

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA

RAFAEL GUILHERME GALLAS

A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO E SUA
CONTRIBUIÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DA EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO
CIDADÃO

PONTA GROSSA

2013

RAFAEL GUILHERME GALLAS

A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO E SUA
CONTRIBUIÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DA EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO
CIDADÃO

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Matemática, no Curso de Mestrado Profissional em Matemática em rede nacional, Setor de Ciências Exatas e Naturais, da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Airton Kist

PONTA GROSSA
2013

Ficha Catalográfica
Elaborada pelo Setor de Tratamento da Informação BICEN/UEPG

G163	<p>Gallas,Rafael Guilherme A importância da matemática financeira no ensino médio e sua contribuição para a construção da educação financeira no cidadão/ Rafael Guilherme Gallas. Ponta Grossa, 2013. 56f.</p> <p>Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Área de Concentração: Matemática),Universidade Estadual de Ponta Grossa. Orientador:Prof.Dr. Airton Kist.</p> <p>1.Matemática financeira.2.Ensino médio 3.Livro didático.4.Educação financeira. I.Kist, Airton. II.Universidade Estadual de Ponta Grossa.Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. III. T.</p> <p style="text-align: right;">CDD: 513.93</p>
------	---

TERMO DE APROVAÇÃO


Rafael Guilherme Gallas

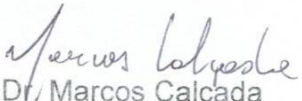
**“A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO E SUA
CONTRIBUIÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DA EDUCAÇÃO FINANCEIRA NO
CIDADÃO”**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora.

Orientador:


Prof. Dr. Airton Kist
Departamento de Matemática, UEPG/PR


Prof. Dr. Fábio Antônio Dorini
Departamento de Matemática, UTFPR/PR


Prof. Dr. Marcos Calçada
Departamento de Matemática, UEPG/PR

Dedico este trabalho a minha esposa, minha família e a Deus.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me conceder saúde e sabedoria.

Ao Prof. Dr. Airton Kist, pela grande contribuição e paciência na orientação deste trabalho.

Aos colegas de viagem: Vanderlei, Gilmar e Fernanda, pela grande parceria e pelos bons momentos vividos.

A minha mãe e meu irmão por me incentivar, apoiar e me fornecer todo o suporte necessário a esta jornada.

A minha esposa, que me apoiou, mesmo quando eu pensei em desistir, me motivando e suportando a minha ausência em todos os sábados.

Ao meu pai, que lutando pela sua vida, me fez tentar ser uma pessoa melhor, aproveitando melhor cada momento vivido.

Ao colega Ronaldo, que ainda em 2010 me incentivou a fazer a inscrição neste programa de Mestrado.

A todos que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste trabalho.

RESUMO

A Matemática Financeira possui grande importância para o aluno do ensino médio, pois é nesta etapa da vida que este aluno ingressa no mercado de trabalho e começa a utilizar o dinheiro com mais frequência. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo reforçar aos alunos a importância do ensino da Matemática Financeira no ensino médio, bem como os benefícios de sua correta utilização na vida adulta. Inicialmente verifica-se o que orientam os documentos oficiais como: PCN, PCNEM e Diretrizes Curriculares a respeito da Matemática Financeira, e a partir disto analisamos alguns dos livros didáticos que são utilizados na rede estadual de ensino do Estado do Paraná para verificar se estão de acordo com as diretrizes previstas nos documentos oficiais. Propôs-se uma revisão dos principais conceitos de Matemática Financeira usados no ensino médio e após isso desenvolveu-se uma proposta de atividade envolvendo seus principais conceitos. Nesta atividade propõe-se a abordagem da Matemática Financeira de uma maneira simplificada, fundamentada principalmente em exemplos e materiais que chegam até os alunos, como panfletos de supermercado, envolvendo o contexto social em que este está inserido, como forma de incentivar o seu estudo e a consequente melhoria das aulas, com uma possível redução no desinteresse das aulas.

Palavras-chave: Matemática Financeira, Ensino Médio, Livro Didático, Educação Financeira.

ABSTRACT

The Mathematics Finance have great importance for the high school student, it is in this stage of life that this student enters the work force and start using cash more often. Therefore, this study aims to reinforce the importance of teaching students of Mathematics Finance at the high school, as well as the benefits of its correct use in adulthood. Initially we reviewed the official guidelines such as: PCN, PCNEM and Curricular Guidelines regarding Mathematics Finance later we analyzed some of the textbooks that are used in state schools of the State of Parana to verify if they are in accordance with the guidelines set out in official documents. We propose to review the main concepts of Mathematics Finance used in high school and to developed an activity involving its main concepts. This activity aims to approach the Mathematics Finance in a easier form, based mainly on examples and materials that are close to the students like grocery flyers, involving the social context in which they are inserted as a way to encourage their study and a consequent class improvement , with a possible reduction of class detachment

Keywords: Financial Mathematics, High School, Textbook, Financial Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Lista de exercícios referente as noções de Matemática Financeira.....	26
Figura 2 – Exemplo de aplicação para porcentagem em uma manchete de jornal.....	27
Figura 3 – Lista de exercícios propostos pelo autor com diversas situações cotidianas do aluno.....	30
Figura 4 – Panfleto de loja com informação sobre porcentagens de desconto.....	38
Figura 5 – Número de funcionários em uma empresa.....	39
Figura 6 – Exemplo de pesquisa eleitoral envolvendo porcentagem.....	40
Figura 7 – Comportamento do capital, aplicado a juros simples e compostos em função do tempo.....	41
Figura 8 – Fatura de energia elétrica	43
Figura 9 – Panfleto de empresa financeira oferecendo crédito pessoal	45
Figura 10 – Cartões de Crédito.....	46
Figura 11 – Modelo de fatura de cartão de crédito para análise de encargos financeiros.....	47
Figura 12 – Modelo de calculadora computacional.....	48
Figura 13 – Simulação eletrônica de financiamento habitacional.....	50
Figura 14 – Panfleto com ofertas de um supermercado.....	52

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Principais diferenças entre os sistemas de financiamento.....	21
TABELA 2 – Demonstrativo de variação entre rendimentos de um capital aplicado a juros simples e composto.....	42
TABELA 3 – Parte de uma fatura de energia.....	44
TABELA 4 – Evolução do valor das parcelas de um financiamento imobiliário.....	51

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
1 A Matemática Financeira.....	14
1.1 A importância da Matemática Financeira no Ensino Médio.....	14
1.2 A educação financeira.....	15
1.3 Mudança do plano econômico.....	16
2 Principais conceitos da Matemática Financeira no ensino Médio.....	17
2.1 Razão, proporção e porcentagem.....	18
2.2 Juro Simples e Composto.....	19
2.3 Rendas Certas.....	20
2.4 Sistemas de Amortização.....	20
2.4.1 Sistema de Amortização Constante (SAC).....	21
2.4.2 Tabela Price.....	21
2.4.3 Sistema SACRE.....	22
3 Diretrizes, Parâmetros Curriculares e Análise dos livros didáticos.....	22
3.1 Diretrizes Curriculares Estaduais e Parâmetros Curriculares Nacionais.....	22
3.2 Análise de livros didáticos.....	25
3.2.1 Matemática Fundamental – Volume Único. Autores: José Ruy Giovanni, José Roberto Bonjorno e José Ruy Giovanni Jr.....	26
3.2.2 Matemática – Volume Único. Autor: Manoel Paiva.....	27
3.2.3 Matemática - Ensino médio – Volume 2. Autor: Joamir Souza.....	29
3.2.4 Matemática – Volume Único. Autores: Marcondes, Gentil e Sérgio.....	31
3.2.5 Matemática – Volume Único. Autores: Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce, David Mauro Degenszajn e Roberto Pérego.....	32
3.3 Considerações sobre os livros didáticos.....	33
4 Propostas de atividades educacionais.....	34

4.1 Objetivos.....	34
4.2 Público-alvo e pré-requisitos.....	35
4.3 Materiais e tecnologias.....	35
4.4 Recomendações Metodológicas.....	36
4.5 Dificuldades previstas.....	36
4.6 Descrição geral.....	37
4.7 Noções básicas de Matemática Financeira.....	37
CONCLUSÃO.....	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55

INTRODUÇÃO

Os professores de matemática enfrentam em sua rotina de sala de aula, alguns problemas que prejudicam o desenvolvimento de suas atividades. Alguns destes problemas, como desinteresse e indisciplina podem prejudicar o processo ensino-aprendizagem, pois este processo é dependente de atenção e também de um ambiente agradável. Possivelmente desta maneira os alunos poderão perceber a importância de sua participação na aula, sentindo-se à vontade para expor suas ideias, iniciando assim a construção do conhecimento.

A indisciplina, conforme Oliveira (2005, p.21), além de causar problemas ao professor, prejudica também ao aluno pelo seu comportamento, pois o barulho e a consequente dispersão de atenção em sala inviabilizam qualquer trabalho produtivo. Sendo assim, o mesmo aproveitará muito pouco acerca dos conteúdos ministrados.

A falta de atenção em sala pode ter sua origem creditada a questões que envolvam a dinâmica da aula, bem como a origem, justificativa e aplicação do conteúdo ensinado. Muitas vezes os alunos não conseguem relacionar o que estão aprendendo a uma aplicação prática em sua vida. Em outras oportunidades, o professor não consegue mostrar a este aluno que alguns conteúdos não tem aplicação imediata, mas servem como base para que novos conteúdos sejam assimilados com mais facilidade.

Não raramente o professor recebe questionamentos, como: “Mas onde vou usar isso?”, “Nunca vou usar esse conteúdo para nada”. Em diversas oportunidades, mesmo após a justificativa da aplicação do referido conteúdo, os alunos não conseguem assimilar sua importância, e isso pode levar a desmotivação do aluno em aprender. Conforme Vargas (2010, p.5):

“[...] em vez de fazer com que o aluno “decore” fórmulas matemáticas para tirar boas notas numa prova e esquecer tudo o que estudou dois dias depois, ensinar a ele que na prática, aquilo que estudou serve para alguma coisa”.

Faz-se necessário que o professor de matemática busque alternativas para reduzir este desinteresse, visando aulas sejam mais produtivas e dinâmicas, desenvolvendo no aluno a autoconfiança, concentração e capacidade de raciocínio. Na contramão deste cenário de desinteresse, a Matemática Financeira mostra um

importante diferencial, pois além de sua grande importância, tem um alto grau de aplicabilidade na vida dos alunos; desde as classes sociais mais humildes até os de classes mais abastadas.

Através da aprendizagem da Matemática Financeira os alunos podem vivenciar situações de seu cotidiano como: compra, venda, pagamento à vista, pagamento parcelado, juros, desconto e outras situações diárias que podem exigir este conhecimento. Supõe-se que este fato pode despertar um maior interesse pelo assunto, que será de uso contínuo em sua vida.

A mudança do cenário econômico ocorrida no Brasil nos últimos anos, bem como o acesso fácil ao crédito, fez com que houvesse um aumento significativo na aquisição de bens de consumo como automóveis e imóveis em todas as classes sociais. Isto tornou evidente a necessidade do indivíduo possuir ao menos noções básicas de como funciona o sistema financeiro em nosso país. As pessoas que não possuem as noções mínimas sobre a Matemática Financeira e suas operações, ou que não foram preparadas para ter uma boa educação financeira, poderão ter um desequilíbrio em suas finanças pessoais desencadeando diversos problemas em sua vida.

Um dos principais objetivos do ensino da Matemática Financeira no ensino médio é formar a base de conceitos necessários a um bom entendimento do aluno em relação às operações financeiras que o mesmo será submetido diariamente. Também possui como função ajudar na construção de sua educação financeira, para que possuam hábitos responsáveis no que tange a utilização de seu dinheiro na vida adulta. Sua importância é citada em PARANÁ (2008, p.60):

É importante que o aluno do Ensino Médio compreenda a Matemática Financeira aplicada aos diversos ramos da atividade humana e sua influência nas decisões de ordem pessoal e social. Tal importância relaciona-se ao trato com dívidas, com crediários à interpretação de descontos, à compreensão dos reajustes salariais, à escolha de aplicações financeiras, entre outras.

Em resumo, a Matemática precisa ser vista como um conjunto de mecanismos e ferramentas que podem ser utilizadas em situações do cotidiano, e nas atividades profissionais. A Matemática Financeira auxilia na aprendizagem da resolução de problemas e cálculos pertinentes às operações financeiras, cada vez mais presentes na sociedade em que vivemos.

Pretende-se neste trabalho mostrar além da importância do ensino da Matemática Financeira, ensinada de maneira aplicada e concreta, voltada ao cotidiano do aluno, apresentar os principais tópicos deste ramo da matemática que precisam ser ensinados no ensino médio, bem como a revisão dos conceitos básicos relacionados a esta, que foram ensinados no ensino fundamental. Após esta explanação, propõe-se atividades que contemplem toda a fundamentação orientada pelos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio) e DCE (Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná), envolvendo a interdisciplinaridade e a análise crítica dos alunos, sempre focando nas situações concretas, incitando a análise e a crítica por parte do aluno, visando a formação de um cidadão crítico, que possa ter discernimento para tomar decisões financeiras conscientes.

O trabalho está organizado por seções. Na seção 1 será abordada a importância do ensino da Matemática Financeira no ensino médio e como uma boa educação financeira pode ser útil ao aluno devido a existência de muitas opções de financiamento e a grande oferta de produtos devido a mudança de plano econômico ocorrido no Brasil nos últimos anos. A seção 2 é dedicada a uma breve revisão de alguns itens importantes do ensino fundamental necessários para o ensino da Matemática Financeira como as definições de juro simples, juro composto, sistemas de amortização e renda certa. A seção 3, após uma análise crítica dos documentos oficiais: PCN, PCNEM e DCE, apresenta também a análise relativa a Matemática Financeira de alguns livros didáticos mostrando os seus principais aspectos positivos e também os negativos. Para finalizar, na seção 4 será apresentada uma proposta de atividade, que pretende mostrar a Matemática Financeira de uma maneira aplicada, com exemplos práticos e situações cotidianas com a utilização da calculadora e do computador.

1 A Matemática Financeira

Fazendo uma análise superficial, pode-se dizer que a Matemática Financeira é um ramo da Matemática Aplicada que estuda o comportamento do dinheiro no tempo. Seu objetivo principal é verificar e quantificar as transações do mercado financeiro, tomando como base a variável tempo, ou seja: quanto “vale” o dinheiro com o passar do tempo.

Segundo Leal e Nascimento (2008, p.2), é através da Matemática Financeira que o indivíduo adquire o conhecimento das técnicas e recursos que lhe possibilitará decidir como utilizar seu dinheiro. Através da aquisição deste conjunto de técnicas e recursos, o aluno, futuro consumidor, poderá optar ou não por tomar uma decisão. Poderá a partir deste conhecimento adquirido, analisar bem como administrar o risco que envolve a tomada de cada decisão em sua vida financeira, conforme visto em Leal e Nascimento (2008 p.5)

“Saber como utilizar o dinheiro, bem como aproveitar-se das ferramentas financeiras que o mercado oferece, pode possibilitar ao aluno uma melhor saúde financeira e uma vida mais estável.”

1.1 A importância da Matemática Financeira no Ensino Médio

O ensino da Matemática Financeira possui grande importância para o aluno do ensino fundamental e também para o aluno do ensino médio. Nas séries iniciais do ensino fundamental são apresentados aos alunos alguns conceitos que formam uma base importante e terão mais sentido quando do ensino da Matemática Financeira propriamente dita.

Conhecer os conteúdos matemáticos que estão envolvidos nas atividades financeiras tais como os cálculos dos juros simples e compostos, os descontos, as capitalizações e amortizações de dívidas é sem dúvida, uma forma agradável de dar significado a diversos conteúdos importantes da Matemática do Ensino Fundamental e Médio, tais como: Razões, Proporções, Porcentagem, Funções, Progressões Aritméticas e Geométricas, entre outros. (SANTOS, 2007, p.4)

Para o aluno do Ensino Médio, a Matemática Financeira mostra-se importante devido ao ingresso deste aluno no mercado de trabalho. Com o início das atividades profissionais este passa a envolver-se mais diretamente com a utilização do dinheiro e é importante que ele saiba compreender como funcionam as

operações financeiras a que será submetido. Sua relevância e importância são citadas em PARANÁ (2008, p.60):

É importante que o aluno do Ensino Médio compreenda a Matemática Financeira aplicada aos diversos ramos da atividade humana e sua influência nas decisões de ordem pessoal e social. Tal importância relaciona-se o trato com dívidas, com crediários à interpretação de descontos, à compreensão dos reajustes salariais, à escolha de aplicações financeiras, entre outras.

A Matemática Financeira possui um importante aspecto positivo ao aprendizado: o seu alto grau de aplicabilidade em situações cotidianas. Assim, o professor pode desenvolver atividades interessantes e motivadoras envolvendo o contexto social onde o aluno está inserido, levando-o a se sentir sujeito ativo nos debates que envolvam resoluções de problemas. Estas situações, onde o aluno precisa tomar decisões não serão raras. Comprar à vista ou à prazo? Vale a pena o desconto? A taxa de juros está muito alta? Compensa aplicar o dinheiro e comprar em outro momento? A conceituação dos tópicos, bem como as atividades e exercícios em sala de aula podem conter situações como estas, que estimularão o aluno a resolvê-las, levando este conhecimento para sua vida adulta, gerindo melhor seu dinheiro, desenvolvendo sua educação financeira e assim tornar-se um consumidor consciente.

1.2 A educação financeira

Na sociedade atual, com o grande desenvolvimento do capitalismo e do consumismo, o ensino/aprendizado da educação financeira adquiriu grande importância devido a grande variedade e complexidade dos produtos financeiros existentes no mercado. A educação financeira, segundo Savóia (2007), é um processo de transmissão de conhecimento que permite o desenvolvimento de habilidades que permitem aos indivíduos tomar decisões seguras para melhorar o gerenciamento de suas finanças pessoais.

É preciso mostrar ao aluno que através das ferramentas corretas, é possível administrar de uma maneira melhor o seu dinheiro, mudando o seu comportamento em relação a gastos do dia-a-dia, pensando também à longo prazo, tendo segurança para uma futura aposentadoria.

Além de aprender a gastar, faz-se necessário também mostrar aos alunos, os benefícios de poupar dinheiro. Não basta ser um gastador consciente, mas também um poupador eficiente para que o dinheiro trabalhe a seu favor.

As pessoas trabalham para sustentar-se e para buscar seus sonhos. Portanto é necessário ter uma boa educação financeira para aproveitar melhor os benefícios desse trabalho e ter uma vida confortável. É preciso controlar-se e evitar o pagamento de juros. Muitas vezes compras programadas podem gerar economia de dinheiro com pagamento à vista e consequentes descontos, enquanto compras por impulso e sem planejamento, por terem o pagamento parcelado, muitas vezes aumentam consideravelmente o valor final do produto.

Segundo Domingos (2008), o dinheiro é um meio para que as pessoas possam alcançar seus objetivos e os seus sonhos, bem como de sua família. Portanto, é importante poupar e investir, mas sempre tendo sonhos atrelados a este investimento. O sonho da casa própria, do carro novo são alguns exemplos de objetivos importantes, mas que devem ser realizados com decisões financeiras conscientes para que as pessoas e suas famílias possam ter uma plena e próspera sustentabilidade financeira.

1.3 Mudança de plano econômico

Após a implantação do Plano Real em 1994, a economia brasileira iniciou um período de grande estabilidade, e com a redução da inflação o país vive um ciclo de crescimento com um grande número de pessoas ascendendo a classe média e adentrando ao mercado de consumo. Este ciclo consumista, motivado pela grande oferta de crédito em nosso mercado, aliado ao despreparo da população em relação aos produtos financeiros oferecidos, leva muitos consumidores a adquirir produtos, que muitas vezes não são necessários.

O crédito facilitado e as diversas opções de financiamento, ou mesmo a grande utilização dos cartões de crédito, leva muitos consumidores a adquirir produtos de serviços desnecessários e assim comprometendo o seu rendimento. Além de muitas vezes desnecessários, não raramente esses produtos são adquiridos com prazos a perder de vista, comprometendo o orçamento familiar, sem

que se tenha a noção da taxa de juros embutida em um parcelamento, quais são as demais taxas empregadas, os custos de operação financeira. O que é avaliado somente é se a parcela “cabe” em seu bolso, e não quanto será pago pelo produto, como comprovado em entrevista com consumidores:

“Quase metade dos entrevistados afirmou que o que interessa em sua decisão de compra é o tamanho da parcela mensal, e não o preço final do produto”. (Revista Exame, agosto/2011)

Consumismo é definido como a produção e consumo ilimitados de bens duráveis, sobretudo artigos supérfluos, conforme visto em Michaelis (1998, p.302). O consumismo aliado à desinformação sobre estas questões financeiras pode ocasionar um colapso nas finanças deste indivíduo.

Segundo Santos (2005, p.16), o conhecimento bem como o domínio da Matemática Financeira pode mostrar o poder do tempo e do dinheiro trabalhando a favor do indivíduo. Livrando-se do imediatismo e do consumismo, o indivíduo pode tomar uma decisão de compra com mais calma, avaliando se este é o momento certo para compra, se realmente é necessária esta aquisição e qual a melhor forma de pagamento.

2 Principais conceitos da Matemática Financeira no Ensino Médio

Nesta seção serão apresentados alguns dos conceitos fundamentais para o ensino da Matemática Financeira no Ensino Médio, desta forma trataremos de maneira especial os tópicos de porcentagem e juros, que serão apresentados após uma breve retomada de conteúdos importantes, componentes da ementa básica de Matemática do ensino fundamental.

Inicialmente se mostra interessante uma revisão dos conceitos básicos de razão, proporção e porcentagem. Após a revisão inicial, são apresentados os conceitos de: juros simples e composto, rendas certas com os sistemas de capitalização e amortização. Estes tópicos estruturantes contém toda a base necessária ao entendimento inicial da Matemática Financeira.

Sendo a Matemática Financeira um conteúdo específico, servirá de certa maneira como um ponto de partida, visando a articulação entre conteúdos. Desta

maneira podemos relacionar juro simples com função afim e progressão aritmética, enquanto os juros compostos são relacionados com a ideia de função exponencial e progressões geométricas.

2.1 Razão, proporção e porcentagem

Para que o aluno possa desenvolver corretamente os novos conceitos que lhe serão apresentados, é de grande importância que já tenham compreendido alguns pré-requisitos da Matemática Básica, como: razão, proporção e porcentagem, além, é claro, das operações fundamentais de adição, subtração, divisão e multiplicação.

O significado matemático da palavra razão é o quociente exato do primeiro pelo segundo número. Formalmente, chamaremos razão entre dois números a e b , o quociente entre eles $\frac{a}{b}$, onde a é chamado antecessor e b é o sucessor e que deve ser diferente de zero para que a divisão seja definida. O aluno que compreender em sua essência mais simples esta definição, poderá partir para uma próxima etapa visualizando de maneira clara o conceito de proporção que nada mais é que a igualdade entre duas razões.

“A proporcionalidade, por exemplo, está presente na resolução de problemas multiplicativos, nos estudos de porcentagem, de semelhança de figuras, na matemática financeira, na análise de tabelas, gráficos e funções. O fato de que vários aspectos do cotidiano funcionam de acordo com leis de proporcionalidade evidencia que o raciocínio proporcional é útil na interpretação de fenômenos do mundo real.” (BRASIL. Ministério da Educação, 1998, p. 38)

A porcentagem é um item básico, porém com grande importância no ensino da matemática, e possui grande aplicabilidade em situações cotidianas. Segundo orientação dos PCN sua abordagem deve se iniciar nos primeiros anos de maneira mais simples, e posteriormente nas séries finais do ensino fundamental com a resolução de problemas envolvendo proporcionalidade e cálculos com porcentagens.

2.2 Juro simples e composto

Podemos definir a palavra juro, como sendo uma remuneração, ou seja, um aluguel cobrado pelo empréstimo de dinheiro ou bens. Esta cobrança é expressa como um percentual sobre o valor ou bem emprestado (taxa de juro ou aluguel).

O juro simples é mais utilizado em situações de curto prazo, como na cobrança do cheque especial pelos bancos, enquanto em situações de prazo maior a utilização do juro composto é dominante no mercado financeiro devido a sua maior lucratividade.

É de grande importância que o aluno aprenda os conceitos, bem como as aplicações de juros, pois o mesmo precisará tomar decisões quase que diariamente sobre situações envolvendo cobrança de juros, desde a aquisição de produtos de forma parcelada, cobrança de juros por atraso de pagamentos, taxas de financiamento e diversas outras operações do mercado financeiro.

Apesar da sua importância, o ensino da Matemática Financeira não é citado nos PCNEM, que mostra com frequência a necessidade de relacionar a matemática ao cotidiano do aluno bem como a relevância de se aplicar situações-problema nas atividades.

Certamente os conceitos da Matemática Financeira, principalmente os itens relacionados a juros, estão direta ou indiretamente relacionados ao ambiente familiar do aluno, e devem ser ensinados no ensino fundamental e médio para que estes alunos possam ter o conhecimento necessário para a tomada de decisões financeiras prudentes.

É importante que as crianças e jovens sintam-se preparados para lidar com o dinheiro, sabendo decidir sobre as vantagens e desvantagens de uma compra à vista ou à prazo, avaliar o custo de um produto em função da quantidade, calcular impostos e tributos, sabendo da influência da inflação e também avaliar possíveis opções de aplicações financeiras bem como sua rentabilidade, podendo assim ser agente ativo nas tomadas de decisões na família.

2.3 Renda Certa

Prosseguindo no propósito de mostrar aos alunos do ensino médio os principais itens de que este se utilizará enquanto agente ativo no mercado financeiro, serão verificados os sistemas de renda certa.

Renda certa é por definição uma lista de valores, normalmente denominados prestações, referidos a diversas épocas e pode também ser chamada de série de pagamentos ou anuidade, conforme a periodicidade dos vencimentos. Possui o objetivo de construir um capital (capitalização) ou de quitar uma dívida (liquidação).

Pode-se apresentar aos alunos, como exemplos simples de renda certa a caderneta de poupança (capitalização) e as prestações de um veículo ou parcelas da casa própria (liquidação).

2.4 Sistemas de Amortização

A amortização pode ser entendida como um processo de extinção ou redução de uma dívida, através de pagamentos periódicos, que são realizados de acordo com uma forma de cálculo previamente estipulada, de forma que cada prestação é correspondente a soma do reembolso do capital ou do pagamento de juros do saldo devedor, podendo ainda ser o reembolso de ambos, o que ocorre na maioria dos casos no país.

Atualmente, no mercado financeiro brasileiro, os dois métodos de amortização mais utilizados são: o sistema SAC (Sistema de Amortização Constante), com prestações decrescentes; e a Tabela Price com parcelas iguais. Podemos citar também o sistema SACRE, que é utilizado somente nos contratos de financiamento da casa própria pela Caixa Econômica Federal.

Em muitos casos, o aluno não terá como optar entre as diferentes modalidades de amortização em um eventual financiamento que venha a contratar, porém, caso esta possibilidade de escolha ocorra, é importante que este saiba as principais vantagens e desvantagens de cada sistema, como na tabela a seguir:

Tabela 1 - Principais diferenças entre os sistemas de financiamento

Comparativo	SAC	SACRE	TABELA PRICE
Prestações = Amortização + Juros	Decrescentes	Decrescentes	Constantes
Amortizações	Constantes	Decrescentes	Crescentes
Juros	Decrescentes	Decrescentes	Decrescentes
Vantagem	Saldo devedor diminui mais rapidamente em relação ao TP	Saldo devedor diminui mais rapidamente em relação a Tabela Price ou SAC	Prestação inicial menor em relação a calculada pelo SAC ou SACRE
Desvantagem	Prestação inicial maior	Prestação inicial maior	Saldo devedor diminui mais lentamente em relação ao SAC ou SACRE

Fonte: Sistemas de Amortização do financiamento imobiliário.

2.4.1 Sistema de Amortização Constante (SAC)

Este sistema de amortização possui como principal característica amortizar um percentual fixo da dívida desde a primeira parcela do financiamento. O valor que corresponde ao pagamento da dívida permanece constante e o pagamento dos juros vai diminuindo de forma progressiva. O SAC é o sistema mais utilizado para financiamentos imobiliários, uma vez que o valor das parcelas e o saldo devedor diminuem, principalmente devido aos níveis atuais das taxas de juros no mercado. Como as prestações são decrescentes, tal como o saldo devedor, o financiado pode planejar de forma melhor as suas finanças e ter um controle maior sobre o saldo devedor.

2.4.2 Tabela Price

É também conhecida como Sistema Francês de Amortização, que já foi bastante utilizado em outros tempos, mas atualmente tem a utilização restrita a alguns bancos. Tem como principal característica o valor fixo das parcelas durante o

financiamento. Normalmente, acaba tendo um valor final maior que o SAC, pois como tem parcela fixa, as primeiras parcelas abatem muito pouco do saldo devedor, sendo direcionadas em sua maior parte para o pagamento de juros. A única atratividade ao consumidor é a parcela fixa e o valor menor no início do financiamento.

2.4.3 Sistema SACRE

O sistema SACRE foi desenvolvido com o objetivo de permitir maior amortização do valor emprestado, reduzindo-se, simultaneamente, a parcela de juros sobre o saldo devedor. Por isso, ele começa com prestações mensais mais altas, se comparado à Tabela Price. Pelo sistema SACRE, as prestações mensais mantêm-se próximas da estabilidade e no decorrer do financiamento, seus valores tendem a decrescer. Atualmente, é o sistema mais utilizado nos financiamentos da Casa Própria pela Caixa Econômica Federal.

3 Diretrizes, parâmetros curriculares e análise de livros didáticos

Com o objetivo de verificar quais e como são abordados os tópicos referentes a Matemática Financeira serão analisados alguns dos principais livros didáticos do Ensino Médio utilizados nas escolas públicas do estado do Paraná. Antes disso, será relatado sobre a importância do ensino da Matemática Financeira, quais são suas competências e seus principais objetivos.

3.1 Diretrizes Curriculares Estaduais e Parâmetros Curriculares Nacionais

Após a apresentação das orientações de como o PCN, PCNEM e DCE norteiam o desenvolvimento do conteúdo de Matemática Financeira para o ensino médio, faremos uma breve análise de cinco livros didáticos para verificar se o que é orientado pelos Governos Federal e Estadual é tratado de maneira condizente nestas obras.

A Matemática Financeira deve ser abordada através de seus conceitos básicos, ainda no ensino fundamental, e, depois, no ensino médio, seus conceitos precisam ser revisados e complementados através de situações-problema e atividades multidisciplinares para que o aluno comece a perceber que a Matemática Financeira é item presente em sua vida e sua compreensão é importante para sua vida adulta.

“[...] É importante que o aluno do Ensino Médio compreenda a Matemática Financeira aplicada aos diversos ramos da atividade humana e sua influência nas decisões de ordem pessoal e social. Tal importância relaciona-se o trato com dívidas, com crediários à interpretação de descontos, à compreensão dos reajustes salariais, à escolha de aplicações financeiras, entre outras.” (PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação, , 2008, p.61)

É preciso que nas obras propostas ocorra uma interação da matemática com as demais disciplinas, seja através da introdução dos conceitos ou nas atividades propostas. Faz-se necessário também contar com exercícios que envolvem o cotidiano do aluno e que sejam interessantes para o desenvolvimento crítico deste, bem como para desenvolver sua capacidade de tomar decisões.

“Em um mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas requerem alguma competência em Matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos Matemáticos é necessária tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional”. (BRASIL. Ministério da Educação, 1998, p.40)

Fazer uma imersão do aluno no conceito principal do tópico, levando-o a sentir-se parte deste, como um agente que precisa e utiliza este conteúdo em seu dia-a-dia para depois passar a fase de formalização do conceito. Este processo pode-se mostrar efetivo, no que diz respeito a conseguir o interesse do aluno e manter a sua atenção.

“A Matemática no ensino médio tem um valor formativo, que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, porém também desempenha um papel instrumental, pois é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em todas as atividades humanas” (BRASIL. Ministério da Educação, 1998, p. 40).

Para que uma obra seja definida como completa, é preciso que esta atenda de forma satisfatória em sua estrutura teórica e prática, as competências necessárias ao aluno de Matemática do ensino médio (BRASIL. Ministério da Educação, 1998, p.46):

- Ler, interpretar e utilizar representações matemáticas, tabelas, gráficos, expressões e etc
- Desenvolver a capacidade de utilizar a Matemáticas na interpretação e na intervenção no real
- Utilizar adequadamente calculadoras e computador, reconhecendo suas limitações e potencialidades.

A resolução de problemas é um item que precisa ser explorado nos livros, mas de maneira produtiva, evitando deficiências como: questões desprovidas de contexto; questões que apenas visam a aplicação de fórmulas; e também questões que não interrelacionam os conceitos matemáticos com outras disciplinas. Pode-se apontar como exemplo de interdisciplinaridade a aplicação de função exponencial no crescimento de bactérias, no decaimento radioativo, ou ainda a meia vida de produtos e elementos radioativos, questões estas competentes as disciplinas de Biologia, Química e Física.

Apresentar situações-problema que levem o aluno a desenvolver sua capacidade de raciocínio e fazer com que realmente ele tenha que pensar no problema e em uma estratégia para sua solução, não apenas reproduzir de forma mecânica e repetitiva, copiando o passo-a-passo de um modelo já explicado anteriormente, devem ser recorrentes.

“A resolução de problemas é peça central para o ensino da Matemática, pois o pensar o fazer se mobilizam e se devolvem quando o indivíduo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios. Esta competência não se desenvolve apenas quando propomos apenas exercícios de aplicações dos conceitos e técnicas matemáticas, pois neste caso, o que está em ação é uma simples transposição analógica: o aluno busca na memória um exemplo semelhante e desenvolve passos análogos aos daquela situação, o que não garante que seja capaz de utilizar seus conhecimentos em situações diferentes ou mais complexas”. (BRASIL. Ministério da Educação, 2000, p. 40)

Oferecer ao aluno exercícios e problemas em diversos níveis de complexidade e ambientações pode desenvolver nele a capacidade de pensar, desenvolvendo sua própria linha de raciocínio e estratégia na busca pela solução. Para que os conceitos e fórmulas sejam bem assimilados os exercícios básicos também devem ser apresentados ao aluno, como forma de introdução as questões mais complexas. O livro precisa conter o balanceamento correto entre questões simples, situações cotidianas, problemas complexos e interdisciplinares, como orienta o PCNEM:

“[...] isso não significa que os exercícios do tipo: “calcule...” , “resolva...” , devem ser eliminados pois eles cumprem a função do aprendizado de técnicas e propriedades, mas de forma alguma são suficientes para preparar os alunos tanto para que possam continuar aprendendo, como para que construam visões de mundo abrangentes , ou, ainda, para que se realizem no mercado social ou de trabalho. ”

Conforme visto em Morgado et al.(2005), é sabido que poucos livros na atualidade relacionam a Matemática Financeira com situações do cotidiano do aluno e sua realidade, ou mesmo com outros conteúdos dentro da própria Matemática.

Para um livro ser aceito pela comunidade escolar, é fundamental que cumpra uma das grandes competências propostas pelos PCNEM: a contextualização sociocultural. A obra que ao abordar um determinado assunto, conseguir integrar o conteúdo a situações cotidianas do aluno, certamente aproveitará melhor a capacidade produtiva deste aluno.

“[...] fazê-lo vivenciar situações próximas que lhe permitam reconhecer a diversidade que o cerca e reconhecer-se como indivíduo capaz de ler e atuar nesta realidade”. (BRASIL. Ministério da Educação, 2000, p.42)

Reunindo todos os argumentos apresentados, pode-se compor uma obra interessante e completa, que teria em sua estrutura: construção inicial do conteúdo de forma intuitiva, inserção do conteúdo no contexto social do aluno, definições e suas fórmulas, exemplos aplicados em diversos níveis de raciocínio, questões envolvendo a interdisciplinaridade, exercícios envolvendo situações-problema com a análise de gráficos e tabelas e ainda questões para serem resolvidas com a utilização de softwares e calculadora.

3.2 Análise de livros didáticos

A seguir serão analisados alguns livros didáticos de matemática do Ensino Médio com relação ao assunto Matemática Financeira, verificando seus principais aspectos relativos à teoria, exemplos e exercícios propostos. A escolha destes livros ocorreu pelo fato de que quatro destes foram utilizados em escolas públicas do estado do Paraná em 2012 e um deles foi utilizado no ano de 2006, como forma de contraponto com os livros mais recentes.

3.2.1. Matemática Fundamental – Volume Único. Autores: José Ruy Giovanni, José Roberto Bonjorno e José Ruy Giovanni Jr.

Este livro, muito utilizado no final dos anos 90 e início da década passada em nenhum momento trata da Matemática Financeira propriamente dita. Existe apenas um tópico, que aborda uma leve revisão sobre porcentagem. Apresenta uma definição básica e descontextualizada e imediatamente parte para uma comparação entre dois valores. Possui alguns exemplos simples, como:

“Em um colégio estudam 750 alunos. Destes, 52% estudam no período da tarde. Quantos alunos estudam no período da tarde?”

Os exercícios seguem a mesma linha de raciocínio, e ao final do capítulo possui uma lista de exercícios complementares interessantes, com questões com média complexidade retirada de concursos vestibulares, como vemos na Figura 1:

Exercícios propostos

- 1 Uma loja aumenta 20% o preço de um par de sapatos que custa R\$ 40,00. Ao entrar em liquidação, essa loja passa a oferecer o mesmo par de sapatos com um desconto de 20% para pagamento à vista. Quanto você irá pagar pelo par de sapatos se comprá-lo à vista?
- 2 Um muro retangular de 10 m de comprimento por 2 m de altura tem 40% de sua área pintada. Destes, 15% são pintados de vermelho. Determine a área do muro pintada de vermelho.
- 3 (Faap-SP) Um automóvel adquirido por R\$ 20 000,00 foi vendido com 20% de lucro sobre o preço de venda. Qual foi o lucro em reais?
- 4 (UFMG) Um autor recebe 10% de direitos autorais de um livro que é vendido por R\$ 7,50. Para que o autor ganhe R\$ 1 173,00 de direitos autorais, quantos livros ele deverá vender?
- 5 (Fumec-MG) Um investidor aplicou R\$ 20 000,00 em poupança, que rendeu 23%, e R\$ 50 000,00 em CDB, que rendeu 29%. Após o crédito desses rendimentos, qual a quantia que o investidor vai possuir?
- 6 (Fuvest-SP) Uma mercadoria cujo preço de tabela é R\$ 800,00 é vendida à vista, com desconto de $x\%$, ou em duas parcelas iguais de R\$ 400,00, sendo a primeira no ato da compra e a segunda um mês após a compra. Suponha que o comprador dispõe do dinheiro necessário para pagar à vista e que ele sabe que a diferença entre o preço à vista e a primeira parcela pode ser aplicada a uma taxa de 25% ao mês. Nessas condições, será vantajosa para ele a compra a prazo se $x = 15$?

Unidade B

Figura 1 – Lista de exercícios referente as noções de Matemática Financeira

Fonte: GIOVANNI, J.R. (1997, p.315)

Os principais conceitos de Matemática Financeira são totalmente omitidos. Os exemplos e exercícios propostos, em sua maioria, não exigem grande raciocínio do aluno em sua resolução, bastando apenas a aplicação da fórmula. Não há também nenhum estímulo a análise visual do aluno, pois não são apresentados gráficos e tabelas nos exemplos e exercícios.

Para finalizar, entende-se que o conteúdo está inserido em local inadequado, após funções polinomiais e antes de trigonometria, sem nenhum elo entre os dois tópicos.

Este livro possui grandes problemas em relação ao ensino da Matemática Financeira, pois omite praticamente todo o tópico, privando o aluno de seu aprendizado, entendendo que estes conceitos não possuem importância significativa.

3.2.2 Matemática – Volume Único. Autor: Manoel Paiva

O autor inicia o tópico relativo a Matemática Financeira com uma pequena revisão sobre porcentagens, já envolvendo uma situação cotidiana, através de uma notícia publicada em jornal, relacionando o conteúdo ao cotidiano do aluno, como vemos na Figura 2:

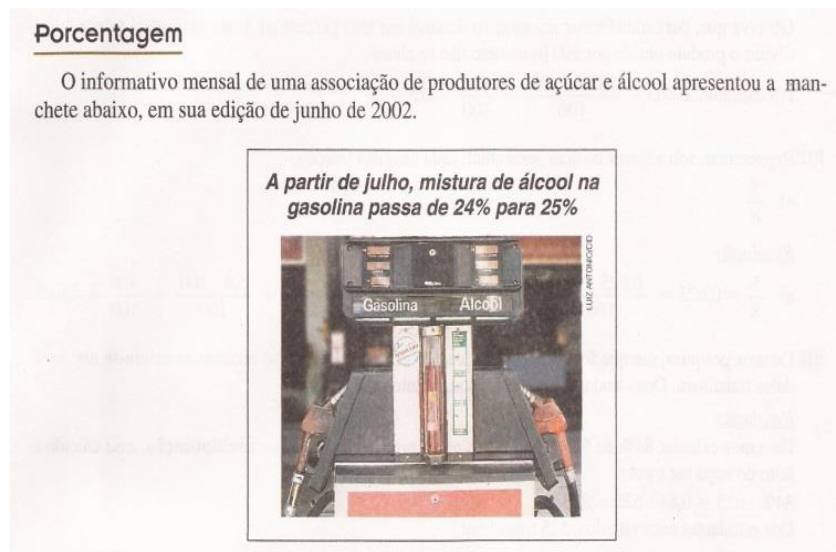


Figura 2 – Exemplo de aplicação para porcentagem em uma manchete de jornal

Fonte: PAIVA (2007, p.35)

O livro apresenta um número adequado de exercícios, em grande parte através de apresentação de situações-problema, envolvendo o cotidiano do aluno, como neste exercício: “Na compra de uma camisa tive um desconto de 12% sobre o preço da etiqueta. Qual era o preço da etiqueta, sabendo que o desconto foi de R\$ 2,40?”. Apesar disto, boa parte dos exercícios não estimula os alunos a realmente

pensar sobre o problema, mas sim aplicar a fórmula. Alguns exercícios merecem destaque, pois contam com a utilização de tabelas e gráficos.

Apresenta-se o conceito de Juro Simples e, antes de defini-lo formalmente, são apresentadas algumas aplicações práticas com situações-problema. Após isso é mostrada a fórmula e seus elementos e, em sequência, uma lista de exercícios para que a fórmula seja aplicada, porém em situações que não pertencem ao cotidiano do aluno, como o exercício: “Qual é o juro simples produzido por um capital de R\$ 1.200,00 aplicado durante 1 ano e meio a taxa de 4% ao mês?”. Apenas um dos exercícios que realmente mereceu destaque, mostrando um carnê de IPTU e pediu ao aluno que analisasse os valores a pagar de taxas e multas em caso de atraso em diferentes datas.

No tópico relacionado ao Juro Composto são apresentadas algumas considerações e onde este conceito é mais utilizado no mercado financeiro. Existe uma demonstração do cálculo do juro mês a mês que se mostrou bastante interessante através de uma tabela e apenas após isso foi mostrada ao aluno a fórmula. São mostrados alguns exemplos, alternando entre aplicações de fórmula e situações-problema. Um exemplo de exercício interessante: “Apliquei R\$ 1.000,00 na poupança durante 3 anos. No primeiro ano o rendimento foi de 15%, no 2º ano foi de 14% e no terceiro ano de 20%. Qual foi o montante acumulado ao final da aplicação?” O livro propõe um número razoável de exercícios, iniciando com algumas atividades mais básicas somente com a aplicação da fórmula e posteriormente passa a situações mais aplicadas, com análise de boletos de cobrança, extratos bancários e faturas de consumo.

Para finalizar, possui mais exercícios, ditos complementares, que contem atividades de média e alta complexidade, extraídas de vestibulares. Algumas atividades contendo gráficos e tabelas, bem como aplicações práticas e exercícios que exige tomada de decisões por parte do aluno. Cabe ressaltar também que alguns tópicos básicos da Matemática Financeira foram omitidos, deixando o capítulo muito superficial e incompleto.

Merecem destaque as atividades contendo situações-problema envolvendo a realidade social do aluno, como os boletos de cobrança e as questões em diversos

níveis de complexidade. Como ponto negativo, pode-se citar a omissão de alguns tópicos, como por exemplo: desconto simples e o desconto composto.

3.2.3 - Matemática - Ensino médio – Volume 2. Autor: Joamir Souza

Este livro inicia com uma ambientação do aluno a Matemática Financeira. Mostra onde existe a utilização dos conceitos, como: compra de um carro, a aquisição da casa própria ou mesmo da compra de uma viagem visando estimular o interesse do aluno ao conteúdo. Informa sobre a importância de se investir o dinheiro, os riscos, a rentabilidade, modos de aplicação, como fundos de renda fixa e poupança. Terminada esta etapa inicial, é realizada uma revisão básica sobre porcentagem, com exemplos interessantes. São apresentados diversos exercícios com gráficos, tabelas, figuras e em sua maioria envolvendo situações-problema.

Antes de mostrar o juro composto, constrói de uma maneira intuitiva o conceito de acréscimos e descontos sucessivos que tem como objetivo levar o aluno a compreender mais facilmente os conceitos futuros. Destaca-se também a demonstração da fórmula do desconto sucessivo de maneira simples e explicativa. Alguns exercícios resolvidos são aplicados, mostrando ao aluno como será o processo de resolução das próximas atividades. Para fechar o tópico, repete-se a mesma linha dos exercícios anteriores (gráficos, tabelas e aplicações práticas).

Somente após todo este embasamento é apresentada a definição de juros e todos os termos utilizados, como: capital, juro, taxa, tempo e montante. Também é apresentado um texto relatando a história da Matemática Financeira desde os tempos antigos.

O tópico de juros simples inicia com um exemplo clássico de aplicação de um determinado valor, com uma taxa e um período determinados. Após isso, temos atividades resolvidas com exercícios padronizados e alguns onde se exigia uma maior análise do aluno.

Em juro composto o autor segue a mesma linha iniciando com um exemplo e a construção da fórmula de maneira intuitiva, analisando-se o processo mês a mês até fazer a generalização e a definição da fórmula.

Os exercícios de juros simples e compostos são aplicados em um bom número, com diversas atividades envolvendo desde a simples aplicação de fórmula, passando por situações cotidianas e finalizando com atividades mais complexas com tomadas de decisão pelo aluno, conforme pode ser visto na Figura 3. Vários exercícios mostrando a aplicação na calculadora, métodos de como fazer passo-a-passo e também gráficos e tabelas que instigam o desenvolvimento da análise visual.

A página contém uma seção intitulada "ATIVIDADES" com o subtítulo "Anote as respostas no caderno". Ela apresenta nove exercícios numerados de 53 a 59, abordando temas como investimento em fundos, empréstimos, poupanças e compras parceladas. Um ícone de uma bola de futebol verde e branca está inserido entre os exercícios 58 e 59.

ATIVIDADES Anote as respostas no caderno

53 Luis aplicou R\$ 2 600,00 em um fundo de investimento que lhe rende juros compostos de 18% a.a. Qual será o montante obtido por Luis após três anos de investimento?

54 Certo capital foi aplicado à taxa de juros compostos de 18% a.m. durante 1 ano e 2 meses, gerando um montante de R\$ 729,15.
a) Qual foi o capital investido nessa aplicação?
b) Ao final do período, qual foi o percentual de aumento dessa aplicação?

55 Fabiana tomou como empréstimo a importância de R\$ 3 500,00 de certa instituição financeira que cobra uma taxa fixa de 4% a.m., no regime de juros compostos. Sabendo que ela pretende pagar essa dívida em parcela única após 4 meses, quantos reais de juros, aproximadamente, Fabiana pagará por esse empréstimo?

56 Uma pessoa aplicou R\$ 15 000,00 em um fundo de investimento que rende certa taxa de juros compostos. Sabendo que após 2 anos o montante é de R\$ 17 496,00, determine a taxa de juros anual dessa aplicação.

57 Quanto tempo seria necessário para um capital quadruplicar, se investido à taxa de juros compostos de 2% a.m.? Utilize $\log_{10} 2 = 2,0086$ e $\log 2 = 0,3010$.

58 Em certa loja, uma bola de futebol que custa R\$ 120,00 à vista pode ser paga em duas parcelas, sendo uma de entrada, no ato da compra, no valor de R\$ 70,00, e outra dois meses após a compra, no valor de R\$ 54,08, capitalizada a juros compostos. Qual é a taxa mensal de juros cobrada por essa loja?

59 Uma conta poupança pode ser aberta em uma agência bancária por qualquer pessoa munida de carteira de identidade (RG), Cadastro de Pessoas Físicas (CPF), comprovante de residência e uma quantia mínima, determinada pelo banco, para iniciar o investimento. O rendimento é mensal e a valorização é de 0,5% a.m. mais a TR (taxa referencial, calculada e divulgada diariamente pelo Banco Central). Sabendo que um capital de R\$ 300,00 rendeu em 2 meses R\$ 3,61 de juros, calcule a TR em cada um desses meses, considerando que ela foi constante.

76

Figura 3 – Lista de exercícios propostos pelo autor com diversas situações cotidianas do aluno

Fonte: SOUZA (2010, p.76)

Finalizando o capítulo é proposto um desafio, um exercício que exige a compreensão efetiva do conteúdo e uma atividade envolvendo o contexto onde o aluno está inserido. Podemos citar como exemplo disto, a atividade do tópico de juros compostos envolvendo a análise de uma carteira de trabalho, aposentadoria e descontos mensais de impostos e contribuições.

Ainda no tópico envolvendo Matemática financeira, o autor apresenta uma relação básica entre juros e funções com uma análise entre juros x tempo. Basicamente trata-se de uma análise gráfica mostrando que os juros descrevem uma função onde o valor varia de acordo com o tempo

O autor finaliza este capítulo com uma introdução aos sistemas de amortização, relatando as situações onde o mesmo é utilizado como: tomada de

empréstimos, financiamentos e prestações. Apresenta dois dos principais sistemas de amortização: SAC e PRICE com suas fórmulas e tabelas mostrando a evolução das amortizações, juros e saldo devedor mês a mês. Os exercícios novamente aparecem em bom número com atividades variadas e em diversos níveis.

Este livro contempla todas as orientações do PCNEM e DCE, mostrando-se altamente atrativo ao aluno e ao professor, com uma abordagem completa do conteúdo com teoria, exemplos e exercícios envolvendo o ambiente social do aluno. Traz também como ponto positivo, ao final de cada tópico a aplicação do conteúdo em seu contexto através de matérias de jornais e sites de internet.

3.2.4 – Matemática – Volume Único. Autores: Carlos A. Marcondes Santos, Nelson Gentil e Sérgio Emilio Greco

Neste livro, existe um capítulo voltado ao estudo da Matemática Financeira, e este é desenvolvido logo após as progressões geométricas (P.G.), sendo que este é um conteúdo muito importante como pré-requisito ao entendimento da Matemática Financeira.

Como na maioria dos livros, inicia o assunto com uma revisão sobre porcentagens, com um exemplo simples, com a aplicação básica da fórmula. Os exercícios propostos em sua maioria são descontextualizados e visam apenas a aplicação da fórmula, sem exigir um maior raciocínio do aluno.

A apresentação do juro simples é extremamente breve, com apenas um exemplo. A fórmula é aplicada a alguns exercícios resolvidos, e novamente nos exercícios temos apenas as aplicações de fórmula, sem níveis maiores de exigência.

Em relação ao juro composto, temos uma interessante definição do autor, mostrando que o juro composto é uma P.G., demonstrando a fórmula do montante. Em relação aos exercícios, repetem-se atividades mecânicas e repetitivas com o uso da fórmula.

Os exercícios propostos, bem como os exemplos, visam apenas que o aluno reproduza a aplicação da fórmula. Não apresentam situações-problema envolvendo o cotidiano do aluno e em sua maioria não exigem muito do aluno. A utilização de

gráficos e tabelas também é deixada de lado, principalmente na parte dos Juros Simples e Composto, comprometendo o desenvolvimento da análise visual do aluno.

Como ponto positivo deste livro, podemos citar a apresentação do autor da relação entre juro composto e P.G., mostrando que este não é um conteúdo “isolado”. Em contraponto, possui apresentações superficiais da teoria e os exercícios mecânicos e repetitivos que não permitem o desenvolvimento da capacidade de raciocínio do aluno e sua tomada de decisões.

3.2.5 - Matemática – Volume Único. Autores: Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce, David Mauro Degenszajn e Roberto Périco

A abordagem da Matemática Financeira inicia-se com uma revisão sobre alguns conceitos importantes vistos no ensino fundamental como: razão, proporção e porcentagem. Os exemplos e também os exercícios envolvem situações cotidianas, como a análise de uma bula de remédio.

Antes de formalizar o conceito de juro simples é demonstrada ao aluno a idéia principal de suas aplicações como: compra, venda, empréstimos, financiamentos. Após isso, é feita a definição e apresentada a fórmula com o desenvolvimento de exemplos e exercícios simples, cuja aplicação da fórmula é a única exigência.

A mesma linha é seguida no juro composto, com a apresentação simples do conceito e sua fórmula, bem como exemplos em sua maioria simples e em apenas um deles existe a necessidade de aplicação de logaritmo. Nos demais exercícios, apenas é solicitada a aplicação direta da fórmula do montante, sem maior necessidade de raciocínio. Um aspecto interessante deste livro é a sua apresentação, mesmo que de maneira superficial, dos descontos simples e composto, com a aplicação de exercícios e alguns testes de vestibular.

Os tópicos de todo o capítulo são vistos de maneira superficial, sem maior aprofundamento, com exercícios em bom número, porém sem exigir muito raciocínio do aluno, apenas a aplicação de fórmulas. A falta de situações-problema envolvendo

o cotidiano do aluno, bem como a subutilização de gráficos compromete a real compreensão do conteúdo.

O autor inicia o tópico de juros simples com uma surpresa agradável, pois o autor antes de mostrar a fórmula e apresentar os exemplos, faz uma revisão dos conceitos básicos e depois disso desenvolve a ideia de juro simples, mostrando ao aluno como este conteúdo está presente no seu cotidiano, ambientando o aluno, fazendo com que este sintá-se um agente ativo dentro da Matemática Financeira. Como aspecto negativo, podemos citar a falta de interdisciplinaridade, bem como a inexistência de situações-problema em exercícios e exemplos.

3.3 Considerações sobre os livros didáticos

Dentre os livros analisados, temos obras que abordam a Matemática Financeira de maneira superficial, outros de maneira mais completa e ainda existem casos de livros que simplesmente ignoram sua existência, como o livro Matemática Fundamental do autor José Ruy Bonjorno.

Na parte teórica, pode-se destacar o livro do autor Joamir Souza, que aborda a Matemática Financeira através de exemplos e apresenta diversas situações envolvendo recortes de jornais, mas sem deixar de demonstrar a construção das fórmulas quando possível.

Em relação aos exercícios, algumas obras apresentam apenas atividades em que o aluno faz a aplicação da fórmula, sem exigir que o mesmo reflita e precise tomar decisões. Isto ocorre na maioria das obras, com exceção do livro do autor Joamir Souza que conta com atividades nos mais diversos níveis de complexidade e em diversas formas de abordagem. Pode-se citar também como caso positivo, o autor Manoel Paiva que apresenta também diversos exercícios e conta com atividades complementares voltadas a preparar o aluno para o vestibular.

Em resumo, não temos nenhuma obra completa, que atenda a todas as recomendações do PCN, PCNEM e DCE. Acredito que a obra que mais se aproxima disso é o livro do autor Joamir Souza, que apresenta o conteúdo de maneira clara e objetiva, com situações de aplicação prática envolvendo o cotidiano do aluno. Neste

livro ocorre também o incentivo a análise visual, através da demonstração de diversos gráficos e figuras. O autor finaliza cada tópico do capítulo com exercícios em diversos níveis e que visam desenvolver a análise crítica e a tomada de decisões por parte do aluno.

4 Proposta de atividades educacionais

Após verificação da importância do ensino da Matemática Financeira, o que os documentos dos governos federais e estaduais orientam a respeito do ensino deste item e também como é feita a abordagem nos livros didáticos, faremos algumas sugestões de atividades que contemplam exercícios envolvendo a matemática financeira, que se relacionem ao cotidiano do aluno e também abordem a interdisciplinaridade.

Serão abordados os conceitos de juros simples e compostos, bem como os sistemas de renda certa, como capitalização e desconto e as principais modalidades de financiamento existentes no mercado financeiro. Acreditamos que o principal enfoque da atividade é abordar a matemática financeira de maneira mais aplicada, mostrando-a ao aluno de uma maneira mais prática do que os livros atualmente nos apresentam.

4.1 - Objetivos

Estas atividades possuem como principais objetivos:

- Chamar a atenção dos alunos em relação a presença da matemática financeira em seu cotidiano.
- Abordar o ensino da matemática financeira através de situações simples, mas que possuem grande importância para a vida adulta deste aluno.
- Mostrar através de exemplos, como a Matemática Financeira se mostra presente em cada situação do cotidiano.
- Propor atividades que visam motivar os alunos a utilizar o dinheiro de maneira correta e consciente.

O intuito da atividade é fazer com que o aluno sinta que a Matemática Financeira é importante para o seu futuro financeiro e utilize este conhecimento a seu favor.

4.2 Público-alvo e pré-requisitos

As atividades propostas neste material são voltadas aos alunos do primeiro ano do ensino médio. Porém, nada impede que estas sejam utilizadas em outras séries, desde que alguns pré-requisitos sejam atendidos.

Para que o aluno possa acompanhar de forma satisfatória as atividades propostas neste trabalho é necessário que ele ao menos conheça os conceitos básicos de: razão, proporção e porcentagem. Como esses assuntos são abordados no ensino fundamental, não deve haver muitos problemas para um aluno do primeiro ano do ensino médio acompanhar as atividades aqui propostas. Porém prevendo que os alunos não tenham visto ou já esquecido estes conceitos é prudente fazer uma revisão dos mesmos.

4.3 – Materiais e tecnologias

Como a sociedade atual tem uma crescente necessidade da utilização da tecnologia e com a manipulação cada vez mais frequente de aparelhos eletrônicos pelos alunos, é importante que a escola esteja inserida neste contexto social, utilizando estes recursos como forma de auxílio a aprendizagem. A tecnologia deve ser vista como mais um recurso didático para a transmissão do saber. E para isto não basta apenas utilizar a tecnologia, mas sim saber como utilizá-la da maneira mais produtiva em sala de aula. Nesta atividade pretende-se fazer uso da calculadora existente nos computadores das escolas, bem como a demonstração e utilização das planilhas eletrônicas, utilizando a tecnologia a favor do aprendizado deste aluno.

Pode-se, também, realizar a maioria destas atividades com a utilização da calculadora científica, porém isto depende das condições financeiras do público com que será trabalhado, pois muitas escolas não fornecem calculadora, e muitos alunos não possuem condições de adquiri-la. Por este motivo, neste trabalho será

priorizada a utilização da calculadora eletrônica presente nos computadores dos laboratórios de informática das escolas.

4.4 – Recomendações metodológicas

Para realizar estas atividades, recomenda-se iniciar com uma aula expositiva, seguidos por exemplos e explanação no quadro-negro. Passado este momento, sugere-se dar oportunidade para que os alunos possam questionar o professor sobre eventuais dúvidas, bem como maiores explicações do professor. Neste momento, os alunos que determinarão os caminhos das explicações, pois de acordo com as dúvidas que surgirem, o professor pode abordar pontos que não foram explorados, ou mesmo abordar de uma maneira mais clara os tópicos que não foram totalmente assimilados. Não deve haver pressa em passar para a próxima etapa, pois neste momento, onde o professor mostra-se aberto a sanar dúvidas, mesmo que as mais simples, é uma grande oportunidade para que aqueles alunos mais tímidos possam tirar suas dúvidas através das perguntas dos colegas.

Após este importante momento, os exercícios serão feitos pelos alunos de maneira individual ou mesmo em pequenos grupos, e o professor ficará disponível, passando em todos os grupos auxiliando os alunos em suas principais dificuldades, para depois corrigir as atividades.

4.5 – Dificuldades previstas

Algumas das possíveis dificuldades esperadas pelo professor nesta atividade são:

- o desinteresse por parte de alguns alunos: mesmo com a abordagem do conteúdo feita de uma forma diferente, existe a possibilidade de alunos não se interessarem por este conteúdo por já terem adquirido certa “antipatia” pela matemática;
- a falta de aprendizagem dos pré-requisitos já citados anteriormente pode levar alguns alunos a não conseguir sequer iniciar as atividades;

- dificuldade na operação do computador e calculadora; é sabido que muitos alunos não possuem computador em casa e muitos nunca utilizaram uma calculadora e estas dificuldades na operação pode causar lentidão na aula e atraso do cronograma.

4.6 – Descrição geral

Esta atividade prevê uma abordagem diferenciada da Matemática Financeira. Em um primeiro momento, os alunos serão levados a relembrar os conceitos básicos da Matemática Financeira. Pretende-se sair da monotonia teórica presente na maioria das atividades, para uma explicação mais prática, com conceitos presentes no cotidiano do aluno e a utilização da calculadora, instrumento tão presente e comum a estes alunos nos dias atuais.

A atividade busca construir o conhecimento através de exemplos e situações práticas para depois apresentar as fórmulas. Sabe-se que isto não é possível em todos os tópicos, mas na maioria das atividades os exemplos, principalmente os que envolvam situações práticas, serão os norteadores das atividades de explicação e também do desenvolvimento de exercícios.

4.7 – Atividade: noções básicas sobre Matemática Financeira

Sempre que é realizada uma compra ou venda de um produto, uma aplicação de dinheiro na poupança, um empréstimo, pagamento de prestações, recebimento de salário e tantas outras operações, estamos lidando com elementos da matemática financeira.

A matemática financeira está presente na vida de cada um, na simples compra de um cafezinho, como na aquisição de um carro novo, no pagamento de um empréstimo ou ainda na compra da casa própria.

É importante que ao adquirir um produto financeiro qualquer, o consumidor saiba como este funciona. Algumas questões importantes dependem de uma análise para que não se tenha prejuízos financeiros: quando vale a pena tomar dinheiro

emprestado, quando parcelar uma dívida, qual o juro do cheque especial, quanto pago ao final de um financiamento de um carro, qual o rendimento das aplicações financeiras disponíveis? Saber que caminho seguir em uma destas situações, pode definir o seu futuro financeiro.

Ao adquirir uma televisão, se esta for quitada à vista, paga-se menos por receber um desconto. Se a quitação ocorrer em prestações, o valor pago será maior, pois ocorre o acréscimo de juros. Existem também situações onde as lojas não oferecem desconto à vista e parcelam a compra em diversas vezes. As compras com cartão de crédito também não possuem juros na maioria das situações de parcelamento. É importante saber em cada situação qual opção de pagamento é mais vantajosa dentre as várias que são oferecidas.



Figura 4 – Panfleto de loja com informação sobre porcentagens de desconto

Fonte: Acervo Pessoal

No panfleto apresentado na Figura 4, apresenta-se uma suposta promoção onde produtos com até 50% de desconto são ofertados. Isto não significa que todos os produtos estão com 50% de desconto, ou pela metade do preço, mas sim alguns produtos tem esta porcentagem de desconto, enquanto outros poderão ter 10% de desconto, outros 20% e no máximo 50% de desconto. Esta é uma prática comum para chamar a atenção dos consumidores e, por isto, é importante saber analisar estas oportunidades que são oferecidas, para saber onde realmente existe uma promoção e onde se esconde uma possível armadilha financeira.

Antes de iniciar a Matemática Financeira propriamente dita, é necessário relembrar alguns conceitos importantes, que serão utilizados com frequência durante a teoria e também nos exemplos e exercícios aplicados.

Razão

Razão é o quociente (divisão) entre dois números a e b , onde b é diferente de zero.

Exemplo: Em uma sala de aula temos 45 alunos, sendo que 20 são meninas. Qual é a razão entre o número de meninas e meninos?

São 45 alunos, sabendo que 20 são meninas, temos 25 meninos. Sendo assim, calculamos a razão entre a (número de meninas) e b (número de meninos): $\frac{20}{25} = 0,8$. A razão entre meninas e meninos é de 0,8. Ou seja: a cada 5 meninos existentes na sala, temos 4 meninas.

Proporção

É uma comparação entre dois ou mais quocientes. Sua representação se dá da seguinte maneira: temos um quociente $\frac{a}{b}$ e um quociente $\frac{c}{d}$ (b e $d \neq 0$), verifica-se que estes dois quocientes tem a mesma proporção quando o resultado de suas divisões for igual:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

Exemplo: A Figura 5 mostra a quantidade de funcionários, segundo sexo, de duas empresas:

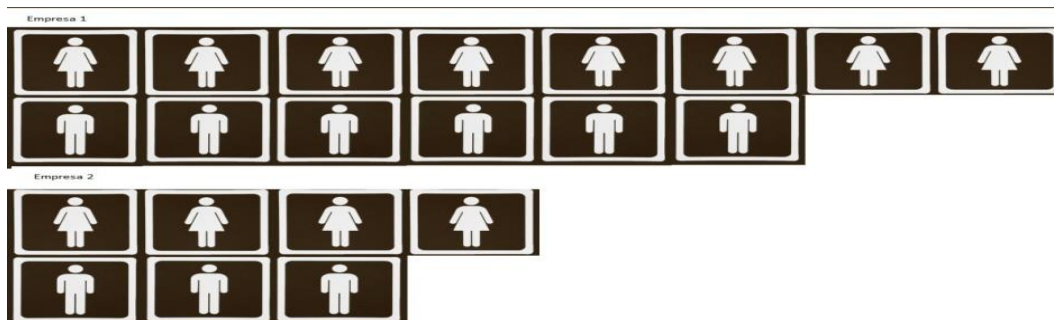


Figura 5 – Número de funcionários de uma empresa

Fonte: O autor

A proporção entre homens e mulheres da empresa 1 e da empresa da empresa 2 é igual, pois na empresa 1 existem 8 mulheres e 6 homens, enquanto na empresa 2, existem 4 mulheres e 3 homens, ou seja: $\frac{8}{6} = \frac{4}{3}$. Portanto, tem-se 1,33 mulheres para cada homem, tanto na empresa 1, quanto na empresa 2.

Porcentagem

De maneira simplificada, pode-se expressar a porcentagem como uma razão expressa com denominador 100. É representada pelo símbolo %.

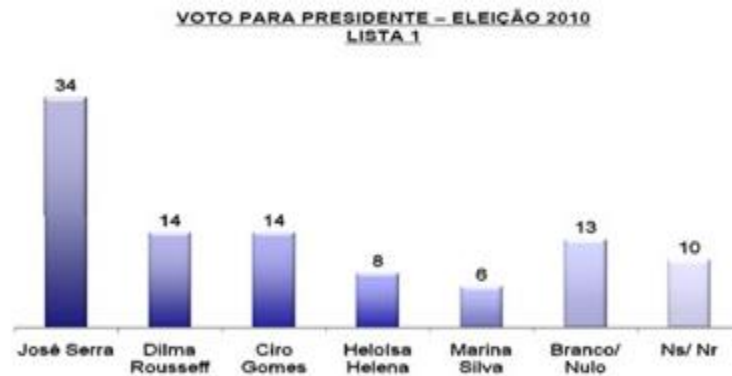


Figura 6 – Exemplo de pesquisa eleitoral envolvendo porcentagem

Fonte: Pesquisa eleitoral para presidência da república, CNI/IBOPE

O gráfico da Figura 6 sinaliza a intenção de votos para cada um dos candidatos a presidente na eleição presidencial no ano de 2010. Isto significa que a cada 100 pessoas entrevistadas: 34 votariam em José Serra, 14 em Dilma Rousseff, 14 em Ciro Gomes, 8 em Heloísa Helena, 6 em Marina Silva, 13 em branco/nulo e 10 não souberam responder. A somatória destes valores (incluindo os decimais que foram omitidos) totalizam 100%.

Juro simples e composto

Podemos dizer que o juro é uma espécie de aluguel. Quando uma pessoa toma um empréstimo, paga um valor a mais, a título de aluguel, pelo período em que o dinheiro ficou emprestado. O mesmo processo ocorre quando se deixa dinheiro aplicado no banco: o banco paga uma espécie de aluguel ao correntista, pelo

período em que ficou com o seu dinheiro. Quando paga-se alguma fatura ou despesa diversa em atraso, é cobrado um acréscimo pelo número de dias em que o débito ficou atrasado além de uma multa.

São 5 os termos mais utilizados nas situações envolvendo matemática financeira:

- **Capital** (c): valor investido ou emprestado;
- **Juro** (j): “aluguel” pago pelo investimento ou pelo empréstimo solicitado;
- **Taxa de juros** (i): porcentagem recebida como rendimento em um investimento ou paga pelo empréstimo;
- **Tempo** (t): período de investimento ou empréstimo, podendo ser dado em dias, meses, anos, etc;
- **Montante** (M): soma do valor do capital com o juro. É indicado pela fórmula: $M=c+j$.

Juros simples

Esta modalidade de cobrança de juros não é muito utilizado nas operações do mercado financeiro. Atualmente é utilizado na cobrança de juros no cheque especial dos bancos. Sua fórmula é dada por:

$$j = c . i . t$$

Os juros simples tem, para períodos maiores que 1, um crescimento menores que os juros compostos, conforme abaixo, Figura 7:

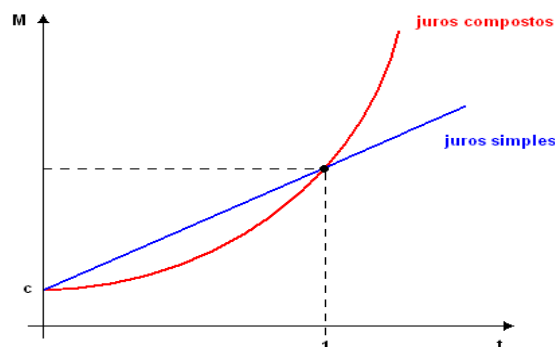


Figura 7– Comportamento do capital, aplicado a juros simples e compostos em função do tempo
Fonte: O autor

Juros compostos

Este é o principal regime utilizado no sistema financeiro atual. Os juros compostos oferecem maior rentabilidade na comparação com o juro simples. Enquanto nos juros simples o valor do rendimento é fixo, nos juros compostos o juro incide mês a mês sobre o valor acumulado, o popular “juro sobre juro”. Os financiamentos e investimentos na atualidade são calculados seguindo este modelo de investimento, que oferece maior rendimento, e conseqüentemente maior lucro.

Enquanto o juro composto é atrativo em uma situação de investimento, torna-se preocupante em uma situação de tomada de empréstimo ou financiamento, onde o valor tomado aumenta rapidamente com a composição de juros.

Na Tabela 2, abaixo, pode-se conferir a evolução de um investimento/empréstimo no valor de R\$ 1.000,00 em juros simples e compostos:

Tabela 2 – Demonstrativo de variação entre rendimentos de um capital aplicados a juros simples e composto

Tempo (meses)	Valor com Juro Simples	Rendimento / Investimento	Valor com Juro Composto	Rendimento /Investimento
0	R\$ 1.000,00	R\$ 0,00	R\$ 1.000,00	R\$ 0,00
1	R\$ 1.010,00	R\$ 10,00	R\$ 1.010,00	R\$ 10,00
2	R\$ 1.020,00	R\$ 20,00	R\$ 1.020,10	R\$ 10,10
3	R\$ 1.030,00	R\$ 30,00	R\$ 1.030,30	R\$ 10,20
4	R\$ 1.040,00	R\$ 40,00	R\$ 1.040,60	R\$ 10,30
5	R\$ 1.050,00	R\$ 50,00	R\$ 1.051,01	R\$ 10,41
6	R\$ 1.060,00	R\$ 60,00	R\$ 1.061,52	R\$ 10,51
7	R\$ 1.070,00	R\$ 70,00	R\$ 1.072,14	R\$ 10,62
8	R\$ 1.080,00	R\$ 80,00	R\$ 1.082,86	R\$ 10,72
9	R\$ 1.090,00	R\$ 90,00	R\$ 1.093,69	R\$ 10,83
10	R\$ 1.100,00	R\$ 100,00	R\$ 1.104,62	R\$ 10,94
11	R\$ 1.110,00	R\$ 110,00	R\$ 1.115,67	R\$ 11,05
12	R\$ 1.120,00	R\$ 120,00	R\$ 1.126,83	R\$ 11,16

Fonte: O autor

Pode-se ver claramente que o rendimento aplicado em juro composto tem valor final maior que o aplicado em juro simples, motivo este que leva os financiamentos/empréstimos terem seus cálculos vinculados ao juro composto. A fórmula utilizada para cálculo dos juros compostos é:

$$M = c(1 + i)^t.$$

Nos exercícios seguintes, serão verificados os conceitos apresentados e algumas aplicações relativas a porcentagem, juro simples e juro composto.

Exercício: Na Figura 8, tem-se uma fatura de energia elétrica. É importante aprender a analisar a sua composição: consumo faturado, valores de impostos, multas e juros por eventuais atrasos de pagamento.

COPEL Copel Distribuição S.A. Rua José Izidoro Bisozzo, 159 81205-240 Curitiba - PR CNPJ 04.355.658/0001-06 IE 90.233.073-99 IM 423.992-4 www.copel.com 0800 51 00 116

João da Silva
Rua Brasil, 9999
Cascavel - PR

Unidade Consumidora: 9999999
Vencimento: 04/02/2013
Valor a Pagar: R\$ 120,93

Responsabilidade de Manutenção de Iluminação Pública: Município 156

Aviso de Vencimento

Informações Técnicas
No. Medidor: 0210304446 - MONOFASICO Mes Referência: 01/2013
Leitura Anterior: 01/12/2012 249,11 Leitura Atual: 02/01/2013 261,46 Medido: 32 dias Constante de Multiplicação: 1,00 Total Faturado: 235 kWh Consumo Médio/Dia: 7,34 kWh Data Apresentação: 02/01/2013
Proxima Leitura Prevista: 01/02/2013 RESIDUE/RESIDENCIAL

Indicadores de Qualidade FS [1,7,14,0]
Conjunto: SAO CRISTOVAO Mes 11/2012 Tensão Contratada: 127 volts
Realizado Mensal: 0,00 h 0,00 0,00 h EUSD (R\$) 38,26 Limite faixa adequada de Tensão: 116 - 133 volts
Limite Mensal: 4,59 h 3,05 2,92 h
Limite Trimestral: 9,19 h 6,10
Limite Anual: 9,19 h 12,20

Historico de Consumo e Pagamento
Mes Cons. (kWh) Data Pcto. Mes Cons. (kWh) Data Pcto.
DEZ/12 177 PENDENTE OUT/12 133 05/11/2012
NOV/12 239 04/12/2012
Media 3 ultimos consumos: 183 kWh

Valores Faturados
NOTA FISCAL CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA 09.34166 Serie B Emitida em 02/01/2013

Produto	Descrição	Un.	Consumo	Valor Unitario	Valor Total	Base de Calculo	Aliq. ICMS
01	ENERGIA ELET CONSUMO	kWh	235	0,211276	49,65	49,65	29,00%
02	ENERGIA ELET USO SISTEMA	kWh	235	0,248425	58,38	58,38	29,00%
03	CONT ILUMIN PUBLICA MUNICIPI				12,90		
Base de Calculo do ICMS: 109,03 Valor ICMS: 31,33 Valor Total de Nota Fiscal: 120,93							
Composição dos Valores		Reservado ao Fisco					
Energia		0385.1C19.910E.FD9B.9FC6.FB11.5C6F.9981					
Distribuição							
Transmissão							
Tributos							
Encargos							
TOTAL							

INCLUSO NA FATURA PIS/COFINS NO VALOR DE R\$ 7,09, CONFORME RES. ANEEL 93/2006. MANTENHA SUAS CONTAS EM DIA. EVITE MULTA DE 2% E JUROS (IGPM + 1%)

Figura 8 – Fatura de energia elétrica

Fonte: Arquivo pessoal do autor

Analisando a fatura de energia, responda as seguintes questões:

- Sabendo que o valor do salário mínimo no Brasil, a partir de 01/01/2013 é de R\$ 678,00, qual a porcentagem que o senhor João da Silva gasta de seu salário com a sua conta de luz?
- Qual a porcentagem da fatura de energia que corresponde a cobrança da contribuição de iluminação pública?
- Verificando que a multa cobrada pelo atraso de pagamento é de 2%, qual seria o valor cobrado pela multa de atraso, caso a fatura fosse quitada no dia 07/02/2013?

d) Tomando como base o Índice Geral de Preços – Mercado (IGP-M) referente ao mês 11/2012 que foi de 0,544% e a fatura de energia informa que o juro por atraso é: IGP-M + 1% ao mês, calcule o valor do juro, caso esta fatura seja quitada em 06/03/2013.

e) E caso a quitação ocorra em 01/03/2013, qual o valor do juro a ser cobrado na próxima fatura?

f) O valor final da fatura é o somatório dos itens: energia elétrica consumo, energia elétrica uso do sistema e contribuição de iluminação pública do município. Qual seria o valor total da fatura, caso o consumo faturado fosse de 352 kW/h ? Complete a Tabela 3:

Tabela 3 – Parte de uma fatura de energia

Valores Faturados						
NOTA FISCAL CONTA DE ENERGIA ELETRICA no. 34166 Serie B						
Emitida em 02/01/2013						
Produto Descricao	Un.	Consumo	Valor Unitario	Valor Total	Base de Calculo	Allq. ICMS
01 ENERGIA ELET CONSUMO	kWh	352	0,211275			29,00%
02 ENERGIA ELET USO SISTEMA	kWh	352	0,248426			29,00%
03 CONT I LUMIN PUBLICA MUNICIPI				12,90		

Fonte: O autor

g) Qual o valor pago pelo Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), na fatura com o consumo faturado no item f?

Saiba mais:

O crédito pessoal é um produto financeiro que vem sendo cada vez mais utilizado no mercado financeiro no Brasil. É um empréstimo onde os recursos são colocados a disposição do consumidor, que utiliza da maneira que desejar. Este tipo de empréstimo, conforme informação do Banco Central do Brasil vem atingindo um volume de operações cada vez maior, bem como as operações com cartão de crédito e cheque especial:

“No segmento de pessoas físicas, o saldo dos empréstimos pessoais, que compreendem créditos consignados, aumentou 1% em novembro, atingindo R\$281 bilhões, enquanto o saldo dos financiamentos de veículos permaneceu estável em R\$186 bilhões. Os dados mensais apontaram aumento da utilização do crédito rotativo, com crescimentos respectivos de 5,6% e 7,3% nas concessões médias diárias de cheque especial e cartão de crédito”. (Fonte: Banco Central do Brasil – Comunicado a Imprensa – 19/12/12)

Hoje em dia é raro sair às ruas de uma grande cidade sem receber um panfleto ou propaganda de empresas que oferecem dinheiro fácil. É importante que se aprenda a verificar quando existe vantagem em solicitar um empréstimo de qualquer natureza. Muitas pessoas sequer sabem quanto vão pagar ao final de um financiamento, baseando-se apenas pelo valor das parcelas. Por isto, é importante um ensino completo e aplicado da matemática financeira para que os futuros consumidores possam analisar um simples panfleto e saber se o que lhe é oferecido vai lhe beneficiar ou não. No exercício abaixo, verificaremos uma situação de financiamento, onde se mostra importante esta análise crítica.

Exercício: Marcos recebeu um panfleto, Figura 9, com informações sobre crédito pessoal e ao ler atentamente, levantou alguns questionamentos:

Com o **Saque Fácil**, você solicita o valor de até **R\$ 1.500,00*** e sai com o dinheiro na hora, para usar como quiser!

SACOU, GANHOU
1 exclusiva
AGENDA 2013

CORES E MODELOS SUJEITO A DISPONIBILIDADE DE ESTOQUE. PROMOÇÃO VÁLIDA ATÉ 29/02/2013 OU ENQUANTO DURAREM OS ESTOQUES.

Abaixo, exemplos de parcelamentos.
Faça já o seu saque!

VALOR (R\$)	PARCELAS		
	6x	9x	12x
500,00	123,11	92,45	82,47
600,00	147,74	114,53	98,96
700,00	172,36	133,62	115,45
800,00	196,98	152,71	131,95
900,00	221,60	171,80	148,44
1.000,00	249,23	190,89	164,93
1.200,00	295,47	229,07	197,92
1.500,00	369,34	286,34	247,40

Figura 9 – Panfleto de empresa financeira oferecendo crédito pessoal

Fonte: Acervo pessoal do autor

a) Qual o valor final pago ao tomar emprestado um valor de R\$ 500,00 em 6 parcelas? E em 12 parcelas?

b) Qual o valor de juros pago em cada uma das situações? Qual a taxa de juros aplicada a estes empréstimos?

c) Se uma pessoa possuísse estes R\$ 500,00 e fizesse uma aplicação financeira na poupança, que obteve rendimento máximo nos últimos 12 meses de 6,5750%, qual seria o valor obtido após os 12 meses? Qual foi o rendimento da aplicação?

d) Qual a diferença de valores finais entre uma aplicação de R\$ 500,00 na poupança durante 12 meses e um empréstimo de R\$ 500,00 nos mesmo prazo?

Nota:

Este exercício, além do cálculo dos juros pagos em um financiamento em diferente número de parcelas, pretende que seja analisada a diferença entre os juros recebidos quando aplicamos uma determinada quantia, e os juros pagos quando solicita-se ao banco um determinado valor. É necessário que se compreenda que um empréstimo deve somente ser solicitado em caso de extrema necessidade, lembrando que o crédito facilita o acesso a produtos e serviços, porém encarece o custo final do produto, muitas vezes podendo comprometer o orçamento familiar.

Saiba mais:

A popularização da utilização dos cartões de crédito ocorrida nos últimos anos no Brasil, também trouxe alguns problemas aos consumidores. Principalmente aqueles que não pagam o valor total de sua fatura e aqueles que fazem a quitação com atraso. Os juros por refinanciamento e/ou atrasos são altos e todas as comodidades que o cartão oferece, poderão não compensar se não conseguir pagar o valor total da fatura em sua data de vencimento. A seguir vamos apresentar uma sugestão de exercício que pode ser trabalhado com uma fatura de cartão de crédito.



Figura 10 – Cartões de Crédito

Fonte: Internet

Na Figura 11 é apresentado um modelo de fatura de um cartão de crédito. Sabendo que os valores de multa e juros estão no campo encargos financeiros, analise as situações abaixo:

Data	Transações	País	Valor - R\$	Valor - US\$
01/11/10	01 - ...			
22/11/10	Pagamento FGTO DEBITO CONTA 30	BR	-1.334,37	0,00
10/11/10	Compras a vista			
11/11/10	RESTAUR	BR	17,30	0,00
12/11/10	MALSPIN INTERNET GROUP DUGUE DE CAI	BR	81,90	0,00
13/11/10	POSTO	BR	30,00	0,00
13/11/10	LOJAS AMERICANAS	BR	32,96	0,00
13/11/10	POSTO	BR	30,00	0,00
15/11/10	POSTO	BR	59,00	0,00
17/11/10	POSTO	BR	18,87	0,00
21/11/10	POSTO	BR	50,00	0,00
21/12/10	TICKETS FOR FUN SAO PAULO	BR	262,00	0,00
21/12/10	TICKETS FOR FUN SAO PAULO	BR	175,00	0,00
05/12/10	Debitos diversos PROTECAG DURO DEZ/2010 (SUSEP - 15414.004953/2004-41)	BR	3,00	0,00
	Subtotal		1.126,75	3,00
	Total		1.126,75	0,00

Limites - R\$	
Limite Único	4.402
Debita Cartão	4.402
Saque	4.402
(Incluído no limite único)	
Parcelado	0
Saldo Parcelado	101
Limite Extra	0

Encargos Financeiros	
Crédito Rotativo	8,29 13,82
Crédito Parcelado	2,83 4,82
Permanência	13,52 13,82
Multa	2,00 2,00
1 Para o período Nam	
2 Máximo próximo período Nam	

Programa de Relacionamento BB	
Saldo anterior	5.714
(+) Adquidos	917
(-) Utilizados/Transferidos	0
(-) Prescritos	0
(-) Aposento (?)	0
Pontos a preservar	0
Em 31/12/2010	0
Pontos transferidos	0
Pontuação acumulada	0
Até 07/12/2010	6.831

Figura 11 – Modelo de fatura de cartão de crédito para análise de encargos financeiros

Fonte: Acervo pessoal do autor

a) Caso este consumidor não pague nenhum valor na fatura, caracterizando a situação de permanência, qual foi o saldo devedor a ser lançado na fatura de vencimento 20/01/2011? Qual foi o valor apenas dos acréscimos (juro + multa)?

b) Se este consumidor optar pelo pagamento mínimo citado na fatura, caracterizando a situação de crédito rotativo, qual seria o valor dos encargos financeiros a serem cobrados na próxima fatura (cobrar apenas sobre o saldo devedor)?

c) Faça uma tabela comparando duas situações. Uma delas onde o consumidor não paga nada durante 5 meses e quita a fatura no sexto mês. (acrescendo mês a mês a multa e os juros) e uma segunda situação onde o consumidor paga o valor mínimo fixado nesta fatura em cada um dos meses e quita a dívida no sexto mês. (Acrescendo também multa e juros.) Em relação ao valor inicial da dívida (R\$ 1.126,75), qual foi o valor pago de juros em cada uma das situações?

Neste exercício é apresentada uma fatura de cartão de crédito e os seus encargos em caso de não pagamento ou mesmo de um pagamento mínimo. O

cálculo de juros compostos neste caso, apresentado através da tabela no item c, mostra como o juro sobe mês a mês, provocando aumento exponencial da dívida.

Utilizando a calculadora

Neste exemplo, vamos aprender passo a passo como utilizar a calculadora do computador em um exemplo simples sobre juros compostos:

Exemplo: Marcos tomou emprestado R\$ 1.000,00 a taxa de juros compostos de 2% a.m. Conseguiu fazer o pagamento da dívida apenas 3 meses após o empréstimo. Qual o valor pago por Marcos?

Inicialmente retiramos os dados do problema:

- **Capital (c):** R\$ 1.000,00
- **Taxa de juros (i):** 2% ou $2/100=0,02$
- **Tempo (t):** 3 meses

Na Figura 12, temos um modelo da calculadora científica encontrada nos computadores.

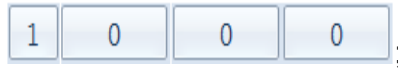


Figura 12 – Modelo de calculadora computacional

Fonte: Internet

Veremos agora como inserir os dados do problema, com a sequência a ser digitada na calculadora:

- Digitar o valor do capital (c):

;

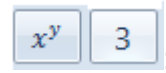
- Em seguida a tecla de multiplicação:

;

- Agora os dados referentes ao juro (j) ($1+i$):

;

- Inserir os dados relativos ao o tempo (t):

;

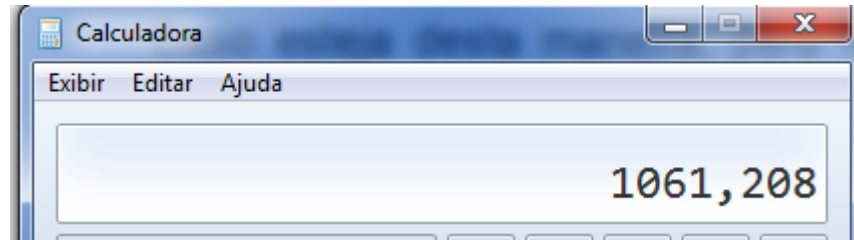
A sequência de dados que deve aparecer na parte superior calculadora é esta:



Caso esteja desta maneira, para finalizar a operação e confirmar o valor da sentença, apertar a tecla:



O valor da dívida, pago por Marcos será de R\$ 1.061,20.



Os financiamentos imobiliários, que com os novos programas habitacionais do Governo Federal, ganharam grande impulso nos últimos anos, possuem como base o sistema da capitalização SACRE já visto anteriormente e tem juros reduzidos, mas é importante saber quanto juro e demais tarifas estão inclusas no valor final.

É importante fomentar a discussão em sala de aula sobre as possíveis formas de financiamento, prazos e taxas, para que o aluno possa tomar decisões sobre as situações apresentadas.

A Figura 13, apresenta uma simulação de financiamento realizada no *site* da Caixa Econômica Federal que demonstra o comportamento dos valores das parcelas, bem como do saldo devedor e da taxa de juros aplicada ao contrato:

FGTS - Aquisição de Imóvel Novo - Balcão.			
Valor do Imóvel	Prazo Máximo	Sistema de Amortização	Cota máxima financiamento
R\$ 80.000,00	360 meses	SAC	100%
Valor da Entrada	Prazo desejável		
R\$ 6.782,00	240 meses		
Valor do financiamento	Valor subsídio complemento		ALTERAR
R\$ 64.000,00	R\$ 9.218,00		
A Caixa oferece opções para escolha da seguradora do seu financiamento imobiliário. Ver condições contratuais.			
Opção básica			
	CAIXA SEGUROS	SulAmérica <small>associada a ING</small>	
Juros Nominais (1)	4.5000% a.a. + TR%		
Juros Efetivos (1)	4.5939 % a.a. + TR%		
1ª Prestação	R\$ 521,76 <u>demais prestações</u>	R\$ 522,91 <u>demais prestações</u>	

Figura 13 – Simulação eletrônica de financiamento habitacional

Fonte: Simulador Habitacional Caixa

Para um imóvel no valor de R\$ 80.000,00, serão financiados R\$ 64.000,00 pelo banco (em 240 parcelas) e o cidadão pagará R\$ 6.782,00 de entrada, o valor

restante (R\$ 9.218,00) é o subsídio, dado pelo Governo Federal como forma de incentivo a compra do imóvel. Podemos ver também o valor da taxa de juros efetivos é de R\$ 4,5939% ao ano + TR (taxa referencial), e também o valor da 1ª parcela: R\$ 521,76.

Como já vimos anteriormente, no SACRE, o valor da parcela diminui com o passar do tempo, e veremos agora como a parcela se comporta ao passar dos anos, conforme Tabela 3:

Tabela 3 – Evolução do valor das parcelas de um financiamento imobiliário

12	28/01/2014	513,83	132	28/01/2024	392,17
24	28/01/2015	501,26	144	28/01/2025	379,15
36	28/01/2016	488,69	156	28/01/2026	366,13
48	28/01/2017	476,12	168	28/01/2027	353,11
60	28/01/2018	463,55	180	28/01/2028	340,10
72	28/01/2019	453,49	192	28/01/2029	329,05
84	28/01/2020	440,74	204	28/01/2030	315,54
96	28/01/2021	427,99	216	28/01/2031	302,03
108	28/01/2022	415,25	228	28/01/2032	288,52
120	28/01/2023	402,50	240	28/01/2033	266,87

Fonte: Simulador Habitacional Caixa

No início paga-se uma parcela de R\$ 521,76, no meio do contrato a parcela está em R\$ 402,50 e a última parcela é de R\$ 266,87. Considerando o valor inicial, a parcela fica quase reduzida a sua metade. Levando também em conta o fato da aplicação da inflação e os reajustes salariais anuais, certamente a parcela comprometerá menos a cada mês neste orçamento familiar. O somatório do valor das parcelas é de R\$ 92.800,80, e a este valor acrescenta-se cerca de R\$ 15,00 por parcela referente ao seguro do imóvel, aumentando em aproximadamente R\$ 3.600,00 a despesa final do contrato. Somando parcelas e seguro, obtemos o valor final de R\$ 96.400,80 pelo financiamento de R\$ 64.000,00 propostos inicialmente.

Podemos concluir que mesmo um financiamento, que possui uma taxa baixa de juros, possui um valor final elevado quando o período de financiamento é longo.

No caso analisado, a diferença entre o valor financiado e o valor pago, foi de R\$ 32.400,80, ou seja; o financiamento encareceu o valor do imóvel em cerca de 50%.

Atividade em grupo

Marcos e Aline possuem R\$ 50,00 e precisam ir ao supermercado. Sabendo que eles voltarão para casa de ônibus e gastarão R\$ 5,00 nas 2 passagens, pode-se concluir que eles podem gastar no máximo R\$ 45,00.

Verifique os produtos do folder, Figura 14, comprando o que quiser, e vá anotando em seu caderno o que comprou e quanto gastou. Com o auxílio da calculadora, vá calculando também quanto dinheiro Marcos e Aline ainda tem. Não esqueça que eles têm que ficar pelo menos R\$ 5,00. Compre o máximo possível, mas não gaste tudo!



Figura 14 – Panfleto com ofertas de um supermercado

Fonte: Internet

CONCLUSÃO

A Matemática Financeira é um ramo da Matemática que pode e deve ser bastante explorada pelo professor. É um conteúdo com grande aplicabilidade prática e isto pode ser um fator de aproximação com o aluno. A partir do momento em que o aluno ver-se como agente atuante na Matemática Financeira, e que a mesma está presente até na mais simples transação comercial realizada, este aluno poderá se interessar mais e, possivelmente, buscar sua inserção como agente ativo neste processo.

Os documentos oficiais dos Governos Estaduais e Federal, constituem ferramenta importante, mas não completa, sobre os conteúdos básicos, que são necessários ao embasamento teórico e também prático dos itens do conteúdo. Estes documentos visam a formação de um cidadão crítico e capaz de enfrentar a vida adulta e seus desafios, principalmente em relação a entrada no mercado de trabalho. Porém são linhas gerais mostrando o caminho que a escola e o professor devem seguir, cabendo a estes definir suas especificidades, de acordo com o público atendido, condições humanas e materiais da escola, para que os objetivos possam ser alcançados da melhor forma possível.

As atividades sugeridas, em suma, não possuem grande inovação em relação ao método utilizado hoje nas escolas, mas apenas uma abordagem diferente daquela vista na maioria dos livros didáticos. Verificou-se quais são as orientações governamentais e a partir disso foram desenvolvidas as explicações e exemplos voltados principalmente a situações que são, ou que ainda serão frequentes a este aluno, como financiamentos, parcelamentos, e empréstimos.

Pode-se concluir então que todo o processo de ensino precisa ser reavaliado para que atinja seus objetivos. Iniciando com as políticas governamentais de incentivo a docência e investimentos em estrutura humana e também de equipamentos. É necessário também que as escolas, na elaboração de seu planejamento anual, percebam a importância da Matemática Financeira e inclua-a no rol de conteúdos a serem aplicados já na primeira série do ensino médio. Aos professores cabe a coragem de aplicar um conteúdo que muitas vezes, por falta de tempo, ou muitas vezes de forma intencional, é deixado de lado durante o ano letivo. Ainda sobre os professores, faz-se necessário, mesmo que isso seja bastante

trabalhoso, buscar formas alternativas para ensinar, sair dos exemplos e exercícios padronizados que não instigam os alunos a participar, e tentar fazer com que sua aula seja mais interessante, trazendo o aluno para o meio do conteúdo, para que este se sinta agente ativo no processo de ensino-aprendizagem podendo, assim, obter maior chance de sucesso com a utilização dos conceitos de Matemática Financeira na escola, e também em sua vida adulta.

Além dos itens abordados neste trabalho, acredita-se que existem mais motivos que levam a Matemática Financeira a não ser tratada com a importância que precisa, como por exemplo: um possível despreparo de parte dos professores, que por não terem recebido este conhecimento enquanto alunos no ensino médio e também em sua graduação têm certa resistência a abordar este conteúdo em sala de aula. Pretendemos abordar este e outros fatos em um trabalho futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais, PCNEM (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000. Disponível em : < <http://portal.mec.gov.br>> Acesso em 04/01/2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. PCN (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br>> Acesso em 04/01/2013.

DEGENSZAJN, D.; DOLCE, O; IEZZI, G.; PÉRIGO,R. Matemática – Volume Único. Editora Atual, São Paulo: 2011.

DOMINGOS, R. Terapia Financeira. Editora Gente: 2008.

GENTIL, N.; GRECO, S.E.; SANTOS, C.A. Matemática – Volume Único. Editora Ática: 2006.

GIOVANNI, J.R. Matemática Fundamental. 2º grau. Volume único. São Paulo: FTD – 1997.

LEAL, C. P.; NASCIMENTO, J. A. R. Planejamento financeiro pessoal. Brasília: 2008.

MICHAELIS: moderno dicionário da língua portuguesa. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 1998 (Dicionários Michaelis), 2259p.

MORGADO, A.C.; WAGNER, E.; ZANI, S. Progressões e Matemática Financeira. Coleção do Professor de Matemática. Rio de Janeiro: SBM, 2005.

OLIVEIRA, M.I. A indisciplina escolar: determinações, consequências e ações. Brasília: Liber Livro, 2005.

PAIVA, M. Matemática, volume único – 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2007.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática. Curitiba, SEED, 2008.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Ensino de Primeiro Grau. Currículo Básico para a Escola Pública do Paraná. Curitiba: SEED/DEPG, 1990.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. Orientações Curriculares: Matemática. Curitiba. SEED, 2006.

Pesquisa eleitoral para presidência da república. Disponível em: < <http://www.cni.org.br>>. Acesso em 12/01/2012.

Política Monetária e Operações de Crédito do SFN – Nota para a imprensa – 19/12/2012 – disponível em : < <http://www.bcb.gov.br/?ECOIMPOM>>. Acesso em 21/01/2012.

SANTOS, C. S.; SANTOS, G. L. C. Rico ou pobre – uma questão de educação. Editora Armazém do Ipê. Campinas, 2005.

SANTOS, E.A. dos. Matemática Financeira. Uma Abordagem Contextual. UEL, 2007. PDE.

SAVOIA, J.R.F. Paradigmas da educação financeira no Brasil. Rio de Janeiro, 2007.

Simulador Habitacional Caixa – Disponível em : < http://www8.caixa.gov.br/siopiinternet/simulaOperacaoInternet.do?method=enquadra_rProdutos#>. Acesso em 29/01/2013.

Sistemas de Amortização do financiamento imobiliário. Disponível em: < <http://blog.guiadoempreendimento.com>>. Acesso em: 21/01/2013.

SOUZA, Joamir R. de. Novo Olhar matemática. 1ª ed. São Paulo: FTD, 2010.

Um país que rasga dinheiro – Por Alexa Salomão e Alexandre Moschella – Disponível em: < <http://exame.abril.com.br/revista-exame/edicoes/0997/noticias/um-pais-que-rasga-dinheiro?page=2>> Acesso em: 28 dez 2012.

VARGAS, G. Matemática Lúdica no Ensino Fundamental e Médio (Artigo – Universidade Tuiuti do Paraná) , Curitiba: 2010.