipal 28 de Fevereiro, na qual também leciono, mas com turmas de sétima série. Solicitei que quatro ex-alunos respondessem algumas questões (ANEXO A) e fazendo uma análise dos resultados obtive: todos os ex-alunos conseguiram responder e analisar as questões corretamente.

Como investigação prévia, também fiz uma análise sobre a abordagem do tema em três livros didáticos. Resumindo, destaco:

Cavalcante; Sosso; Vieira; Poli (2006), dirigido para a oitava série, apresenta uma abordagem que explica os assuntos de juros simples e compostos juntos, comparando-os e mostrando suas fórmulas. Apresenta imagens de panfletos, encartes, gráficos. Apresenta essência algébrica e numérica. Aponta para situações problemas do cotidiano do aluno.

Bigode (2000), dirigido para alunos de oitava série, apresenta uma abordagem sobre juros que inicia com problemas de aplicação de fórmulas. Os juros simples e

compostos são tratados separadamente e apenas no final existe uma comparação entre ambos.

Bonjorno; Bonjorno; Olivares (2006), livro dirigido a alunos da oitava série, apresenta um enfoque de problemas de aplicação, com visualização de figuras de panfletos e gráficos de comparação entre os dois tipos de juros. Os exemplos apresentam as fórmulas de juros, com explicações dos passos para desenvolver o problema. Suas atividades enfatizam problemas voltados para situações do cotidiano.

3.1 PLANO DE ENSINO, HIPÓTESES E ESTRATÉGIAS DE COLETAS DE DADOS

O plano de ensino teve como objetivo principal propiciar aos alunos uma aula de Matemática Financeira, na qual tivessem a oportunidade de aprender o conteúdo de um modo diferente, usando um vídeo e uma planilha eletrônica. O planejamento visava, em especial, a aprendizagem de juros simples e compostos, dentro de uma dinâmica diferenciada, não restrita à aplicação de fórmulas. Escolhi o campo da Matemática Financeira por ser um assunto que podemos tratar com informações reais e situações cotidianas dos alunos.

Quanto ao vídeo⁷ escolhido, ele é bem objetivo e mostra um pouco da aplicação de matemática financeira. Ele apresenta a professora de matemática Lilian Spalding e o autor de livros didáticos de matemática, também professor, Bigode. Eles visitam e entrevistam um analista de sistemas e especialista em mercado financeiro da Bolsa de Valores de São Paulo – BOVESPA. Durante a visita eles comentam as possibilidades de explorar matemática e que tipo de assunto poderia ser tratado em sala de aula no ensino fundamental. Comentam também a respeito da importância do uso de calculadora. Outras questões abordadas, relativas à juros simples e compostos, são: vendas à vista e à prazo, código de defesa do consumidor, números primos para senhas de cartões de crédito.

A escolha do assunto fundamentou-se no pressuposto de que o conteúdo seria significativo para o aluno, ou seja, que o aluno reconheceria a importância de

⁷ O vídeo da série Matemática em toda parte - Matemática nas Finanças, pertencente à TV Escola.

aprendê-lo para poder se adaptar à sociedade e ao mundo em que vive e, com isso, também perceberia o quanto a matemática faz parte do cotidiano.

A seguir apresento uma tabela com as atividades e as estratégias de ensino.

Objetivos	Atividades	Estratégias e recursos
Investigar o que os alunos esperam do conteúdo de Matemática Financeira.	Os alunos deverão responder as seguintes perguntas: Quais são as suas expectativas quanto ao assunto matemática financeira? E se você considera este assunto importante para sua vida cotidiana.	Entregar uma cópia das questões para cada aluno e após fazer um levantamento de dados e discutir os resultados.
Introduzir uma discussão sobre o conteúdo de juros.	Assistir o vídeo em partes.	Os alunos assistirão o vídeo, que será discutido por etapas. Responderão algumas questões relacionadas com o vídeo. Por exemplo: Qual é o principal assunto de que o vídeo trata? Qual a definição dada para juros? Qual a importância do uso da calculadora?
Diferenciar juro simples de composto e construir gráficos. Realizar uma análise sobre o conteúdo estudado.	Proposição de situações problema que serão estudadas e discutidas em duplas. Será solicitado que os alunos escolham um problema do dia a dia (pode ser situações de panfletos de lojas ou bancos), envolvendo o assunto da disciplina. Depois terão de resolver e apresentar para a turma.	Material escrito, calculadora, planilha eletrônica. Panfletos de propaganda de lojas, bancos. Caderno, calculadora.

Tendo em vista a dinâmica da Engenharia Didática, antes da implementação do plano de ensino, tive de formular algumas hipóteses a respeito do desempenho dos alunos e das condições para a realização do plano.

Assim, parti dos seguintes pressupostos: que os alunos devem ter domínio sobre o conteúdo de porcentagem; que o material elaborado possui simplicidade e clareza para fácil entendimento, contendo situações reais que serão exploradas para dar início ao estudo de juros e aplicação das fórmulas, análise de gráficos e resolução de situações-problemas; que a turma se sentirá estimulada para vencer os novos desafios que lhes serão dados; que os alunos terão dificuldades com a interpretação dos problemas e, por consequência, com a retirada de dados, com o uso da calculadora, com a análise de gráficos e, principalmente, por falta de confiança em si mesmo, de expor suas opiniões ou responder e explicar um problema diante do grande grupo; e, por último, que os alunos irão aprender o conteúdo e perceber que a matemática é importante para a vida deles.

Durante a prática foram usadas algumas estratégias para coleta de dados e esse material foi utilizado para validar as hipóteses. Dentre as estratégias, destaco a coleta de material escrito pelos alunos e a realização de anotações, por observador externo, do desenvolvimento das aulas.

3.2 DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

No primeiro momento da aula, cada aluno recebeu uma folha onde constavam algumas perguntas sobre matemática financeira. Essas foram respondidas antes de expor os alunos a qualquer explicação ou definição de juros, taxas, montante. Essa atividade durou cerca de 30 minutos, pois muitos refletiram sobre o que iriam escrever, levando em consideração aquilo que eles costumam ouvir em casa, na televisão, em propagandas de lojas.

A seguir, apresento as respostas de dois alunos:

Nome: [REDACTED] Turma: 812

Responda:

a) Quais são as suas expectativas quanto ao assunto matemática financeira?

Acho que vai ser legal. Espero gostar muito e que seja fácil.

b) O que você sabe ou ouviu falar sobre juros?

Já ouviu falar sobre juros. Acho que é aquilo que a gente paga quando atrasa uma parcela de pagamento de algum produto.

c) Você considera importante o estudo de juros? E este estudo terá utilidade no seu cotidiano?

Acho que sim. Vamos aprender bastante e podemos um dia saber se estamos sendo enganado por alguma loja.

Nome: [REDACTED] Turma: 812

Responda:

a) Quais são as suas expectativas quanto ao assunto matemática financeira?

As minhas expectativas é aprender mais sobre esse assunto e ficar experiente.

b) O que você sabe ou ouviu falar sobre juros?

Eu já ouvi falar sobre isso, quando não pagamos direito fora do prazo de validade, ou não compramos a vista então vem os juros.

c) Você considera importante o estudo de juros? E este estudo terá utilidade no seu cotidiano?

Sim, mas terá sim utilidade no meu cotidiano porque quanto mais informada com assuntos assim melhores chances de empregos que gostaria de seguir.

Figura 1: Respostas de alunos a perguntas sobre matemática financeira

Em um segundo momento os alunos foram encaminhados ao laboratório de informática, onde assistiram o vídeo “Matemática nas finanças”. Este vídeo foi passado em partes e discutido ao longo da apresentação. Os alunos fizeram perguntas, comentaram e fizeram anotações para, na etapa seguinte, após a exibição do vídeo, responderem algumas perguntas relacionadas.

A imagem abaixo mostra as respostas de uma aluna às questões sobre o vídeo.

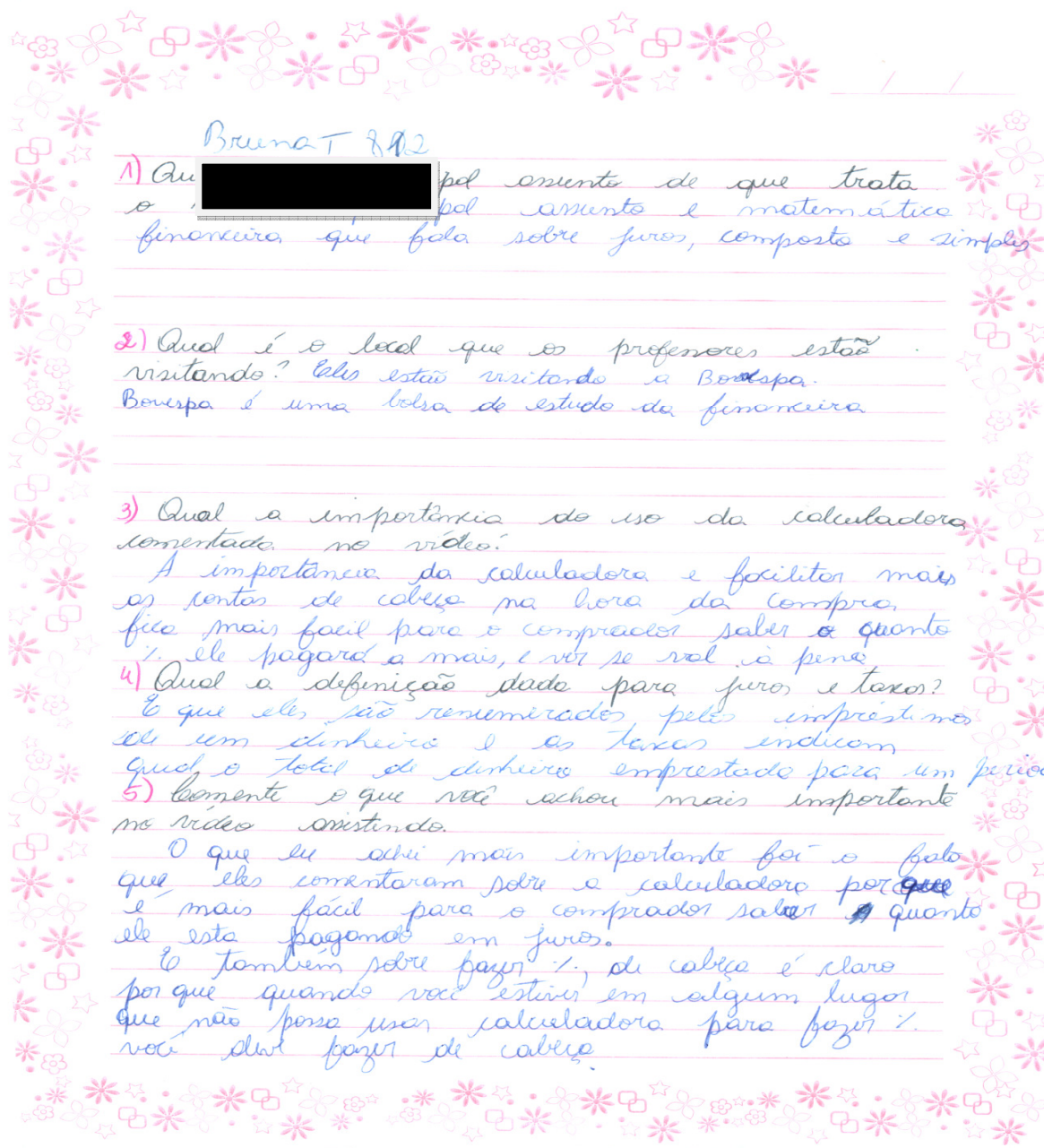


Figura 2: Resposta de uma aluna a questões sobre o vídeo

No terceiro momento foram feitos comentários de esclarecimento de dúvidas. As questões levantadas foram relativas a juros e taxa de juro (se são a mesma coisa), capital e montante (qual a diferença) e ao funcionamento do sistema de juros simples e composto.

No quarto momento, no laboratório de informática, foi lançada a seguinte situação-problema:

Um capital de R\$ 4.500,00 será aplicado a uma taxa de 22% a.a. durante 6 anos.

a) Calcule o montante para juros simples e composto.

b) Construa o gráfico que representa a aplicação Montante x Tempo.

c) Compare os dois gráficos e diga qual das aplicações é mais vantajosa.

Os alunos dividiram-se em duplas e em trios, de modo a ajustarem-se aos computadores disponíveis, e desenvolveram a questão, construíram gráficos e analisaram os resultados obtidos.

Por último, os mesmos grupos trouxeram situações para elaborar um problema que envolvesse algum assunto relacionado à matemática financeira. Após a escolha, elaboração, realização dos cálculos e análise do problema, os alunos fizeram uma apresentação usando slides para a turma, explicando o porquê da escolha do problema, como chegaram à solução e, ainda, alguns alunos gravaram sua apresentação em um pequeno vídeo. Solicitei que eles se manifestassem a respeito da aula, dizendo se foi interessante a metodologia.

3.3 ANÁLISE DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Analisando as hipóteses previamente elaboradas, buscando verificar a validade do que foi proposto, destaco:

Hipótese 1: Pressuposto de que os alunos teriam domínio sobre o conteúdo de porcentagem.

Essa hipótese foi validada, pois todos os alunos realizaram corretamente as tarefas envolvendo porcentagem.

Abaixo segue o material coletado de um dos grupos.

Grupo 1

Um capital de R\$4.500,00 será aplicado a uma taxa de 22% a.a., durante 6 anos.

- Calcule o montante de juro simples e composto.
- Construa o gráfico que representa a aplicação Montante x Tempo.
- Compare os dois gráficos e diga qual das aplicações é mais vantajosa.

Resolução da questão:

Juro simples

$$C = 4.500,00$$

$$I = 22\% \text{ a.a.}$$

$$T = 6 \text{ anos}$$

$$M = ?$$

$$4.500 \cdot 22\% = 990 \cdot 1 = 990 + 4500 = 5490$$

$$990 \cdot 2 = 1980 + 4500 = 6480$$

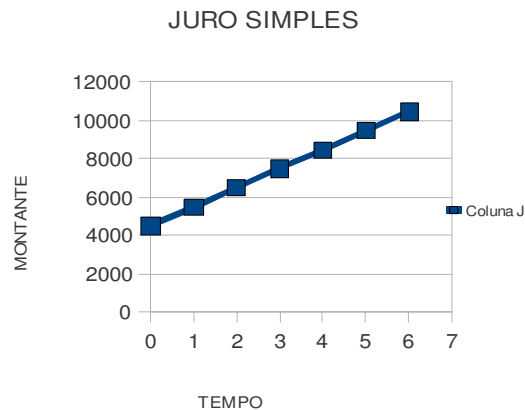
$$990 \cdot 3 = 2970 + 4500 = 7470$$

$$990 \cdot 4 = 3960 + 4500 = 8460$$

$$990 \cdot 5 = 4950 + 4500 = 9450$$

$$990 \cdot 6 = 5940 + 4500 = 10440$$

Abaixo segue o gráfico de juros simples.

*Juro Composto*

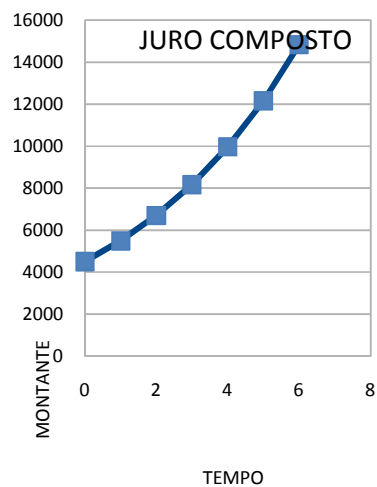
$$M = C \cdot (1+i)^T$$

$$C = 4500$$

$$I = 22\% \text{ a.a.}$$

$$T = 6 \text{ anos}$$

$$M = ?$$



$$\begin{aligned}
4500 \cdot (1+0,22) &= 4500 \cdot (1,22) = 5490 \\
4500 \cdot (1+0,22)^1 &= 4500 \cdot (1,22)^1 = 5490 \\
4500 \cdot (1+0,22)^2 &= 4500 \cdot (1,22)^2 = 6697,8 \\
4500 \cdot (1+0,22)^3 &= 4500 \cdot (1,22)^3 = 8171,31 \\
4500 \cdot (1+0,22)^4 &= 4500 \cdot (1,22)^4 = 9969 \\
4500 \cdot (1+0,22)^5 &= 4500 \cdot (1,22)^5 = 12162,18 \\
4500 \cdot (1+0,22)^6 &= 4500 \cdot (1,22)^6 = 14837,86
\end{aligned}$$

A aplicação mais vantajosa é o juro composto, porque ao longo dos 6 anos a taxa de juro será maior do que o juro simples.

Hipótese 2: Pressuposto de que o material elaborado seria auto suficiente, claro e de fácil entendimento, contendo situações reais que seriam exploradas para dar início ao estudo de juros e aplicação das fórmulas, análise de gráficos e resolução de situações-problemas;

Essa hipótese também foi validada, pois todos os alunos discutiram, participaram, esclareceram suas dúvidas e resolveram suas questões de maneira satisfatória.

Destaco, em particular, as respostas dos alunos às perguntas sobre expectativas quanto ao novo conteúdo, conforme ilustração apresentada na página 20 desse trabalho. A seguir, apresento o trabalho realizado por outro grupo de alunos, que também evidencia as práticas de interpretar, calcular, construir gráficos e analisá-los.

Grupo 2

Um capital de R\$ 4.500,00 será aplicado a uma taxa de 22% a.a., durante 6 anos.

- Calcule o montante para o juro simples e composto.
- Construa o gráfico que representa a aplicação Montante x Tempo.

Juro Simples

$$C = 4.500,00$$

$$i = 22\% \text{ a.a.}$$

$$T = 6 \text{ anos}$$

$$4.500 \times 22\% = 990 \times 1 = 990 + 4500 = 5490$$

$$990 \times 2 = 1980 + 4500 = 6480$$

$$990 \times 3 = 2970 + 4500 = 7470$$

$$990 \times 4 = 3960 + 4500 = 8460$$

$$990 \times 5 = 4950 + 4500 = 9450$$

$$990 \times 6 = 5940 + 4500 = 10440$$

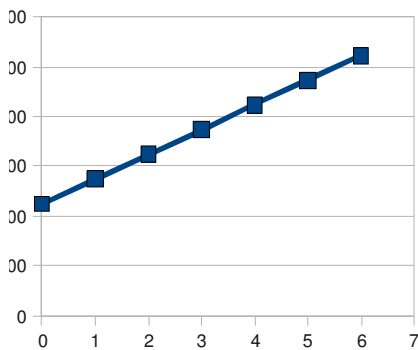


Gráfico de juro simples

Juro Composto

$$M = C \cdot (1+i)^t$$

$$C = 4500$$

$$i = 22\% \text{ a.a.}$$

$$T = 6 \text{ anos}$$

$$M = 4500 \cdot (1+0,22)^0 = 4500(1,22)^0 = 4500 \times 1 = 4500,00$$

$$M = 4500 \cdot (1+0,22)^1 = 4500(1,22)^1 = 4500 \times 1,22 = 5490,00$$

$$M = 4500 \cdot (1+0,22)^2 = 4500(1,22)^2 = 4500 \times 1,4884 = 6697,80$$

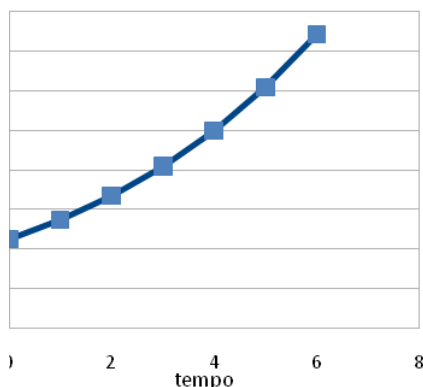
$$M = 4500 \cdot (1+0,22)^3 = 4500(1,22)^3 = 4500 \times 1,815848 = 8171,31$$

$$M = 4500 \cdot (1+0,22)^4 = 4500(1,22)^4 = 4500 \times 2,21533456 = 9969,00$$

$$M = 4500 \cdot (1+0,22)^5 = 4500(1,22)^5 = 4500 \times 2,702708163 = 12162,18$$

$$M = 4500 \cdot (1+0,22)^6 = 4500(1,22)^6 = 4500 \times 3,297303959 = 14837,86$$

Juro Composto



c) Compare os dois gráficos e diga qual das aplicações é mais vantajosa.

A aplicação mais vantajosa é o Juro Composto, porque ao longo dos 6 anos o juro obtido será maior do que o Juro Simples.

Hipótese 3: Pressuposto de que a turma se sentiria estimulada para vencer os novos desafios que lhes seriam dados.

Pude observar durante as aulas que os alunos mostravam-se muito atenciosos, curiosos. Alguns comentaram sobre a importância do vídeo, que esclareceu muitas dúvidas.

No geral, percebi que os desafios lançados de realizar um estudo do conteúdo e fazer avaliação no laboratório de informática, realmente foram atendidos, os alunos prestaram mais atenção, querendo aprender, descobrir e mostrar suas capacidades.

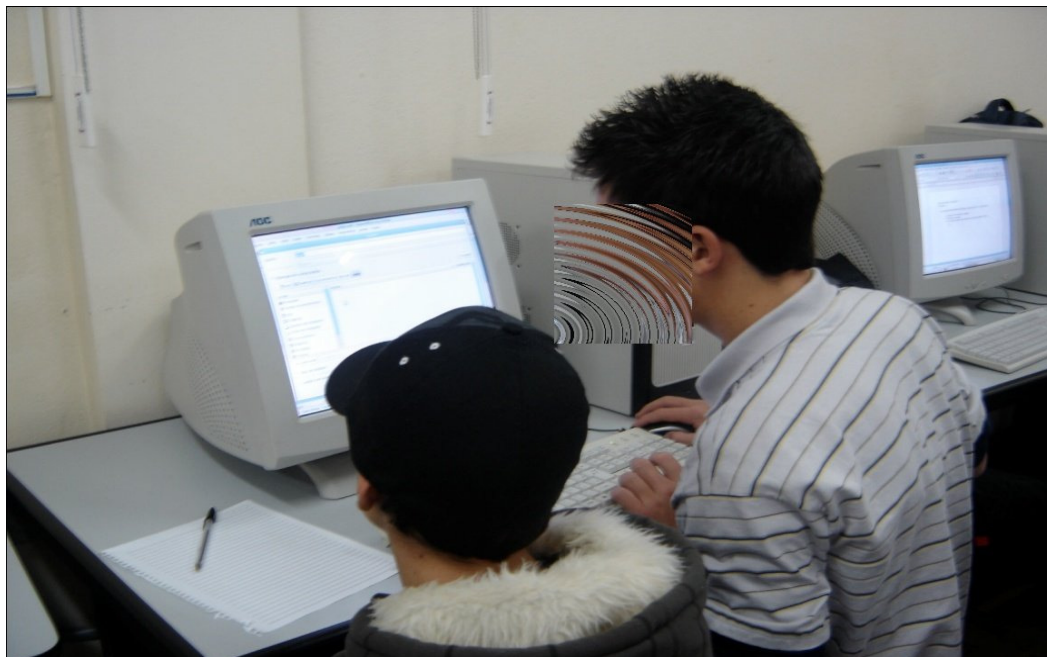


Figura 3: Alunos no laboratório de informática realizando as tarefas propostas



Figura 4: Alunos no laboratório de informática realizando as tarefas propostas

Hipótese 4: Pressuposto de que os alunos teriam dificuldades com a interpretação dos problemas e, por consequência, com a retirada de dados, com o uso da calculadora, com a análise de gráficos e de expor suas opiniões ou responder e explicar um problema diante do grande grupo.

Essa hipótese não foi verificada, pois todos os grupos realizaram suas tarefas, compreenderam o conteúdo, criaram slides para apresentar a atividade de avaliação e expuseram seu trabalho para o grande grupo.

A seguir, como exemplo, uma atividade proposta por um grupo de alunos.

Figura 5: Slides produzidos por um grupo de alunos

Nesta atividade os alunos abordavam o tema da compra de um televisor, questionando sobre as vantagens de deixar o dinheiro aplicado até chegar ao valor do televisor, para comprá-lo à vista.

Hipótese 5: Pressuposto de que os alunos aprenderiam o conteúdo e passariam a perceber o quanto a matemática é importante para a vida deles em sociedade.

A hipótese foi confirmada principalmente na ocasião da avaliação final do trabalho, quando cada grupo realizou a tarefa de indicar um produto ou uma situação de empréstimo para desenvolver um problema. Além disso, eles gravaram suas apresentações em pequenos vídeos e manifestaram verbalmente a satisfação que tiveram em aprender o conteúdo de forma dinâmica, diferente da usual.

3.4 REFLEXÕES DO PESQUISADOR

Realizando todas estas atividades, percebi que foi muito proveitoso saber trabalhar com recursos tecnológicos. Eles parecem ter um poder mágico sobre os alunos, por mais complicada que seja a atividade. Quanto ao conteúdo, trabalhei de forma mais elaborada, com mais exemplos, tornando a sua exposição mais simples e compreensível.

Sempre tive muita curiosidade em aprender melhor como trabalhar com estes recursos e o curso de especialização, que tem como clímax esse trabalho, que está me proporcionando isso. Minhas aulas já mudaram seu curso, e sempre que posso recorro às mídias e tecnologias, proporcionando aos alunos aulas mais atraentes. Consequentemente, eles se empenham mais, movidos pela curiosidade e desafio de fazer coisas diferentes e por quererem mostrar seus trabalhos.

Os alunos, ao contrário do que muitas pessoas pensam, sabem usar muito bem os recursos computacionais. Eles tiveram dificuldades com a construção gráfica, já que para alguns, isso era novidade. Nas demais tarefas tudo foi bem sucedido.

Durante a prática percebi mudanças positivas. Anteriormente, na sala de aula, os alunos costumavam ficar em silêncio, não perguntavam muita coisa. Mas, durante a prática tudo mudou, eles participaram muito, fizeram muitas perguntas, queriam mostrar que sabiam usar o computador. Outros disseram que era estranho realizar tarefas de matemática no laboratório de informática.

Em termos de conhecimento, percebi que eles aprenderam bem mais rápido usando recursos tecnológicos, o que me leva a supor que eles se sentiam importantes, satisfeitos, mais felizes.

Esta experiência foi divulgada entre os alunos e minhas outras turmas de oitava série também quiseram realizar as atividades. Todos meus alunos estavam ansiosos para ver e estudar o que a turma 812 tinha aprendido.

A coordenadora pedagógica da escola assistiu a dois períodos de aulas e gostou muito. Ela achou a metodologia muito boa, criativa e com atividades diversificadas.

Alguns dias após a conclusão do trabalho, em uma reunião pedagógica, a diretora da escola solicitou que o trabalho fosse exposto para os demais professores. Realizei uma breve explanação de como foram as aulas, focalizando aspectos relativos ao aproveitamento dos alunos, aos conteúdos abordados e ao interesse que os pais dos alunos demonstraram pelo assunto.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A apresentação dos resultados das aulas de Matemática Financeira coloca em evidência o alcance dos objetivos explicitados no plano de ensino. Também possibilita a análise da evolução no aprendizado dos estudantes, gerando uma confiança no uso de planilhas, gráficos e vídeos para ilustrar e resolver situações-problemas.

A partir dos dados coletados percebi que os alunos apresentavam certa insegurança na construção gráfica e na apresentação, para os demais colegas, da situação-problema por eles construída. No entanto, após enfrentarem essas dificuldades, eles se mostravam aliviados e satisfeitos com a atividade produzida.

Também é importantíssimo que o professor estimule seus alunos para um trabalho mais elaborado como este. Recursos adequados, vontade de aprender e uma boa orientação, tudo isso é necessário para que se alcance realmente o sucesso no aprendizado.

Relacionando o estudo teórico realizado com a prática desenvolvida, saliento que o conhecimento que os alunos adquiriram nessa experiência pode, realmente, trazer contribuições nas práticas do dia a dia. Além disso, eles se familiarizaram com recursos tecnológicos pouco utilizados na escola, o vídeo que possibilitou o acesso a informações importantes e o computador, com o recurso da planilha eletrônica, que, embora tenha sido usada apenas para construir e analisar comportamentos gráficos, ainda assim mostrou aos alunos novas formas de expressar conteúdos matemáticos.

A tecnologia disponível deve ser usada para acrescentar conhecimento nas pessoas, e conforme Kessler (1997, p.147) “A tecnologia, portanto, já pertence ao cotidiano do cidadão que retira seu salário através de algumas ordens dadas a um terminal, [...]”.

5 REFERÊNCIAS

BIGODE, Antonio José Lopes. **Matemática hoje é feita assim**. 8ª Série. São Paulo: FTD, 2000, 335p.

BONJORNO, José Roberto, BONJORNO, Regina Azenha e OLIVARES, Ayrton. **Matemática: Fazendo a Diferença**. 8ª Série. São Paulo: FTD, 2006, 1ª ed. 320 p.

CARNEIRO, Vera Clotilde Garcia. Contribuições para a Formação do Professor de Matemática Pesquisador nos Mestrados Profissionalizantes na Área de Ensino. **Bolema**, Rio Claro (SP), Ano 21, nº 29, 2008, pp. 199 a 222.

CAVALCANTE, Luiz G., SOSSO, Juliana, VIEIRA, Fábio, POLI, Ednéia. **Para Saber Matemática**. 2ª ed., 8ª Série. São Paulo: Saraiva, 2006, 272p.

CÓSER FILHO, Marcelo Salvador. **Aprendizagem de Matemática Financeira no Ensino Médio**. Porto Alegre: UFRGS, 2008. 152 f. Tese de Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

D'AMBRÓSIO, Ubiratam. **Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer**. 5ª ed., São Paulo. Editora Ática, 1998, 88p.

D'AQUINO, Cassia. **E o que é educação financeira?** Disponível em: http://www.educacaofinanceira.com.br/conteudo.asp?inicio=SIM&id_area=3
Acessado em 20 abr. 2011.

_____. **Inadimplência e Educação Financeira**. 2011. Disponível em: <http://www.serasaexperian.com.br/guia/07.htm> . Acessado em: 20 abr. 2011.

HERMINIO, Paulo Henrique. **Matemática Financeira: um enfoque da resolução de problemas como metodologia de ensino aprendizagem**. UESP – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2008. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. UESP. Campus Rio Claro. São Paulo, 2008.

KESSLER, Maria Cristina. **Competências básicas em Matemática para o exercício da cidadania ativa**. Unisinos, 1997. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação. Unisinos, São Leopoldo, 1997.

OLIVEIRA, Roger Samuel Onofrillo. **Educação financeira em sala de aula na perspectiva da etnomatemática.** Universidade do Estado de São Paulo – Julio de Mesquita Filho, 2007. Trabalho de conclusão do curso de Pedagogia da Faculdade de Ciências. UNESP, Bauru, São Paulo, 2007.

Guia Serasa Experian. **Saiba como evitar a inadimplência e garantir seu futuro.** Brasil, 2011. Disponível em: <http://www.serasaexperian.com.br/guia/08.htm>. Acessado em 20 abr. 2011.

Guia Serasa Experian. **Preço da falta de ensino financeiro pode ser alto.** 2011. Disponível em: <http://www.serasaexperian.com.br/guia/09.htm>. Acessado em: 20 abr. 2011.

Revista Veja. **Educação: Desempenho de alunos brasileiros está bem abaixo do ideal.** Ensino. 2010. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/noticia/educacao/em-ranking-dominado-pela-asia-china-e-o-pais-lider-em-educacao-no-mundo> Acessado em 20 abr. 2011.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO

Atividade de investigação sobre matemática financeira aplicada para ex-alunos da E. M. E.F. 28 de Fevereiro.

E.M.E.F. 28 de Fevereiro – Investigação de Conteúdo – Matemática Financeira

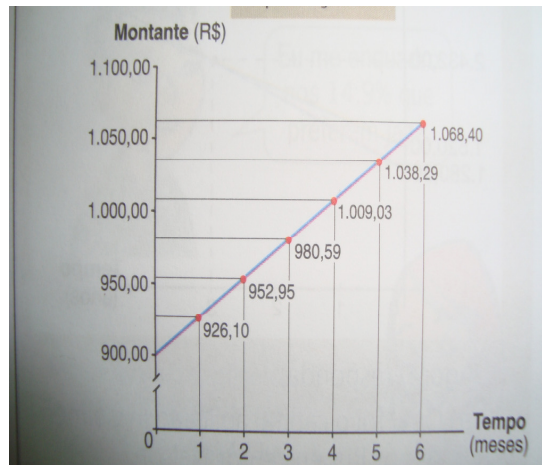
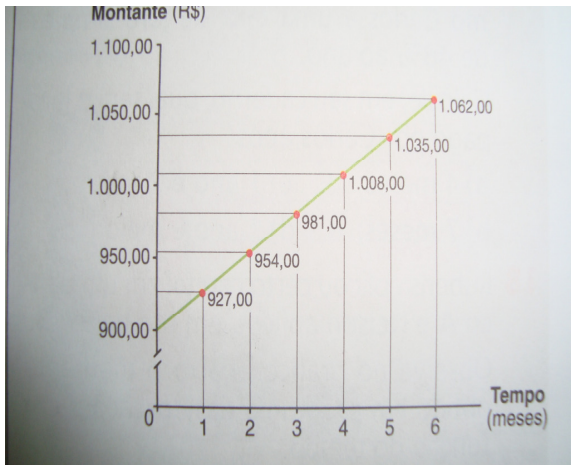
Aluno: _____ Data: _____

Caro aluno: gostaria da sua colaboração neste questionário, pois estas questões farão parte da minha dissertação de pós-graduação pela UFRGS. Conto com a sua ajuda.

Responda as seguintes questões:

- 1) Quais eram as suas expectativas sobre a Matemática Financeira?
- 2) Você considera este conteúdo importante para sua vida cotidiana?
- 3) Para fazer uma análise dos seus conhecimentos adquiridos, é necessário que você responda as questões abaixo relacionadas com a seguinte situação problema:

1. Pedro irá realizar uma aplicação financeira de R\$ 900,00. Nos gráficos abaixo estão representadas duas possibilidades de aplicações sugeridas pelo banco.



- a) Qual das aplicações é realizada a juros simples? E a juros compostos?
- b) Determine a taxa mensal de juro de cada aplicação.
- c) Qual das aplicações é mais vantajosa para um período de 3 meses?