

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA**

JOÃO MARIA GONDIM AQUINO

**O ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA: Um Diagnóstico em Escolas Públicas de
Mossoró – RN**

**MOSSORÓ/RN
2014**

JOÃO MARIA GONDIM AQUINO

O ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA: Um Diagnóstico em Escolas Públicas de Mossoró – RN

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, Campus Mossoró/RN, para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Zuluaga Martinez

MOSSORÓ/RN
2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência

A657e Aquino, João Maria Gondim

O ensino da matemática financeira: um diagnóstico em escolas públicas de Mossoró - RN/ João Maria Gondim Aquino -- Mossoró, 2015.
63f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Zuluaga Martinez

Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Graduação.

1. Escola pública. 2. Matemática financeira - ensino. 3. Aprendizagem – ensino público. 4. Educação. I. Título.

RN/UFERSA/BCOT/083-15

CDD: 371.01

Bibliotecária: Vanessa Christiane Alves de Souza Borba
CRB-15/452

JOÃO MARIA GONDIM AQUINO

**O ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA: UM DIAGNÓSTICO EM ESCOLAS
PÚBLICAS DE MOSSORÓ - RN**

Dissertação apresentada à Universidade Federal
Rural do Semiárido – UFERSA, Campus Mossoró,
para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Data da aprovação: 23/12/2014.

BANCA EXAMINADORA

Mauricio Zuluaga M

Prof.º Dr. Mauricio Zuluaga Martinez - UFERSA

Presidente

atf

Prof.º Dr. Antonio Ronaldo Gomes Garcia - UFERSA

Primeiro Membro

Josildo José Barbosa da Silva

Prof.º Dr. Josildo José Barbosa da Silva - UERN

Segundo Membro

MOSSORÓ/RN, 23 de dezembro de 2014.

Dedico Aos meus pais! Vocês são as forças que movimentam o meu universo. A minha esposa Rita Maria e meu filho João Manoel pela alegria e carinho dedicados, mesmo nos momentos mais complicados de minha caminhada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, que, em todos os dias, ilumina meu caminho e que me traz uma paz invejável nos momentos de necessidade.

Aos meus pais, que contribuíram, de forma inigualável, na formação do meu caráter e o desejo de busca por conhecimento.

A minha família, em especial meus irmãos, a minha esposa Rita Maria e meu filho João Manoel, pela compreensão nos momentos mais complicados de minha trajetória.

Aos meus colegas de turma, principalmente Raildo, Carlos César, Elias, Jonison, que contribuíram para o meu crescimento ao longo do curso.

A nossa amiga Lúcia, da cantina, que sempre nos disponibilizou todos os esforços para podermos estudar com tranquilidade.

Ao nosso coordenador do Profmat de Mossoró-RN, Prof. Dr. Antonio Ronaldo Gomes Garcia, que estava ao nosso lado em tudo quanto precisássemos.

Ao meu orientador, que sempre me indicou o melhor caminho e que conseguiu dar vida às minhas ideias que muito insistiam em ficar nos meus pensamentos.

E a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

Deus dá-me forças pra começar minhas tarefas,
perseverança pra não parar no meio, inteligência
pra terminar e humildade pra ver que ficou muito
bom e não me gabar (Gilberto Nery).

RESUMO

O estudo da Matemática Financeira nas escolas públicas é de fundamental importância para o aprendizado dos alunos do Ensino Médio, não só na sala de aula, mas também para o uso em seu cotidiano, e este deve ser o papel primordial dos nossos educadores via os currículos escolares. Frente a esse cenário, o objetivo desta pesquisa consiste em analisar a função da Matemática Financeira como conteúdo para uma ação prática na vida dos estudantes. Os dados foram coletados em algumas escolas públicas do Município de Mossoró no Estado do Rio Grande do Norte: Escola Estadual Professor Abel Freire Coelho, Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana, Escola Estadual Aída Ramalho Cortez Pereira, Escola Estadual José Martins de Vasconcelos e Escola Estadual Professora Maria Stella Pinheiro Costa. A justificativa para escolha desse tema se centra no entendimento de que a Matemática Financeira é uma disciplina que sendo aplicada no Ensino Médio deva estar correspondendo às necessidades dos educandos na resolução de problemas práticos de leitura orçamentária em seu dia a dia. A metodologia utilizada neste trabalho foi feita pelo viés da pesquisa teórica bibliográfica, qualitativa e exploratória. A conclusão que se chegou acerca da elaboração desta coletânea, é que a Matemática Financeira tem como real função a instrumentalização dos elementos envolvidos para que consigam compreender a realidade social na qual estão inseridos, e vejam que tal situação emblemática é possível de ser transformada.

Palavra-chave: Matemática Financeira. Educação. Ensino. Aprendizagem.

ABSTRACT

The study of Financial Mathematics in public schools is of fundamental importance to the learning of High School students, not only in the classroom but also for use in their daily lives, and this should be the primary role of our educators via the curricula school. Faced with this scenario, the objective of this research is to analyze the function of Financial Mathematics as content for practical action in the lives of students. The data were collected in some public schools in the city of Mossoró in the state of Rio Grande do Norte: Escola Estadual Professor Abel Freire Coelho, Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana, Escola Estadual Aida Ramalho Cortez Pereira, Escola Estadual José Martins de Vasconcelos and Escola Estadual Professora Maria Stella Costa Pinheiro. The reason for choosing this theme focuses on the understanding that the Financial Mathematics is a discipline that is applied in High School should be responding to the needs of students in practical problem solving budget reading in their daily lives. The methodology used was made from the perspective of literature theoretical research, qualitative and exploratory. The conclusion was reached on the drafting of this collection is that the Financial Mathematics has the real function the manipulation of the elements involved so that they can understand the social reality in which they live , and see that this emblematic situation can be transformed.

Keywords: Financial Mathematics. Education. Education. Learning.

LISTA DE TABELAS

Tabela1 –	Comparação entre juros simples e compostos	32
Tabela2 –	Empréstimo para capital de giro do Banco do Nordeste do Brasil (BNB)	40
Tabela3 –	Financiamentos para investimento do Banco do Nordeste do Brasil (BNB)	41
Tabela 4 –	Financiamentos para investimento do Banco do Nordeste do Brasil (BNB) com carência	42
Tabela 5 –	Empréstimo CDC do Banco do Nordeste do Brasil (BNB)	44
Tabela 6 –	Perguntas do questionário aos alunos- Questão1	47
Tabela 7 –	Perguntas do questionário aos alunos- Questão 2	48
Tabela 8 –	Perguntas do questionário aos alunos- Questão 3	49
Tabela 9 –	Resumo da pesquisa	50
Tabela 10 –	Resumo da análise dos livros didáticos	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	O escambo no Brasil	18
Figura 2 –	Carimbos sobre moedas portuguesas	20
Figura 3 –	Primeiras moedas brasileiras	21
Figura 4 –	As faces da moeda, as fases da vida de uma rainha	23
Figura 5 –	Fotos de alguns conteúdos ministrados – lucro e prejuízo	54
Figura 6 –	Fotos de alguns conteúdos ministrados – juros simples	54
Figura 7 –	Fotos de alguns conteúdos ministrados – juros compostos	55

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	–	Comparação entre juros simples e compostos	32
Gráfico 2	–	Opinião dos alunos quanto aos conteúdos de matemática. Fonte autor (2014)	48
Gráfico 3	–	Conhecendo os conteúdos de matemática	48
Gráfico 4	–	Justificando as questões de matemática	49

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
CAPÍTULO I	17
1 DO ESCAMBO À MOEDA	17
1.1 O HOMEM E O COMÉRCIO	17
1.2 A CIRCULAÇÃO DA MOEDA NO BRASIL	19
1.3 A PASSAGEM DA MOEDA PARA CÉDULAS DE PAPEL	23
CAPÍTULO II	26
1 O ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA	26
1.1 REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA	26
1.2 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA	29
CAPÍTULO III	31
1 CONTEÚDOS SUGERIDOS	31
1.1 PORCENTAGEM	31
1.2 JUROS	31
1.3 TAXAS DE JUROS	35
1.3.1 Quanto ao Regime de Capitalização	35
1.3.2 Quanto à Coincidência do Tempo de Capitalização	34
1.3.3 Quanto ao Processo Inflacionário	35
1.4 PROGRESSÃO GEOMÉTRICA	36
1.5 SÉRIE, ANUIDADE OU RENDA	37
1.6 SISTEMAS DE AMORTIZAÇÃO OU PLANOS DE EQUIVALÊNCIA DE FINANCIAMENTO	38
1.6.1 Sistema de Amortização Constante (SAC)	38
1.6.1.1 Primeira etapa	38
1.6.1.2 Segunda etapa	38
1.6.1.3 Terceira etapa	39
1.6.1.4 Quarta etapa	39
1.6.2 Sistema francês de amortização (TABELA PRICE) ou Prestação Constante ...	43
1.6.2.1 Primeira etapa	43

1.6.2.2 Segunda etapa	43
1.6.2.3 Terceira etapa	43
1.6.2.4 Quarta etapa	44
CAPÍTULO IV	46
1 ANÁLISE DOS DADOS	46
1.1 A PESQUISA	46
1.2 ANÁLISE DE ALGUNS LIVROS DIDÁTICOS	51
CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
REFERÊNCIAS	58
APÊNDICE	62

INTRODUÇÃO

Entender as metodologias aplicadas em sala de aula por professores das ciências exatas sempre foi um desafio, sejam eles de escolas públicas ou privadas. Na maior parte de suas práticas educativas, os mesmos costumam preparar os seus planejamentos objetivando unicamente a compreensão de conceitos e a resolução de cálculos matemáticos, transformando, assim, o aluno em um mero repetidor de suas ações educacionais.

Dessa forma, o modelo compactado de conceitos e cálculos matemáticos passa a fazer parte da vida do alunado de forma errônea. Esse modelo se repete ao longo de sua formação básica, partindo do Ensino Fundamental ao término do Ensino Médio, repercutindo no Ensino Superior. Essas práticas pedagógicas precisam ser reavaliadas, no intuito de descrever, planejar e aplicar uma ordem sistematizada de ensino, partindo da História da Matemática até os conceitos e aplicações. Tendo em vista todas essas questões, resultantes de um planejamento incompleto, fica visível perceber que a educação precisa superar o tradicional.

Para isso, é preciso que nós, professores, tenhamos domínio dos conteúdos matemáticos, não só na operacionalização dos números como também do contexto histórico dessa ciência, buscando orientar nossos alunos na construção do conhecimento através de questionamentos e reflexões, partindo do todo (cálculos matemáticos somados a história).

Nesse contexto, nós, professores, assumimos uma nova responsabilidade e um papel central como mediadores do processo de apropriação, construção e elaboração de conhecimentos a partir da História da Matemática. Nessa nova perspectiva, o objetivo do ensino não está mais voltado para a “decoreba”, repetição de definições, questões com respostas prontas e uso indiscriminado de fórmulas e gráficos desarticulados, mas para o desenvolvimento de uma consciência crítica e do reconhecimento e aplicação da educação no nosso dia a dia.

A investigação proposta neste trabalho caracteriza-se como um estudo de como a Matemática Financeira está sendo lecionada nas escolas de Mossoró.

Isto posto, é preciso responder às seguintes questões da pesquisa: *De que forma a Matemática Financeira pode ser instrumento de aprendizado para a vida prática dos nossos alunos do Ensino Médio? A Matemática Financeira pode ser instrumento de aprendizado para além da sala de aula, ou seja, para a vida prática dos nossos alunos?* Assim, por meio dessas perguntas, faz-se uma análise da relação entre a aquisição do conhecimento da Matemática Financeira e sua aplicação no dia a dia dos educandos, em especial alunos do Ensino Médio. A hipótese que tenta responder a essa questão é: a Matemática Financeira pode

proporcionar aos alunos do Ensino Médio uma formação que busque a integração com os aspectos financeiros do cotidiano. Por meio dessa suposição, desenvolveu-se a literatura do trabalho, buscando dar resposta aos problemas propostos.

O objetivo geral deste trabalho é ressaltar a importância da Matemática Financeira para a instrução dos aprendizes do Ensino Médio não só em sala de aula, mas também para uso desta em seu cotidiano. Os objetivos específicos são: propor conteúdos para um melhor aprendizado da disciplina; rever e discutir conteúdos dos nossos livros didáticos; e destacar a importância do ensino da Matemática Financeira na formação dos estudantes em seu dia a dia.

Justifica-se a escolha pelo fato de entender que a Matemática Financeira é uma disciplina que, sendo aplicada no Ensino Médio, deve atender as necessidades dos alunos na solução de problemas práticos em seu dia a dia.

A pesquisa tem um valor pessoal para o pesquisador que o desenvolve com relação à aquisição de conhecimentos sobre o tema, como o social, por entender que esse estudo pode ser aplicado na busca de soluções com relação ao uso da Matemática Financeira para o cotidiano das pessoas; como científico, seguindo todas as regras da Associação Brasileira de Norma Técnicas (ABNT).

Outro fator preponderante, a trajetória profissional como Bancário há oito anos. Levamos em conta a experiência acumulada nessa área, e o desejo de continuar trabalhando na área da educação.

A metodologia utilizada para a confecção deste trabalho desenvolvido é feita pelo viés da pesquisa exploratória e qualitativa, partindo-se da coleta de textos referentes à aplicação da Matemática Financeira, juntamente com a relação de sua prática no cotidiano do educando. Fizemos uma pesquisa para verificação de como a Matemática Financeira está sendo ministrada em algumas escolas públicas de Mossoró, a saber: Escola Estadual Professor Abel Freire Coelho, Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana, Escola Estadual Aída Ramalho Cortez Pereira, Escola Estadual José Martins de Vasconcelos e Escola Estadual Professora Maria Stella Pinheiro Costa. Foram escolhidas as duas maiores escolas públicas estaduais e três do grande Alto de São Manoel. Foi feito também um levantamento de dados sobre os livros adotados nessas escolas.

A Matemática Financeira pode ser entendida como o estudo do dinheiro no tempo e ao longo do tempo. Nesse contexto, ela se encontra como conteúdo integrante da matemática no Ensino Médio e que deve ser aprendida e os seus conceitos levados para a vida dos alunos como uma educação financeira tão necessária ao ser humano no mundo do capital.

Este estudo da Matemática Financeira geralmente é ministrado como conteúdo na 1^a, 2^a ou 3^a séries de Ensino Fundamental, em que os discentes começam a ter uma relação de entendimento mais profundo do que venha a ser a aplicação desse conteúdo para a sua vida. Com vistas a alcançar os objetivos determinados, o presente estudo está estruturado em cinco capítulos, nos quais estão fundamentadas as categorias que se referem ao tema e que se complementam por meio de uma discussão teórico-metodológica em torno da Matemática Financeira, ensino/aprendizagem e conteúdo.

No primeiro Capítulo, é abordada, brevemente, a História do homem e do comércio, e as suas estratégias históricas revolucionárias que permitiram as trocas diretas de objetos simples conhecidos como escambo até a evolução da moeda e suas sucessivas modificações em cédulas de papel e fundação de bancos no Brasil.

No segundo Capítulo, é abordado o processo de ensino e aprendizagem dos alunos com relação à matemática e também a importância do ensino da Matemática Financeira para a vida das pessoas em geral.

O terceiro Capítulo aborda conteúdos sugeridos para o Ensino Médio, fazendo uma abordagem sobre aqueles a serem aplicados, como porcentagem, juros, taxas de juros, progressão geométrica, série, anuidade ou renda, sistema de amortização ou plano de equivalência de financiamento. Cada um destes conteúdos tem sua importância para o processo de ensino aprendizagem do aprendiz com relação à disciplina. Este capítulo ainda apresenta uma sugestão do processo de ensino aprendizagem dos alunos com relação à Matemática Financeira e também a maneira como os professores de Matemática devem interagir com seus alunos a fim de tornar essa disciplina mais atraente; além disso, desenvolve o senso crítico do discente para que este possa aplicá-la de maneira correta em sua vida.

O quarto Capítulo explana com detalhes os resultados obtidos na pesquisa com 40 alunos da rede pública das cinco escolas citadas anteriormente, sobre como está sendo ensinada a Matemática Financeira nessas escolas e os resultados da análise dos livros didáticos, o que permitiu analisar melhor as questões norteadoras dessa pesquisa.

E o por último as considerações finais, que se diz respeito às novas mudanças metodológicas por parte de nós, professores, e que os temas matemáticos aplicados em sala de aula possam ser mudados, dentro de uma contextualização, para que permita a compreensão dos porquês dos conceitos e suas aplicações.

CAPÍTULO I

1 DO ESCAMBO À MOEDA

Apesar de sua grande importância nos tempos antigos, existem poucos registros sobre a origem dos juros e automaticamente da Matemática Financeira. No Capítulo seguinte, resalta-se como surgiu o conceito de juros a partir da troca de mercadorias. Também é abordado o primeiro escambo que se tem notícia no Brasil (do Pau Brasil). Adentra-se na História do Brasil, abordando os Negros e Índios. Depois, é colocada a importância da moeda para cada época e sua evolução desde as moedas de metal até o papel moeda.

1.1 O HOMEM E O COMÉRCIO

A história do homem há muito tempo, revela que o dinheiro não era como hoje; as pessoas garantiam o seu sustento por meio do plantio, da caça e da pesca. Com o passar dos anos, muitos adquiriam novos produtos que eles próprios não fabricavam passaram a realizar a primeira forma de comércio, a qual ficou conhecida como escambo.

Nas economias rudimentares, trocas diretas eram utilizadas como meio de circulação da produção. Esse tipo de troca, também conhecido como “escambo”, era muito interessante quando cada indivíduo consumia a maior parte daquilo que produzia. (CARTILHA DO BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2008, p. 5).

O homem que gostasse de pesca e se revelasse bom pescador poderia trocar parte de seu pescado em roupas, cereais e artigos produzidos pelo vizinho, e, a partir daquele momento, começaram a surgir com frequência alguns problemas no uso do escambo, por não haver uma medida comum de valor entre os produtos a serem permutados. Por isso, houve a necessidade de criar um sistema mais estável de avaliação e equivalência, com unidades chamadas de “moeda-mercadoria” ou “padrões fixos”.

No Brasil, os navegadores portugueses procuravam novas riquezas. Por muito tempo, o oriente foi o berço do comércio europeu, chegando especiarias das Índias, sendo elas: pimenta do reino, cravo, canela, gengibre e nozes. Mas o interesse era outro: uma árvore com aspectos avermelhados e que servia de manufatura têxtil na Europa, assim chamado de pau-brasil.

Figura 1 – O escambo no Brasil



Fonte: (www.misabelle-biblioteca.blogspot.com.br) Acesso em: 07 dez. 2014.

Para Hermida (1995, p. 25), “essa árvore seria o elemento motivador para um novo horizonte comercial permitindo, assim, o contato com outros países que também entraram na disputa em busca desse valioso recurso natural”.

Tendo como interesse a árvore vulgarmente conhecida como Pau-Brasil, os portugueses propuseram um acordo aos índios em troca da madeira. Assim, eles lhe dariam espelhos, roupas, sapatos, broches e facas. Usavam, dessa forma, meios de escambos. Em troca do pau-brasil, os índios eram sujeitos, na maioria das vezes, a serem escravizados, levando a madeira para as caravelas e também sendo levados ao continente europeu para trabalhos braçais e que exigissem esforços.

A maioria das terras brasileiras ficava entre os trópicos e o Brasil não tinha inverno rigoroso, assim poderiam plantar e colher frutos o ano todo. Os portugueses sentiram a necessidade de plantar cana-de-açúcar e fumo. Por ser um país com características tropicais, tornaria possível produzir o que Europa não tinha. Mas, para colocar em prática essa atividade, precisavam de trabalhadores que cuidassem do plantio nos canaviais. Assim, os únicos a exercerem esse papel eram os índios, e muitos deles, por sua vez, não aceitaram e passaram a serem escravizados e fugiam para a mata; houve chacinas e incêndios em várias aldeias indígenas. Segundo Melatti (2007, p. 2), “foi no século XVII o período em que os bandeirantes paulistas foram destinados a permitir que os indígenas cuidassem de todas as plantações e cultivo da cana, também desbravando o ouro e pedras preciosas”.

A história dos bandeirantes é dividida em quatro ciclos: o do ouro de lavagem, isto é, da cata do ouro no leito dos rios que se estendeu pelo território dos atuais estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina; o da caça aos índios quando os bandeirantes chegaram até destruir as missões jesuítas (aldeias indígenas organizadas por padres jesuítas) do Uruguai e Paraguai; o de sertanismo de contato quando os bandeirantes recebiam missões para debater rebeliões indígenas e destruir quilombos, principalmente no nordeste; e finalmente, o grande ciclo de ouro, que se concretizou do início de Minas Gerais, mas foi até o extremo oeste do atual território brasileiro. (ARABIA; BEAUVOIR, 1982 p. 1130).

“É interessante notar que, nesse período, a legislação da metrópole proibia a escravização de índios a não ser de certos casos excepcionais” (MELLATTI, 2007, p. 4). No entanto, os portugueses fecharam os olhos para esse caso e incentivavam indiretamente a escravização. Os jesuítas não poderiam contar com o apoio do Paraguai, que não socorreu contra o governo paulista. Para Magalhães, (1935, p. 123), “finalmente os padres conseguiram o apoio do governo espanhol para armar os índios, derrotando assim os bandeirantes em 1641”.

Depois dos índios resistirem às opressões vividas pelo governo português, veio a escravização de negros, trazidos do continente africano em navios com péssimas condições de transporte. Muitos morriam pela falta de higiene e a fome que se estendia na viagem, por dias. Chegaram então, no século XV, como conta Calmon (1959, p. 341). Quando chegavam ao Brasil, eram negociados em praça pública num espécie de escambo humano; viviam em senzalas, tratados muitas vezes como animais, trabalhavam em engenhos de cana, na moagem do café e outros.

1.2 A CIRCULAÇÃO DA MOEDA NO BRASIL

Depois de muito tempo, o escambo fazia parte do comércio, os governantes necessitavam de utilizar outros meios de troca, principalmente metais e, em um segundo momento, a própria moeda metálica, caracterizada pela sua durabilidade. Mas foi na Lídia, no século XII, país que hoje é a atual Turquia, de acordo com a obra BRASIL (2008, p. 5), o metal era utilizado para utensílios domésticos como facas e armas, as quais anteriormente eram feitas de pedras.

Segundo historiadores, foi no quarto milênio a. C., quando se formaram as primeiras cidades na Mesopotâmia, que o homem passou a pensar em termos de objetos que ajudavam a traduzir valores. Antes disso, não havia concentração humana que justificasse essa ideia abstrata. Foi no Oriente

Médio, lugar culturalmente mais rico da Antiguidade, que o dinheiro se difundiu passando a existir como dinheiro de metal cerca de 2.500 a. C. A primeira grande revolução monetária ocorreu no século VII a. C., no reino da Lídia, onde hoje fica a Turquia. Lá foi inventada a moeda moderna, com todas as características básicas das atuais. Entre os anos 640 a. C. e 630 a. C., o homem chegou, finalmente à cunhagem de moedas (BRASIL, 2008, p. 36).

Acredita-se que as primeiras cunhagens apresentavam o intuito de garantir o dinheiro de metal. O governo e outras autoridades emitiam moedas com desenhos que lhe asseguravam o valor, onde na Lídia os “estáteres”, moedas assim pronunciadas, significavam (padrão), nome originado de uma unidade de peso.

No Brasil, começaram a circular as primeiras moedas trazidas pelos portugueses, invasores e piratas. Com a união das coroas entre Portugal e Espanha, em 1580, as moedas espanholas de prata passaram a circular no país em grandes quantidades. Dom João III, rei que comandava Portugal na época, mandou aplicar carimbos em todas as moedas portuguesas e espanholas que estavam em circulação. Esses carimbos aumentavam o valor, sendo que, muitas vezes, comerciantes e viajantes sentiam a necessidade de guardar essas moedas, ouro e pedras preciosas, deixando com indivíduos em quem confiavam, assim chamados de ouvires, eram responsáveis pela entrega e se comprometiam para a devolução através de um recibo. Esses recibos deram origem, posteriormente, ao papel moeda.

Figura 2 – Carimbos sobre moedas portuguesas



Fonte: (BRASIL, 2004, p. 8).

No nordeste brasileiro, os holandeses invadiram em busca de áreas produtoras de açúcar. A primeira investida ocorreu em maio de 1624, na Bahia, mas os holandeses foram derrotados no ano seguinte. Em fevereiro 1630, uma armada da companhia das Índias atacou o litoral de Pernambuco, a região mais rica da colônia portuguesa. Dali os holandeses conquistam quase todo o nordeste, menos a Bahia.

Fizeram acordos com os senhores do engenho, que estabeleciam o respeito às suas propriedades e a abertura de crédito bancário. Entre 1630 e 1654, surgiram as primeiras moedas cunhadas no Brasil, os florins e soldos. Essas moedas foram cunhadas pelos holandeses para pagar aos seus fornecedores e às suas tropas cercadas pelos portugueses. Os florins e os soldos traziam a marca da Companhia de Comercio das Índias Ocidentais. A palavra Brasil aparecia no reverso dos florins.

Figura 3 – Primeiras moedas brasileiras



Fonte: (BRASIL, 2004, p. 8).

Como já circulava uma grande quantidade de moedas, surgiu a necessidade de guardá-las. Foi então que surgiu a Casa da Moeda. A primeira casa da moeda foi criada por D. Pedro II, rei de Portugal, em 1694, na Bahia. Todas as moedas de ouro e prata em circulação na colônia deveriam ser enviadas à Casa da Moeda para serem transformadas em moedas provinciais. Os riscos e as dificuldades eram transportá-las fizeram, então, com que a Casa da Moeda fosse transferida de uma região para outra. Em 1699, mudou-se para o Rio de Janeiro; no ano seguinte, para Pernambuco e de novo para o Rio em 1703.

As Casas da Moeda do Brasil existiam desde 1694, quando foi instalada na Bahia, sendo transferida, em 1699 para o Rio de Janeiro . Em 1700, foi para Pernambuco, lá funcionando até 1702. No ano seguinte, retornou ao Rio de Janeiro, onde permanece até hoje. A CMB tem como finalidade prioritária garantir o suprimento no meio circulante nacional. Para atender a demanda do Banco Central do Brasil, dispõe de unidades industriais responsáveis pela impressão de cédulas, pela cunhagem de moedas e também de medalhas comemorativas (BRASIL, 2008. p. 24).

Durante a queda da produção do ouro e ao crescimento dos gastos com a implantação da administração no Rio de Janeiro, a quantidade de moedas em circulação começou a ser insuficiente. Mas, em 1808, foi criado pelo rei Dom João VI, o Banco do Brasil, sendo o primeiro da América do Sul e o quarto do mundo. Em 1810, foram emitidos os primeiros bilhetes do banco, percussores das cédulas atuais.

Durante o século XVIII, o Brasil tornou-se o maior produtor mundial de ouro. Entre 1690 e 1700, os bandeirantes paulistas encontraram minas de aluvião em áreas próximas à margem do rio, na região que recebia o nome de Minas Gerais. Mais tarde, minas de ouro foram descobertas em Mato Grosso e Goiás. Em 1729, na região do Arraial do Tijuco, atual cidade mineira de Diamantina, onde foi a vez de minas de diamantes.

Com o controle da extração do ouro, as casas de fundição foram criadas para controlar a exploração do ouro, sendo que os mineradores eram obrigados a entregar 20% às casas de onde eram retirados para pagar impostos, “o quinto”. O restante era devolvido em forma de barras de ouro, acompanhadas de certificado que legitimava sua posse.

Para facilitar o comércio na região das minas, onde os preços eram estabelecidos em função do preço do ouro (1.200 réis para cada 3.586 g de ouro), foram cunhadas moedas de prata nos valores de 600, 300, 150 e 75 réis. Para diferenciá-las da série das pacatas, devido á proximidade dos valores, foi gravado na nova série a inicial do nome do rei D José I. Ficaram conhecidos como série J. (BRASIL, 2004, p. 10).

As cunhagens da moeda eram representadas com faces da rainha, entre os anos 1777 e 1786, durante o reinado da rainha D. Maria I, onde aparecia com seu marido D. Pedro III. Depois de sua morte deste, a rainha passou a integrar, sozinha, as cunhagens das moedas, sempre com véu escuro, com o qual se fazia luto pela morte do rei.

Figura 4 – As faces da moeda, as fases da vida de uma rainha.



Fonte: (BRASIL, 2004, p. 10).

1.3 A PASSAGEM DA MOEDA PARA CÉDULAS DE PAPEL

O papel-moeda (as notas) surge no século IX, na China. A Suécia é o primeiro país europeu a adotá-lo, no século XVII. Fácil de transportar e de manusear, o seu uso difunde-se com rapidez.

No Brasil, foi no ano de 1922 que começaram a interromper o uso do metal pelo seu alto custo. Sendo assim, a Casa da Moeda do Rio de Janeiro, da Bahia e casas de fundição também em outros estados constataram a falsificação das moedas de metal. O governo, por sua vez, tomou conhecimento, buscando assim, uma tentativa de substituir as moedas por cédulas do tesouro nacional, antigamente chamadas de réis.

As cédulas do tesouro nacional começaram a ser fabricadas na Inglaterra em 1835, por Perkins, Bacon e Petch. Essas cédulas possuíam certas características, o que dificultava a falsificação. Foi a primeira vez que o tesouro nacional assumiu o monopólio das emissões.

Durante alguns períodos, entre 1862 e 1930, quando emitiu pela última vez o “papel moeda”, o Banco do Brasil voltou a assumir a responsabilidade pela emissão, sendo que anteriormente era atribuída a vários bancos. Com o aumento da população, a extensão de território brasileiro e o alto custo dos metais preciosos utilizados na fabricação das moedas, as cédulas tornaram-se cada vez mais necessárias no decorrer do século XIX, dificultando assim a distribuição das cédulas.

Entre 1918 e 1935, com a finalidade de facilitar o troco, foi cunhada uma nova série de moedas em cuproníquel que substituiu cédulas de valores pequenos e moedas antigas. A moeda de 100 réis, dessa série ficou conhecida com tostão (BRASIL, 2004, p. 32).

Os Réis deram o lugar ao Cruzeiro, em 1945, durante o Estado Novo, quando havia 56 tipos diferentes de cédulas no Brasil, uniformizando as primeiras mudanças de padrão monetária do país. A desvalorização do Cruzeiro levou à criação de uma moeda temporária, chamada de Cruzeiro Novo, com o corte de três zeros; portanto, mil Cruzeiros equivaliam a um Cruzeiro Novo.

Em março de 1970, o padrão monetário voltou a se chamar Cruzeiro, mantendo a equivalência do Cruzeiro Novo. Com o crescimento da inflação, em 1980, foi instituído um novo padrão monetário, o Cruzado, com corte de três zeros novamente: um Cruzado equivalia a mil Cruzeiros. Em 1989, foi instituído o Cruzado Novo, sendo que um Cruzado Novo equivalia a mil Cruzados. Em março de 1990, a moeda voltou a se chamar Cruzeiro com a mesma equivalência do Cruzado Novo. “Em julho de 1993, uma nova reforma monetária foi promovida no país, instituindo-se o Cruzeiro Real. A unidade equivalia a mil cruzeiro. Foram aproveitadas cédulas do padrão anterior e emitidas cédulas novas”. (BRASIL, 2004, p. 34).

Foi no dia 29 de dezembro de 1992, no governo de Itamar Franco, foi nomeado Fernando Henrique Cardoso (sociólogo), como ministro da Fazenda. Mais tarde, assumiria o cargo mais importante do país, e o maior desafio de Fernando, como ministro, foi elaborar um plano de estabilidade econômica, que pudesse controlar a inflação. Dessa forma, criou-se o Plano Real, em 1994, objetivando diminuir os gastos e o déficit público.

REAL (R\$) – 1994 até hoje. Em 1º de julho de 1994, foi instituído o Real, cuja unidade equivalia a CR\$ 2.750,00. Não houve corte de zeros ou carimbagem de cédulas do padrão anterior. O Banco Central do Brasil determinou a substituição de todo o dinheiro em circulação (BRASIL, 2004, p. 34).

Após a implantação do Plano Real, a economia brasileira passa por uma grande estabilidade, com redução da inflação. Com isso, um grande número de pessoas ascendeu à classe média e o poder de consumo aumentou.

Nos ensinamentos Fundamental, Médio ou equivalente, esses dados históricos devem ser levados em conta nas experiências matemáticas em sala de aula, na busca de uma formação matemática financeira completa. Experiências com moedas, por exemplo, no cotidiano escolar, merecem fazer parte das estratégias de educação matemática, em substituição aos

exercícios diretos desconectados do ambiente histórico. Nessa perspectiva, o trabalho acadêmico com a Matemática Financeira poderá caminhar para uma relação mais prazerosa e construtiva com os estudantes, no caminho da complementação efetiva da cidadania no ambiente educacional e no contexto da sociedade.

CAPÍTULO II

1 O ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA

É muito comum, durante as aulas de Matemática, perguntas do tipo: Onde vou utilizar isso em minha vida? Para que serve este conteúdo? Com a Matemática Financeira, estaremos livres dessas perguntas, pois tudo quanto um estudante estudar, terá aplicação na sua vida. Este capítulo trata de discutir e propor ações ao desenvolvimento da matemática financeira no Ensino Médio. O capítulo é dividido em duas partes. Tem-se, na primeira parte, uma discussão sobre o processo ensino e aprendizagem da Matemática no Ensino Médio. No segundo momento, uma discussão acerca da importância da Matemática Financeira para a vida das pessoas.

1.1 REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA

Para o professor conseguir ministrar uma boa aula de matemática, ele precisa dos alunos: muita atenção, motivação, tempo e planejamento. É preciso também que os alunos já tragam, das séries iniciais, certa “bagagem” sobre os conteúdos a serem ministrados pelo professor. Não conseguirá, certamente, só com a explanação oral dos conteúdos. Segundo as Orientações Curriculares Para o Ensino Médio,

Sobre o processo de ensino e aprendizagem, a mais presente nas nossas salas de aula de Matemática, identifica ensino com transmissão de conhecimento, e aprendizagem com mera recepção de conteúdos. Nessa concepção, a aprendizagem é vista como um acúmulo de conhecimentos, e o ensino baseia-se essencialmente na “verbalização” do conhecimento por parte do professor. Se por um lado essa concepção teórica apresenta a vantagem de se atingir um grande número de alunos ao mesmo tempo, visto que a atividade estaria a cargo do professor, por outro lado demanda alunos bastante motivados e atentos à palavra do professor, o que não parece ser o caso para grande parte de nossos alunos, que estão imersos em uma sociedade que oferece uma gama de outras motivações.

Sendo assim, cabe ao professor dar prioridade à qualidade do processo e não à quantidade de conteúdos a serem ministrados.

Os professores devem ter estratégias para poderem explicar, de forma mais acessível aos alunos, e despertar o interesse destes por aquele estudo. Na qualidade de profissionais da

educação, devem promover uma mudança de mentalidade do alunado, por meio de sua ação docente e dos conteúdos que lhe são conferidos.

A transposição didática interna apresenta-se, por sua própria natureza, no interior da escola e, mais particularmente, em cada uma de nossas salas de aula. É o momento em que cada professor vai transformar os conteúdos que lhe foram designados em conhecimentos a serem efetivamente ensinados. Nesse momento, as escolhas feitas pelo professor é que vão determinar, de certa maneira, a qualidade da aprendizagem dos alunos. (Orientações Curriculares para o Ensino Médio, p. 83).

Algumas sugestões, quanto à forma de trabalhar esses conteúdos, acompanham o detalhamento, sempre que possível, destacando-se o valor formativo e descartando-se as exigências de memorização, as apresentações de “regras” desprovidas de explicações, a resolução de exercícios repetitivos de fixação ou a aplicação direta de fórmulas. Os conteúdos devem ser aplicados no modelo interdisciplinar, principalmente na contextualização histórico-matemática.

Na Matemática, articulam-se, de forma complexa e indissociável, dois aspectos: O primeiro é o das aplicações às várias atividades humanas, que têm sido origem de muitos dos belos modelos abstratos dessa ciência. Outro é o da especulação pura, voltada para problemas gerados no próprio edifício da Matemática e que, em muitos casos, revelaram-se fonte de surpreendentes aplicações partindo de sua interdisciplinaridade (PNLD, 2011, p. 16).

Desse modo, a prática pedagógica atual, precisa ser reavaliada, principalmente no que se diz respeito aos conhecimentos que serão mediados para os alunos. Um novo modelo de ensino precisa ser trabalhado desde o surgimento dos números, ao longo da evolução do homem, até a aplicação deles em sala de aula. Partindo de uma situação-problema, o professor pode antecipar o conteúdo a ser ministrado em sua aula.

A contextualização pode ser feita por meio da resolução de problemas, mas aqui é preciso estar atento aos problemas “fechados”, porque esses poucos incentivam o desenvolvimento de habilidades. Nesse tipo de problema, já de antemão o aluno identifica o conteúdo a ser utilizado, sem que haja maiores provocações quanto à construção de conhecimento e quanto à utilização de raciocínio matemático. O uso exclusivo desse tipo de problema consegue mascarar a efetiva aprendizagem, pois o aluno, ao antecipar o conteúdo que está sendo trabalhado, procede de forma um tanto mecânica na resolução do problema. Isso provoca a cristalização de certo contrato didático, que tem como uma das regras implícitas que o aluno não deve se preocupar com o enunciado do problema, basta operar com os números que estão presentes, sem que haja qualquer reflexão sobre o resultado final, mesmo que

eventualmente absurdo. Vale aqui ressaltar o quanto é importante, para o exercício da cidadania, a competência de analisar um problema e tomar as decisões necessárias à sua resolução, competência que fica prejudicada quando se trabalha só com problemas “fechados”. (ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO, p. 83, 84).

É preciso proporcionar aos estudantes uma diversidade de problemas, os chamados problemas abertos ou situação-problema, fazendo com que os próprios alunos estabeleçam procedimentos para que busquem os resultados, afastando-os da memorização, ou seja, a construção do conhecimento matemático.

Nesse aspecto, a elaboração de um planejamento como estratégia metodológica disciplinar, interdisciplinar para a melhoria do Ensino Médio é uma tarefa complexa, mas de suma importância para contribuir no intuito de superar teorias disciplinares ultrapassadas que ocorrem em relação ao processo de formação do discente por um lado, e, por outro, em relação à articulação do ensino direcionado ao discente numa instituição escolar.

O ensino de Matemática, nesse contexto, deve capacitar os estudantes para:

Planejar ações e projetar soluções para problemas novos, que exijam iniciativa e criatividade; compreender e transmitir ideias matemáticas, por escrito ou oralmente, desenvolvendo a capacidade de argumentação; interpretar matematicamente situações do dia a dia ou do mundo tecnológico e científico e saber utilizar a Matemática para resolver situações-problema nesses contextos; avaliar os resultados obtidos na solução de situações-problema; fazer estimativas mentais de resultados ou cálculos aproximados; saber usar os sistemas numéricos, incluindo a aplicação de técnicas básicas de cálculo, regularidade das operações etc; saber empregar os conceitos e procedimentos algébricos, incluindo o uso do conceito de função e de suas várias representações (gráficos, tabelas, fórmulas etc.) e a utilização das equações; reconhecer regularidades e conhecer as propriedades das figuras geométricas planas e sólidas, relacionando-as com os objetos de uso comum e com as representações gráficas e algébricas dessas figuras, desenvolvendo progressivamente o pensamento geométrico; compreender os conceitos fundamentais de grandezas e medidas e saber utilizá-los em situações-problema; utilizar os conceitos e procedimentos estatísticos e probabilísticos, valendo-se, entre outros recursos, da combinatória; estabelecer relações entre os conhecimentos nos campos de números e operações, funções, equações algébricas, geometria analítica, geometria, estatística e probabilidades, para resolver problemas, passando de um desses quadros para outro, a fim de enriquecer a interpretação do problema, encarando-o sob vários pontos de vista. (PNLD 2011, p. 18).

A prática educativa deve ser voltada para a formação de pessoas capazes de transformar a realidade como um todo. Para isso, nós, educadores, devemos buscar métodos atuais que estejam vinculados ao pensamento, compreensão e mudança da realidade. Assim, os métodos de ensino vão depender dos objetivos traçados para a aula, ou seja, dependerão do

que o professor pretende com essa aula específica, como expor o assunto, desenvolvimento de habilidades, teorização do conteúdo etc. Dependem também dos objetivos gerais previstos nos planos de ensino, tanto da escola como dos professores.

Nós professores, portanto, devemos estimular o processo de ensino em função da aprendizagem dos alunos, utilizando, intencionalmente, o conjunto de ações, condições externas e procedimentos.

1.2 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA

A Matemática Financeira possui diversas aplicações na atualidade. Muitas dessas aplicações estão presentes no cotidiano das pessoas: financiamentos de casa, carros ou outro bem de consumo, empréstimos, compras a prazo ou com cartão de crédito, aplicações, investimentos, entre outras. Fazer uma análise sobre o que é anunciado e o que, de fato, é cobrado nestas situações é de suma importância na formação do cidadão.

Vivemos em um mundo capitalista e, a todo instante, surgem anúncios com propagandas tentadoras que a mídia utiliza para seduzir a população. Em consequência, aparece o consumismo desmedido, influenciado por financeiras, bancos, lojas e outros, que muitas vezes proporcionam a realização de um sonho de consumo das pessoas em troca de um pedacinho, pois a maioria dessas pessoas não tem preparo para analisar tais situações.

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. 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 quase todas as atividades humanas (PCN's, 1999, p. 251).

No dia a dia das famílias, discute-se cada vez mais a inflação, a taxa de juros básicos da economia etc. Enfim, números, índices e taxas que são fundamentais para o entendimento da matemática financeira. Essa discussão só será válida, se tiver um envolvimento científico, qualificado, embasado, ou seja, se as pessoas estiverem preparadas para o assunto.

Imagine a decisão entre comprar aquela televisão em 10 vezes “sem juros” ou pouparmos o dinheiro para comprarmos o mesmo produto à vista. Como avaliar

monetariamente a decisão? A matemática financeira se ocupa em estudar e fornecer as ferramentas adequadas para a tomada de decisão com a maior precisão possível.

Em seu papel formativo, a Matemática contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento e a aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito da própria Matemática, podendo formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos, gerando hábitos de investigação, proporcionando confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, propiciando a formação de uma visão ampla e científica da realidade, a percepção da beleza e da harmonia, o desenvolvimento da criatividade e de outras capacidades pessoais (PCN's, 1999, p. 25).

É comum, entre os professores, a importância que a matemática financeira tem para a vida das pessoas. Dentre eles, destacamos o que o professor Bigode (2013) disse:

Nos dias de hoje, é muito comum um cidadão, a partir de certa idade, utilizar a Matemática para tomar decisões em atividades cotidianas que envolvem dinheiro. Ao passarmos os olhos pelos jornais diários e páginas de notícias da internet encontramos, frequentemente, tabelas e gráficos relacionados à economia do país, que é repleta de matemática. Temos de estar preparados para interpretar esses índices, tabelas, gráficos e cálculos.

Como coloca os PCN, que reflete bem nas aplicações matemáticas, orientando dessa forma,

[...] proporcionar aos alunos uma diversidade de situações, de forma a capacitá-los a resolver problemas do cotidiano, tais como: [...] operar com frações, em especial com porcentagens; [...] Por exemplo, o trabalho com esse bloco de conteúdos deve tornar o aluno, ao final do ensino médio, capaz de decidir sobre as vantagens/desvantagens de uma compra à vista ou a prazo; avaliar o custo de um produto em função da quantidade; conferir se estão corretas informações em embalagens de produtos quanto ao volume; calcular impostos e contribuições previdenciárias; avaliar modalidades de juros bancários (PCN's, 2006, p. 71).

Portanto é desejável que o estudante saia da escola com uma educação financeira básica e consistente, internalizada a ponto de ser natural e que o permita estar inserido na sociedade de modo positivo, gerando riqueza para ele, sua família e a comunidade em que vive. Desse modo, a escola estará promovendo o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico, como direciona o Art. 35º da LDB.

CAPÍTULO III

1 CONTEÚDOS SUGERIDOS

Os livros didáticos, sobretudo os do Ensino Médio, trazem os conteúdos de Matemática Financeira de forma totalmente fragmentados, em alguns na primeira série, outras na segunda ou na terceira. A grande maioria traz como conteúdos apenas Porcentagem, Juro Simples e Juro Composto. Assim, os conhecimentos sobre Matemática Financeira, deixam muito a desejar. Dessa forma, o capítulo que se segue, traz uma sugestão de conteúdos para serem abordados no Ensino Médio, para que o aluno termine essa fase de estudo, com conhecimentos satisfatórios para utilização em sua vida.

1.1 PORCENTAGEM

No dia a dia surgem expressões do tipo “desconto de 15%”; “a inflação registrada no período foi de 12%”; “o rendimento da caderneta de poupança no período foi de 0,56%”. Essas expressões estão diretamente relacionadas à porcentagem, que não é nada mais do que razões especiais de denominador igual a cem. É uma comparação entre duas grandezas, na razão direta, em que uma das razões tem denominador igual a cem.

No campo da educação, o aluno deverá estar preparado, em se tratando de matemática, por exemplo, da noção exata, quando for a uma loja e se ver diante da seguinte situação: um aparelho custa, a prazo R\$ 310,00, e a vista tem um desconto de 15%. Como verificar esta condição?

Ao ministrar este assunto, automaticamente, o professor trabalhará também Regras de Três, Razão e Proporção.

1.2 JUROS

Quando se aplica ou se pede emprestado um valor em dinheiro (capital), geralmente se recorre a uma instituição financeira. Juro é a remuneração que ou se recebe da instituição ou a ela se paga em relação ao capital.

Os juros são classificados em simples ou compostos, dependendo do regime de capitalização. No caso do juro simples, a taxa percentual incide somente sobre o capital inicial e não se incorpora no capital, mesmo com o passar do tempo, tendo um crescimento linear.

No juro composto, o regime de capitalização é diferente, porque a cada período o juro gerado é incorporado ao capital atual (saldo devedor) e sua acumulação se dá de forma exponencial.

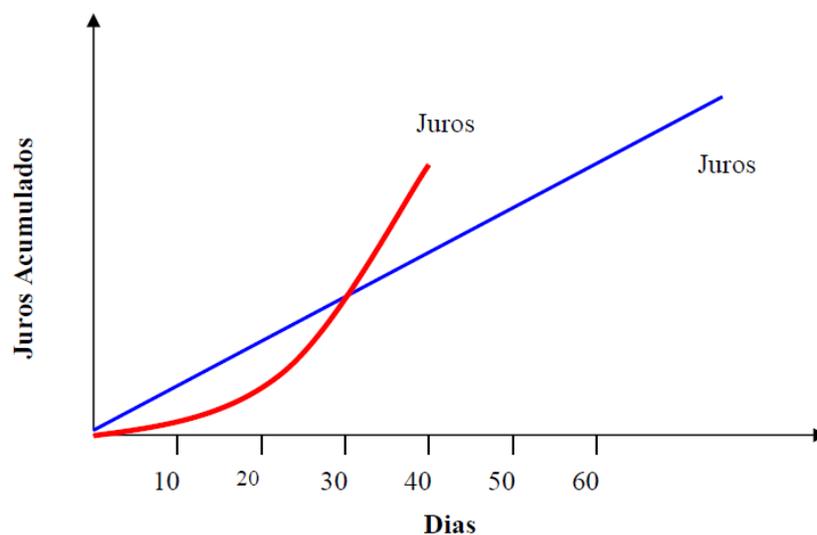
O regime de capitalização do juro composto é o mais utilizado no sistema financeiro e nos cálculos de empréstimos. A seguir apresenta-se um gráfico, evidenciando as diferentes formas de capitalização.

Supomos o exemplo abaixo, que consiste na aplicação de uma capital inicial de R\$ 100,00, considerando-se uma taxa de juros de 30% a.m, comparando-se os resultados nos regimes de juros simples e compostos (valores arredondados):

Tabela1 – Comparação entre juros simples e compostos

PERÍODO	JUROS SIMPLES			JUROS COMPOSTOS		
	CAPITAL	JUROS	MONTANTE	CAPITAL	JURO	MONTANTE
0	100	0	100	100	0	100
10 dias	100	10	110	100	9	109
20 dias	100	20	120	100	19	119
30 dias	100	30	130	100	30	130
60 dias	100	60	160	100	69	169
90 dias	100	90	190	100	120	220
120 dias	100	120	220	100	186	286

Gráfico 1 – Comparação entre juros simples e compostos



Observando-se o gráfico acima, pode-se chegar às seguintes conclusões: a) Em períodos menores que o período de capitalização da taxa, os juros acumulados no regime de juros simples são sempre maiores que os acumulados no regime de juros compostos; b) No período igual ao período de capitalização da taxa, os juros acumulados pelos regimes de capitalização simples e composto são iguais; c) Em períodos maiores que o período da taxa, os juros acumulados no regime de juros compostos são cada vez maiores do que os acumulados no regime de juros simples; d) No regime de juros simples, o capital cresce linearmente, em progressão aritmética; e) No regime de juros compostos, o crescimento do capital ao longo do tempo ocorre em progressão geométrica.

Ao acumulado de cada período denomina-se de “montante”, sendo o elemento que representa a soma do capital com o juro. No final do terceiro período (30 dias ou 1 mês) o montante é igual tanto com o cálculo de juro simples quanto com o de juro composto, porque ainda não ocorreu a capitalização (incorporação do juro no capital). Porém, a partir do quarto período, fica evidente a diferença da base de cálculo para o juro composto, porque, a cada novo período, a base se altera, resultando num montante maior em relação ao juro simples, conforme demonstrado na tabela 1.

Essa sequência de cálculos remete à possibilidade de utilização de fórmulas matemáticas, que são generalizações de procedimentos para se chegar diretamente ao resultado com “n” períodos. Para a resolução de problemas de juro simples, têm-se as variáveis J (juro), C_0 (capital inicial), i (taxa) e n (tempo = número de períodos).

Então temos:

- * Após o 1º período, o total de juros será: $C_0.i$;
- * Após o 2º período, o total de juros será: $C_0.i + C_0.i$;
- * Após o 3º período, o total de juros será: $C_0.i + C_0.i + C_0.i$;
- * Após o n-ésimo período, o total de juros será: $\underbrace{C_0.i + C_0.i + C_0.i + \dots + C_0.i}_{n \text{ parcelas}}$.

Assim, a fórmula que fornece o total de juros simples em “n” períodos:

$$J = C_0.i.n$$

O montante (ou valor de resgate ou valor futuro), por definição, é igual ao capital (ou valor presente) mais o juro: $M = C_0 + J$. Substituindo o J por $(C_0.i.n)$, tem-se $M = C_0 + C_0.i.n$, e, colocando C_0 em evidência, chega-se à fórmula para o cálculo do montante do juro simples: $M = C_0(1 + i.n)$.

Assim como para juros simples, vamos encontrar uma fórmula para juros compostos. No regime de juros compostos de taxa i , um principal C_0 transforma-se depois de n períodos de tempo, em um montante $C_n = C_0(1 + i)^n$. Ou seja;

• Montante após período 1:

$$C_1 = C_0 (1 + i)$$

• Montante após período 2:

$$C_2 = C_0 (1 + i)^2$$

• Montante após período 3:

$$C_3 = C_0 (1 + i)^3$$

• Montante após n períodos:

$$C_n = C_0(1 + i)^n$$

Ao fator $(1 + i)^n$ chamamos de **fator de capitalização ou fator de valor futuro**, aquele que devemos multiplicar o valor do capital para termos o valor final da operação.

Outro modo de lermos a fórmula $C_n = C_0(1 + i)^n$ é que uma quantia, hoje igual a C_0 , transformar-se-á, após n períodos de tempo, em $C_0(1 + i)^n$. Isto é, uma quantia cujo valor atual igual á A , equivalerá, no futuro, depois de n períodos de tempo, a $F = A.(1 + i)^n$. Essa é a fórmula fundamental da equivalência de capitais.

Para obter o valor futuro, basta multiplicar o valor atual por $(1 + i)^n$. Já para se obter o valor atual, basta dividir o valor futuro por $(1 + i)^n$.

Para obter o valor do juro, quando os valores do capital e do montante são conhecidos, pode-se utilizar a definição $J = C_n - C_0$ (juro igual à diferença entre o montante e o capital inicial).

Se as pessoas soubessem, pelo menos, comparar o total do valor a prazo (montante ou valor futuro) com o a vista (capital inicial ou valor presente), utilizando o recurso da proporção ou da porcentagem, teriam uma noção do valor a mais que estariam pagando na modalidade a prazo, mesmo não sabendo calcular exatamente a taxa de juros mensais incluída nas transações com lojas ou financeiras.

O que se verifica, e foi confirmado (através da pesquisa) com alunos, em geral, é que a maioria das pessoas não questiona a taxa de juros; apenas leva em consideração o valor da prestação, se cabe no seu orçamento mensal. O comércio, de uma maneira geral, aproveitando-se desta postura dos compradores, anunciam “fantasias” como “a condição que cabe no seu bolso” e, para possibilitar parcelas mensais cada vez menores, alongam os prazos, conseqüentemente, as taxas de juro ficam maiores.

1.3 TAXAS DE JUROS

As taxas de juros seguem a seguinte classificação:

1.3.1 Quanto ao Regime de Capitalização

Proporcional - é quando, ao serem aplicadas a um mesmo capital por igual período, fornecem o mesmo montante acumulado ao final do período, no regime de capitalização de juros simples.

Equivalente - duas ou mais taxas são equivalentes quando aplicadas sobre o mesmo capital, por um mesmo prazo, produzem o mesmo juro ou o mesmo montante, no regime de juros compostos.

1.3.2 Quanto à Coincidência do Tempo de Capitalização

Efetiva - é aquela em que a unidade de referência de seu tempo coincide com a unidade de tempo dos períodos de capitalização.

Sobre a taxa efetiva, observe as seguintes considerações:

- I. É usual afirmar que a taxa efetiva corresponde exatamente ao custo do dinheiro;
- II. Quando as unidades de tempo da taxa e do período de capitalização coincidirem, não é necessário mencionar o período de capitalização.

Nominal - é aquela em que a unidade de referência de tempo da taxa não coincide com a unidade de tempo dos períodos de capitalização.

Esta taxa de juros não representa a taxa efetiva ocorrida na operação. O importante é a taxa de juros efetiva embutida na taxa nominal, pois ela é que será aplicada em cada período de capitalização. Assim, ela não é utilizada no mercado financeiro para calcular os juros efetivos das operações.

1.3.3 Quanto ao Processo Inflacionário

Real – é aquela taxa de juros que inclui a variação da inflação (correção monetária) e os juros realmente recebidos ou pagos; apesar de possuir o mesmo nome, não deve ser confundida com a taxa nominal citada anteriormente.

Aparente ou Nominal - aquela taxa correspondente à taxa aparente descontada a taxa de inflação.

Se a taxa de juros relativamente a um determinado período de tempo é igual a i , a taxa de juros relativamente a n períodos de tempo é I tal que $I+I = (1+i)^n$.

Essa equivalência, de suma importância, não é explorada nos livros didáticos. Quase nenhum exercício é encontrado desse conteúdo.

1.4 PROGRESSÃO GEOMÉTRICA

Antes de serem discutidas as rendas perpétuas e sistemas de amortização, faz-se necessária uma revisão do conteúdo de progressão geométrica, pois muitas das fórmulas usadas são demonstradas por essa sequência.

P.G. é uma sequência na qual é constante o quociente da divisão de cada termo, a partir do segundo, pelo seu antecedente. Esse quociente constante é representado por q e chamado de razão.

Se uma Progressão Geométrica (PG) tem n termos e razão q , e denotamos o primeiro termo de a_1 , então: $\{a_1, a_1 \cdot q, a_1 \cdot q^2, a_1 \cdot q^3, \dots, a_1 \cdot q^{n-1}\}$

Nesse caso, o termo geral da PG é dado por:

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}.$$

Prova: Temos $\frac{a_2}{a_1} = q, \frac{a_3}{a_2} = q, \frac{a_4}{a_3} = q, \dots, \frac{a_n}{a_{n-1}} = q$. Multiplicando essas $n-1$ igualdades,

obtemos $\frac{a_n}{a_1} = q^{n-1}$.

A soma dos n primeiros termos de uma progressão geométrica (a_n) de razão $q \neq 1$ é igual a:

$$S_n = a_1 \frac{1 - q^n}{1 - q}.$$

Prova: $S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-1} + a_n$ e multiplicando por q , obtemos

$$q \cdot S_n = (a_2 + a_3 + \dots + a_{n-1} + a_n + a_n) \cdot q.$$

Subtraindo essas igualdades, obtemos:

$$S_n \cdot q \cdot S_n = a_1 - a_n \cdot q = a_1 - a_1 \cdot q^n, \text{ ou seja, } S_n(1 - q) = a_1(1 - q^n).$$

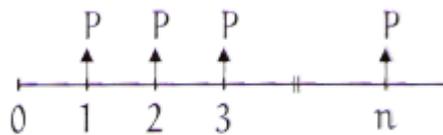
Daí, já que $q \neq 1$, temos $S_n = a_1 \cdot \frac{1 - q^n}{1 - q}$.

O limite da soma S_n dos n primeiros termos da progressão geométrica (a_n) , de razão q tal que $|q| < 1$ é igual a $S = \frac{a_1}{1 - q}$. Basta notar que q^n na fórmula da soma tende a zero.

1.5 SÉRIE, ANUIDADE OU RENDA

É muito importante que os alunos aprendam a lidar com o dinheiro no tempo (matemática financeira propriamente dita). Para isso, o assunto a seguir, tem por finalidade trabalhar com os chamados esquemas de pagamento.

Um conjunto de quantias (chamadas usualmente de pagamentos ou termos), referidas a épocas diversas, é chamada de série, ou de anuidade ou, ainda, renda. Se esses pagamentos forem iguais e igualmente espaçados no tempo, a série é dita uniforme. Consideremos o esquema abaixo:



O valor da série na época 0 é:

$$A = \frac{P}{1+i} + \frac{P}{(1+i)^2} + \frac{P}{(1+i)^3} + \dots + \frac{P}{(1+i)^n}$$

Que é a soma de n termos de uma progressão geométrica, ou seja,

$$A = \frac{P}{1+i} \frac{1 - \left(\frac{1}{1+i}\right)^n}{1 - \frac{1}{1+i}} = P \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

Que é o valor de uma série uniforme de n pagamentos iguais a P um tempo antes do primeiro pagamento a uma taxa i .

Obs.: O valor de uma série uniforme na época do último pagamento é

$$F = P \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

Prova: Fazendo $F = A(1+i)^n = P \frac{(1+i)^n - 1}{i}$.

O valor de uma perpetuidade de termos iguais a P, um tempo antes do primeiro pagamento, é, sendo i a taxa de juros, $F = \frac{P}{i}$.

Prova: Basta fazer n tender para o infinito na fórmula anterior.

1.6 SISTEMAS DE AMORTIZAÇÃO OU PLANOS DE EQUIVALÊNCIA DE FINANCIAMENTO

Conteúdos bastante utilizados pelas pessoas, principalmente quando vão a um banco ou financeira.

Nós sabemos que em um pagamento de dívida, no regime de juros compostos, o valor da prestação contempla a) uma parte dos juros e b) outra parte, que chamamos de amortização, correspondente ao pagamento do principal.

Os sistemas usuais de amortização são o Sistema de Amortização Constante (SAC) e o sistema francês de amortização, também chamado de Tabela Price. O sistema francês é caracterizado por prestações constantes.

1.6.1 Sistema de Amortização Constante (SAC)

Utilizamos as seguintes etapas para montagem da planilha de amortização:

1.6.1.1 Primeira etapa

O valor da amortização A_k é dado por $A_k = \frac{D_0}{n}$, ou seja, dividimos o valor principal inicial pelo número de períodos de pagamentos.

1.6.1.2 Segunda etapa

O saldo devedor de cada período k , D_k é dado por $D_k = D_0 - k \frac{D_0}{n} = \frac{n-k}{n} D_0$.

1.6.1.3 Terceira etapa

O valor dos juros de cada período k , J_k é dado por $J_k = i.D_{k-1}$, ou seja, multiplicamos ao juros pelo saldo devedor anterior.

1.6.1.1.4 Quarta etapa

O valor da prestação para cada período k , P_k é dado por $P_k = A_k + J_k$, ou seja, amortização mais juros.

No SAC:

- 1 – As amortizações são constantes.
- 2 – O saldo devedor decresce uniformemente em Progressão Aritmética, com razão igual ao valor da amortização.
- 3 – Os juros, também decrescentes em Progressão Aritmética, tem razão igual ao produto da amortização pela taxa de juros.
- 4 – As prestações, iguais a soma da amortização mais juros, sendo periódica, sucessiva e decrescente em Progressão Aritmética, de razão igual ao produto da taxa de juros pela parcela de amortização.

A seguir, uma simulação de um empréstimo (aplicação 1), outra de um financiamento (aplicação 2) e outra de um financiamento com carência utilizando o SAC. A diferença entre eles está apenas no tempo, o empréstimo é considerado de curto prazo e os financiamentos de longo prazo.

Aplicação 1

Tabela2 – Empréstimo para capital de giro do Banco do Nordeste do Brasil (BNB)

SIMULADOR DE PRESTAÇÕES, IOF E CET PARA OPERAÇÕES DE CAPITAL (GIRO SIMPLES, ANTECIP. 13º SALÁRIO, ANTECIP.DE RECEÍVEIS e EMPRÉSTIMO-PONTE)							
<i>(valores das parcelas são apenas parâmetros, não sendo necessariamente iguais às quantias que serão cobradas)</i>							
CLIENTE:		CLIENTE					
VALOR DO EMPRÉSTIMO		100.000,00					
DATA DA CONTRATAÇÃO		20/06/2014		% Juros Mensais		1,200%	
QUANTIDADE DE PRESTAÇÕES		24		% de Juros Anuais		15,389%	
DATA DA 1ª PRESTAÇÃO		20/07/2014					
DATA PACTUADA PARA A ÚLTIMA PRESTAÇÃO		20/07/2016					
DATA PREVISTA PARA 1º DESEMBOLSO		21/06/2014					
SEQ	DATA	Datas de Pagamento (preencher campos abaixo somente se as datas do campo ao lado estiverem divergentes)	SALDO ANTERIOR	PRESTAÇÕES			
				JUROS	PRINCIPAL (preencher campos abaixo somente se os valores das parcelas de PRINCIPAL forem diferentes entre si. Se deixar esses campos zerados a planilha calculará proporcionalmente)	PRINCIPAL CONSIDERADO	TOTAL
0	Valide as datas abaixo		TOTAIS	15.278,72		100.000,00	115.278,72
	20/06/2014						
1	20/07/2014		100.000,00	1.200,00		4.166,67	5.366,67
2	20/08/2014		95.833,33	1.188,57		4.166,67	5.355,24
3	20/09/2014		91.666,67	1.136,89		4.166,67	5.303,56
4	20/10/2014		87.500,00	1.050,00		4.166,67	5.216,67
5	20/11/2014		83.333,33	1.033,54		4.166,67	5.200,21
6	20/12/2014		79.166,67	950,00		4.166,67	5.116,67
7	20/01/2015		75.000,00	930,19		4.166,67	5.096,85
8	20/02/2015		70.833,33	878,51		4.166,67	5.045,17
9	20/03/2015		66.666,67	746,37		4.166,67	4.913,04
10	20/04/2015		62.500,00	775,15		4.166,67	4.941,82
11	20/05/2015		58.333,33	700,00		4.166,67	4.866,67
12	20/06/2015		54.166,67	671,80		4.166,67	4.838,47
13	20/07/2015		50.000,00	600,00		4.166,67	4.766,67
14	20/08/2015		45.833,33	568,45		4.166,67	4.735,11
15	20/09/2015		41.666,67	516,77		4.166,67	4.683,44
16	20/10/2015		37.500,00	450,00		4.166,67	4.616,67
17	20/11/2015		33.333,33	413,42		4.166,67	4.580,08
18	20/12/2015		29.166,67	350,00		4.166,67	4.516,67
19	20/01/2016		25.000,00	310,06		4.166,67	4.476,73
20	20/02/2016		20.833,33	258,38		4.166,67	4.425,05
21	20/03/2016		16.666,67	193,29		4.166,67	4.359,96
22	20/04/2016		12.500,00	155,03		4.166,67	4.321,70
23	20/05/2016		8.333,33	100,00		4.166,67	4.266,67
24	20/07/2016		4.166,67	102,30		4.166,67	4.268,96

Fonte: Dados da Pesquisa, 2014.

Aplicação 2

Tabela 3 – Financiamentos para investimento do Banco do Nordeste do Brasil (BNB)

SIMULAÇÃO DE PRESTAÇÕES (valores das parcelas são apenas parâmetros, não sendo necessariamente iguais às quantias que serão cobradas)							
FNE INDUSTRIAL/COMERCIAL/SERVIÇOS							
DATA DA CONTRATAÇÃO	22/07/2014	TAXA DE JURO ANUAL	6,49%	QUANT. DE PRESTAÇÕES	24		
VALOR TOTAL DO PROJETO	40.000,00	BÔNUS DE ADIMPLÊNCIA SOBRE JURO	15,00%	DATA DA 1ª PRESTAÇÃO	22/08/2014		
% DE RECURSOS PRÓPRIOS	30,00%	PRAZO DE AMORTIZAÇÃO (MESES)	24	VENCIMENTO FINAL	22/07/2016		
VALOR DOS RECURSOS PRÓPRIOS	12.000,00	CARÊNCIA (MESES)	0	PERIODICIDADE DAS PRESTAÇÕES	MENSAL		
VALOR DO FINANCIAMENTO	28.000,00	PRAZO TOTAL (MESES)	24	PERIODICIDADE DE PAGAMENTO DE JURO NA CARÊNCIA	TRIMESTRAL		
ESQUEMA DE DESEMBOLSO							
1	22/07/2014	28.000,00		TOTAL DESEMBOLSO			
				28.000,00			
TOTAL DE JURO PAGO	1.588,62	TOTAL DESCONTOS/JUROS(BÔNUS ADIMPLÊNCIA)	280,35	TOTAL PRESTAÇÕES	29.868,97	TOTAL PRESTAÇÕES COM BÔNUS	29.588,62
SEQ DE PAGT JURO NA CARÊNC	SEQUÊNCIA DE AMORTIZ PRINCIPAL	DATAS DOS PAGAMENTOS	RECEBIMENTO DE PRESTAÇÃO			VALOR DO BÔNUS DE ADIMPLÊNCIA	
			PRINCIPAL	JUROS	TOTAL PRESTAÇÃO	PRESTAÇÃO COM BÔNUS	
		TOTAIS	28.000,00	1.868,97	29.868,97	29.588,62	280,35
	1	22/08/2014	1.166,66	152,02	1.318,68	1.295,88	22,80
	2	22/09/2014	1.166,66	145,69	1.312,35	1.290,50	21,85
	3	22/10/2014	1.166,66	134,85	1.301,51	1.281,28	20,23
	4	22/11/2014	1.166,66	133,02	1.299,68	1.279,73	19,95
	5	22/12/2014	1.166,66	122,59	1.289,25	1.270,86	18,39
	6	22/01/2015	1.166,66	120,35	1.287,01	1.268,96	18,05
	7	22/02/2015	1.166,66	114,02	1.280,68	1.263,58	17,10
	8	22/03/2015	1.166,66	97,24	1.263,90	1.249,31	14,59
	9	22/04/2015	1.166,66	101,35	1.268,01	1.252,81	15,20
	10	22/05/2015	1.166,66	91,94	1.258,60	1.244,81	13,79
	11	22/06/2015	1.166,66	88,68	1.255,34	1.242,04	13,30
	12	22/07/2015	1.166,66	79,68	1.246,34	1.234,39	11,95
	13	22/08/2015	1.166,66	76,01	1.242,67	1.231,27	11,40
	14	22/09/2015	1.166,66	69,68	1.236,34	1.225,89	10,45
	15	22/10/2015	1.166,66	61,30	1.227,96	1.218,76	9,19
	16	22/11/2015	1.166,66	57,01	1.223,67	1.215,12	8,55
	17	22/12/2015	1.166,66	49,04	1.215,70	1.208,34	7,36
	18	22/01/2016	1.166,66	44,34	1.211,00	1.204,35	6,65
	19	22/02/2016	1.166,66	38,01	1.204,67	1.198,97	5,70
	20	22/03/2016	1.166,66	29,62	1.196,28	1.191,84	4,44
	21	22/04/2016	1.166,66	25,34	1.192,00	1.188,20	3,80
	22	22/05/2016	1.166,66	18,39	1.185,05	1.182,29	2,76
	23	22/06/2016	1.166,66	12,67	1.179,33	1.177,43	1,90
	24	22/07/2016	1.166,82	6,13	1.172,95	1.172,03	0,92

Fonte: Dados da Pesquisa, 2014.

Aplicação 3

Tabela 4 – Financiamentos para investimento do Banco do Nordeste do Brasil (BNB) com carência

SIMULAÇÃO DE PRESTAÇÕES (valores das parcelas são apenas parâmetros, não sendo necessariamente iguais às quantias que serão cobradas)							
FNE INDUSTRIAL/COMERCIAL/SERVIÇOS							
DATA DA CONTRATAÇÃO	23/07/2014	TAXA DE JURO ANUAL	6,49%	QUANT. DE PRESTAÇÕES	18		
VALOR TOTAL DO PROJETO	40.000,00	BÔNUS DE ADIMPLÊNCIA SOBRE JURO	15,00%	DATA DA 1ª PRESTAÇÃO	23/02/2015		
% DE RECURSOS PRÓPRIOS	30,00%	PRAZO DE AMORTIZAÇÃO (MESES)	18	VENCIMENTO FINAL	23/07/2016		
VALOR DOS RECURSOS PRÓPRIOS	12.000,00	CARÊNCIA (MESES)	6	PERIODICIDADE DAS PRESTAÇÕES	MENSAL		
VALOR FINANCIAMENTO DO	28.000,00	PRAZO TOTAL (MESES)	24	PERIODICIDADE DE PAGAMENTO DE JURO NA CARÊNCIA	TRIMESTRAL		
ESQUEMA DE DESEMBOLSO							
1	23/07/2014	28.000,00		TOTAL DESEMBOLSO			
				28.000,00			
TOTAL JURO PAGO DE	1.972,92	TOTAL DESCONTO S/JURO(BÔNUS ADIMPLÊNCIA)	348,16	TOTAL PRESTAÇÕES	30.321,08	TOTAL PRESTAÇÕES COM BÔNUS	29.972,92
SEQ DE PAGT JURO NA CARÊNC	SEQUÊNCIA DE AMORTIZ PRINCIPAL	DATAS DOS PAGAMENTOS	RECEBIMENTO DE PRESTAÇÃO			VALOR DO BÔNUS DE ADIMPLÊNCIA	
			PRINCIPAL	JUROS	TOTAL PRESTAÇÃO	PRESTAÇÃO COM BÔNUS	
		TOTAIS	28.000,00	2.321,08	30.321,08	29.972,92	348,16
1		23/10/2014		453,58	453,58	385,55	68,04
2		23/01/2015		453,58	453,58	385,55	68,04
	1	23/02/2015	1.555,55	152,02	1.707,57	1.684,77	22,80
	2	23/03/2015	1.555,55	129,65	1.685,20	1.665,75	19,45
	3	23/04/2015	1.555,55	135,13	1.690,68	1.670,41	20,27
	4	23/05/2015	1.555,55	122,59	1.678,14	1.659,75	18,39
	5	23/06/2015	1.555,55	118,24	1.673,79	1.656,05	17,74
	6	23/07/2015	1.555,55	106,24	1.661,79	1.645,86	15,94
	7	23/08/2015	1.555,55	101,35	1.656,90	1.641,70	15,20
	8	23/09/2015	1.555,55	92,90	1.648,45	1.634,52	13,94
	9	23/10/2015	1.555,55	81,73	1.637,28	1.625,02	12,26
	10	23/11/2015	1.555,55	76,01	1.631,56	1.620,16	11,40
	11	23/12/2015	1.555,55	65,38	1.620,93	1.611,12	9,81
	12	23/01/2016	1.555,55	59,12	1.614,67	1.605,80	8,87
	13	23/02/2016	1.555,55	50,68	1.606,23	1.598,62	7,60
	14	23/03/2016	1.555,55	39,50	1.595,05	1.589,12	5,92
	15	23/04/2016	1.555,55	33,78	1.589,33	1.584,27	5,07
	16	23/05/2016	1.555,55	24,52	1.580,07	1.576,39	3,68
	17	23/06/2016	1.555,55	16,89	1.572,44	1.569,91	2,53
	18	23/07/2016	1.555,65	8,17	1.563,82	1.562,60	1,23

Fonte: Dados da Pesquisa, 2014.

1.6.2 Sistema francês de amortização (TABELA PRICE) ou Prestação Constante

Utilizamos as seguintes etapas para montagem da planilha de amortização:

1.6.2.1 Primeira etapa

Como as parcelas (prestações) são iguais, considere a equação que representa o financiamento:

$$D_0 = \frac{P}{1+i} + \frac{P}{(1+i)^2} + \frac{P}{(1+i)^3} + \dots + \frac{P}{(1+i)^n}. \text{ Aplicando a fórmula da soma dos } n \text{ termos da P.G.,}$$

temos;

$$D_0 = P \frac{1-(1+i)^{-n}}{i}, \text{ isolando } P \text{ vem:}$$

$$P = D_0 \frac{i}{1-(1+i)^{-n}}, \text{ que é o valor das parcelas.}$$

1.6.2.2 Segunda etapa

O saldo devedor D_k é a dívida que será liquidada após $n-k$ pagamentos sucessivos a $P_k=P$, isto é

$$D_k = \frac{P}{1+i} + \frac{P}{(1+i)^2} + \dots + \frac{P}{(1+i)^{n-k}}, \text{ que aplicando a fórmula da soma dos } n-k \text{ termos de uma}$$

P.G., vem:

$$D_k = P \frac{1-(1+i)^{-(n-k)}}{i}. \text{ Substituindo o valor de } P \text{ na equação anterior;}$$

$$D_k = D_0 \frac{1-(1+i)^{-(n-k)}}{1-(1+i)^{-n}}.$$

1.6.2.3 Terceira etapa

O valor dos juros de cada período k , J_k é dado por $J_k = i.D_{k-1}$, ou seja, multiplicamos aos juros pelo saldo devedor anterior.

1.6.2.4 Quarta etapa

O valor da amortização para cada período k , A é dado por $A_k = P - J_k$. Já o Sistema PRICE é muito usado no sistema de habitação e crédito direto ao consumidor (financiamento de eletrodoméstico, automóveis, etc.).

Observamos que ao logo do tempo, os juros decrescem e as amortizações crescem, porém a soma dos dois sempre é igual ao valor da prestação, que é constante.

O Sistema PRICE apresenta as seguintes características: a) quando a taxa de juros for **anual**, com pagamento mensal, semestral ou trimestral, usa-se a taxa **proporcional** ao período de pagamento; e b) quando a taxa de juros for **mensal**, com pagamento semestral, trimestral ou anual, usa-se a taxa **equivalente** ao período de pagamento.

A seguir, uma simulação de um empréstimo para CDC utilizando a tabela price.

Aplicação 4

Tabela 5 – Empréstimo CDC do Banco do Nordeste do Brasil (BNB)

Valor do CDC	5.000,00	
IOF FINANCIADO?? (S/N)	S	
VALOR DO EMPRÉSTIMO	5.059,39	
Taxa de Juros (Mensal)	1,0500%	Juros ao dia
Quant Prestações	12	FIM MÊS
ALÍQUOTA DIÁRIA DE IOF	0,00410%	
ALÍQUOTA DE IOF ADICIONAL	0,38%	
Data da Contratação	22/07/14	
Data da 1ª Prestação	21/08/14	
É DATA ANIVERSÁRIO?	N	
DATA INÍCIO AJUST	21/07/14	
DIAS ATÉ VENCIMENTO DT AJ	0	
VALOR DE AJUSTE	5.059,39	
CÁLCULO PRESTAÇÃO PRICE	450,94	
CÁLCULO DO IOF	59,39	
CÁLCULO CET (% AO ANO)	15,9305%	
CÁLCULO CET (% AO MÊS)	1,2395%	

SEQ	DATA PRESTAÇÕES	DEB Juros	PRINCIPAL RECEBIDO (PV)	JUROS RECEBIDOS	PRESTAÇÃO	Saldo Devedor de PRINCIPAL	Saldo devedor de JUROS	Saldo Devedor Total	IOF DIÁRIO	PRAZO P/CÁLCULO IOF
TOTAIS		351,91	5.059,39	351,91	5.411,31				19,23	
	22/07/14					5.059,39		5.059,39		
1	21/08/14	53,12	446,26	4,89	450,94	4.613,14	48,44	4.661,58	0,55	30
2	21/09/14	48,95	441,82	9,32	450,94	4.171,52	88,06	4.259,58	1,10	61
3	21/10/14	44,73	437,03	13,91	450,94	3.734,49	118,88	3.853,36	1,63	91
4	21/11/14	40,46	432,49	18,45	450,94	3.302,00	140,88	3.442,88	2,16	122
5	21/12/14	36,15	428,00	22,95	450,94	2.874,00	154,09	3.028,09	2,67	152
6	21/01/15	31,79	423,55	27,39	450,94	2.450,45	158,49	2.608,94	3,18	183
7	21/02/15	27,39	419,15	31,79	450,94	2.031,31	154,09	2.185,39	3,68	214
8	21/03/15	22,95	414,79	36,15	450,94	1.616,51	140,88	1.757,40	4,12	242
9	21/04/15	18,45	410,48	40,46	450,94	1.206,03	118,88	1.324,91	4,59	273
10	21/05/15	13,91	406,22	44,73	450,94	799,81	88,06	887,88	5,05	303
11	21/06/15	9,32	402,00	48,95	450,94	397,82	48,44	446,26	5,50	334
12	21/07/15	4,89	397,82	53,12	450,94				5,94	364

Fonte: Dados da Pesquisa, 2014.

O capítulo “Sistemas de amortização” foi colocado para que o aluno verifique situações existentes que são extremamente comuns na sua vida, mas que nem sempre são

decididas de modo racional e sim de modo inteiramente emocional. Assim, a partir do estudo desse conteúdo, pretende-se que o aluno esteja apto a tomar decisões racionais, refletindo se é mais conveniente adquirir um empréstimo pelo Sistema de Prestações Fixas (Price) ou o Sistema de Amortização Constante (SAC).

CAPÍTULO IV

1 ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo trata de discutir e propor ações ao desenvolvimento da Matemática Financeira no Ensino Médio. Ele é dividido em três partes. Tem-se, na primeira parte, uma discussão acerca dos procedimentos metodológicos para sua realização. No segundo momento, são apresentadas as respostas do questionário aplicado aos alunos. Na terceira parte, são analisados alguns livros didáticos, precisamente os conteúdos envolvendo Matemática Financeira.

1.1 A PESQUISA

Para a realização da pesquisa com os alunos foram utilizadas entrevistas e aplicação de questionários. Verificamos, a princípio, uma grande dificuldade deles no entendimento de questões que envolvem juros, taxas, porcentagem etc., ou seja, problemas que envolvem conteúdos de Matemática Financeira. Esses alunos apresentaram um conhecimento dessa matemática muito aquém do que se espera de um cidadão que tenha estudado tais conteúdos. Quando questionados, alegavam que não estudaram esses conteúdos na escola. Alguns responderam que haviam sido trabalhadas apenas noções.

Tentando mostrar a importância e a necessidade dos conteúdos de Matemática Financeira para a vida das pessoas em geral, fizemos uma pesquisa na educação básica, envolvendo quarenta alunos de cinco escolas públicas de Mossoró. Os primeiros passos para a investigação foram dados com uma pesquisa bibliográfica, envolvendo leituras sobre a história da Matemática, educação matemática e Matemática Financeira em livros, periódicos, artigos, monografias e dissertações, os quais serviram de base para a delimitação do campo da pesquisa e a coleta de informações.

As escolas pesquisadas foram: Escola Estadual Professor Abel Freire Coelho, Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana, Escola Estadual Professora Aída Ramalho Cortez Pereira, Escola estadual Professora Maria Stella Pinheiro Costa e Escola Estadual José Martins de Vasconcelos. Foram escolhidas as duas maiores escolas públicas da cidade, as quais abrangem o Centro e bairros vizinhos e três escolas do grande Alto de São Manoel da cidade de Mossoró-RN.

As visitas permitiram manter contato com os professores para expor o objetivo da pesquisa sobre a importância dos conteúdos da Matemática Financeira na disciplina de Matemática no Ensino Médio. Mantivemos contato também com alguns alunos dessas escolas para o preenchimento do questionário da pesquisa.

Dessa forma, aplicamos um questionário para alunos concluintes do Ensino Médio e aproveitamos alguns elementos da pesquisa de Ido José Schneider, *Matemática financeira: um conhecimento importante e necessário para a vida das pessoas*.

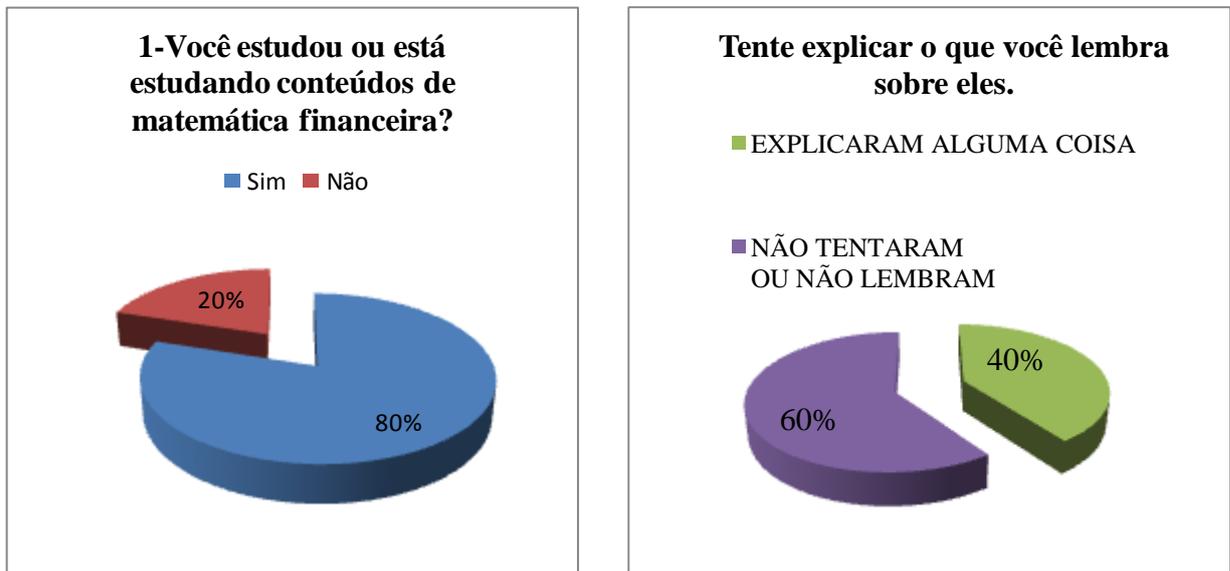
A pesquisa apresentou os seguintes resultados:

Tabela 6 – Perguntas do questionário aos alunos – Questão 1

<p>1-Você estudou ou está estudando conteúdos de matemática financeira?</p> <p>() Sim</p> <p>() Não</p> <p>Quais?</p> <p>() razão; () proporção; () porcentagem; () regras de três (simples e composta); () juros (simples e composto); () outros, _____.</p> <p>Tente explicar o que você lembra sobre eles.</p>

A grande maioria respondeu que estudou alguns conteúdos, mas, na hora de explicá-los, afirmaram que não lembravam. É claro que devemos minimizar devido a preguiça de respondê-las e, provavelmente, o tempo em que elas foram estudadas, já que razão, proporção, porcentagem, regras de três e juros simples também são ministrados no primeiro grau. Os que tentaram explicar conseguiram apenas nos conteúdos de proporção e juros simples, mostrando que esses alunos não estudam ou estudam quase nada de matemática financeira no ensino médio em nossa cidade. A inserção de “outros” na pesquisa foi intencional para verificar se os alunos lembravam de algum outro conteúdo que consideramos ser de matemática financeira propriamente dita, como sistemas de amortização, atualização financeira, etc.

Essa análise ocorre com base na resposta de alguns dos sujeitos da pesquisa conforme veremos abaixo.

Gráfico 2 - Opinião dos alunos quanto aos conteúdos de matemática. Fonte autor (2014)

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Tabela 7 – Perguntas do questionário aos alunos – Questão 2

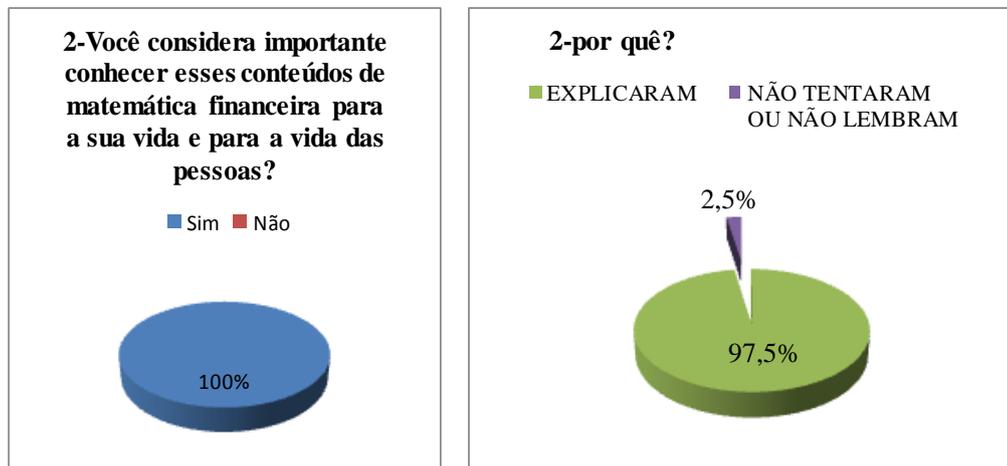
2- Você considera importante conhecer esses conteúdos de matemática financeira para a sua vida e para a vida das pessoas?

() sim

() não

Por quê?

Todos responderam que sim, a maioria respondeu que utiliza esses conteúdos na sua vida.

Gráfico 3 - Conhecendo os conteúdos de matemática.

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Tabela 8 – Perguntas do questionário aos alunos- Questão 3

3 - Como você justifica uma das opções abaixo?

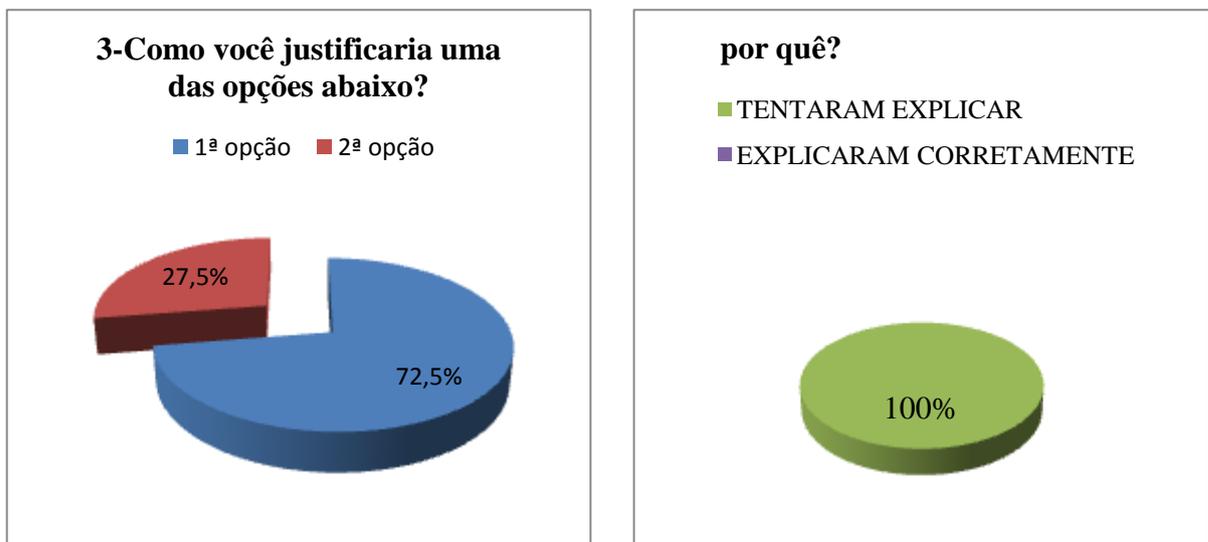
Pedro tem duas opções de pagamento na compra de um televisor:

- i) três prestações mensais de R\$ 160,00 cada;
- ii) sete prestações mensais de R\$ 70,00 cada.

Em ambos os casos, a primeira prestação é paga no ato da compra. Se o dinheiro vale 2% ao mês para Pedro, qual a melhor opção que Pedro possui?

A grande maioria respondeu que a melhor é a primeira, pois gastariam R\$ 480,00, R\$10,00 a menos que a segunda. Os que responderam a segunda opção, cerca de onze alunos, explicaram que é porque pagariam mais rápido, ou que às vezes não possui o dinheiro todo. Isso mostra um total desconhecimento do dinheiro no tempo. Os que tentaram justificar não conseguiram de maneira satisfatória, entendendo a situação como de juros simples apenas. Vejamos algumas respostas:

Segue abaixo um resumo da pesquisa para comprovação de que nossos alunos não conhecem os conteúdos de Matemática Financeira (o dinheiro no tempo).

Gráfico 4 – Justificando as questões de matemática

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

9 Tabela – Resumo da pesquisa

1 ^a QUESTÃO	SIM	NÃO	EXPLICARAM ALGUMA COISA	NÃO TENTARAM OU NÃO LEMBRAM
	32 (80%)	8 (20%)	16 (40%)	24 (60%)
2 ^a QUESTÃO	SIM	NÃO	EXPLICARAM	NÃO EXPLICARAM
	40 (100%)	0 (0%)	39 (97,5%)	1 (2,5%)
3 ^a QUESTÃO	1^a OPÇÃO	2^a OPÇÃO	TENTARAM EXPLICAR	EXPLICARAM CORRETAMENTE
	29 (72,5%)	11 (27,5%)	36 (90%)	0 (0%)
Total	40 (100%)		36 (90%) e 4 (10%) não tentaram	

Outros fatores contribuem para o baixo rendimento dos alunos seja em Matemática Financeira ou em qualquer outro conteúdo. Nas escolas do Ensino Médio, a quantidade de aulas de Matemática varia de acordo com o turno. No matutino ou vespertino são três ou quatro aulas semanais e no noturno apenas duas. A única justificativa que enxergamos é a pouca quantidade de professores, e que, mesmo diante dessa situação, tais professores são remanejados para disciplinas como Química, Física etc.

Outro fator importante no entendimento dessa problemática está nos componentes curriculares das universidades, que também contribuem, visto que os conteúdos de Matemática Financeira são dados em apenas uma disciplina. Na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), precisamente, no oitavo período e na Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), no terceiro, em ambas, a carga horária é de 60 horas. Os professores são automaticamente desestimulados a ministrarem estes conteúdos, visto que estudam pouco os conteúdos e de forma muito superficial.

Outra questão que contribui para o baixo rendimento dos alunos na pesquisa é a escolha do livro didático, que veremos a seguir.

1.2 ANÁLISE DE ALGUNS LIVROS DIDÁTICOS

O enfoque principal deste tópico sobre os livros didáticos utilizados pelos professores de algumas escolas da rede pública estadual foi verificar a presença de conteúdos indispensáveis de Matemática Financeira.

Analisando os livros adotados das escolas pesquisadas, percebemos, numa consulta preliminar, que a Matemática Financeira é tratada apenas como complementos de alguns conteúdos, aplicados somente com fórmulas simples, e a maioria deles sem demonstração.

Nesses livros, os conteúdos de Matemática Financeira são ministrados em diferentes séries, dependendo do(s) autor(es), de forma individual ou também como aplicação contextualizada a outros temas da Matemática, como Função afim / Progressões Aritméticas / Juros simples e Função exponencial / Progressões Geométricas / Logaritmos / Juros Compostos.

Convém ressaltar ainda que esses livros, na sua maioria, não incluem conteúdos como sistemas de amortização, muito comum em situações diárias.

A seguir, apresentaremos por meio do quadro um breve resumo da análise realizada na pesquisa junto aos livros didáticos.

Observando a quantidade de páginas no quadro abaixo, podemos perceber o espaço dado à Matemática Financeira em Livros Didáticos nas escolas de Mossoró.

Tabela 10 - Resumo da análise dos livros didáticos

Editora	Autor	Série	Páginas	Título	Conteúdos
Moderna	Juliana Matsubara Barroso	Terceira	20	Conexões com a Matemática	.Porcentagem .Juros simples .Juros compostos .Atualização financeira
FTD	Joamir Souza	Segunda	30	Coleção novo olhar	.Porcentagem .Acréscimos e descontos .Juros simples .Juros compostos

					.Juros e funções .Sistema de amortização-Price
Saraiva	Kátia Stocco Smolle & Maria Ignez Diniz	Terceira	20	Matemática Ensino Médio	.Porcentagem .Juros simples .Juros compostos
Ática	Luiz Roberto Dante	Primeira	24	Matemática Contexto e Aplicações	.Números proporcionais .Porcentagem .Juros simples .Juros compostos .Juros e funções .Equivalência de taxas e equivalência de capitais.
Atual	Gelson Iezzi	Primeira	30	Matemática Ciência e Aplicações	.Razão e proporção .Porcentagem .Juros simples .Juros compostos .Desconto simples

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Na coleção “Conexões com a Matemática”, da autora Juliana Matsubara Barroso, abordam-se os temas: Porcentagem, Juros simples, Juros compostos e Tópicos de Atualização Financeira. Merece destacar que essa coleção é adotada na maior parte das escolas pesquisadas, tais como: Abel Freire Coelho, Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana, Escola Professora Maria Stella Pinheiro Costa, e o conteúdo “Atualização Financeira”, com uma abordagem muito sucinta, não se aprofundando na Matemática Financeira, mas já dá uma boa noção para o entendimento do dinheiro no tempo.

Na coleção “Matemática Ensino Médio”, dos autores Kátia Stocco Smolle & Maria Ignez Diniz, praticamente não se aborda Matemática Financeira, apenas os assuntos: Porcentagem, Juros simples e Juros Compostos. Apesar de iniciarem cada unidade com situações contextualizadas e tópicos interdisciplinares, os textos são muito numerosos e alguns abordam os assuntos de forma muito complexa.

Na coleção “Matemática Contexto e Aplicações”, do autor Luiz Roberto Dante, abrangem-se os temas: Números Proporcionais, Porcentagem, Juros Simples, Juros Compostos, Juros e Funções, Equivalência de Taxas e Equivalência de Capitais. Nessa análise, estava como conteúdo da primeira série, mas já no PNL D 2015 consta na terceira série. Verifica-se a preocupação em abordar sempre os assuntos anteriores. Há uma exagerada atenção dada ao conteúdo de Funções e caracteriza-se também pelo excesso de conteúdos (teoria).

Na “Coleção Novo Olhar”, do autor Joamir Souza, adotado na escola Aída Ramalho, abordam-se os temas: Porcentagem, Acréscimos e Descontos, Juros Simples, Juros Compostos, Juros e Funções, Sistema de Amortização (Price). Justamente nesse livro, o conteúdo é ministrado na segunda série, que se justificaria se fosse dado em seguida de progressão geométrica (segundo nossa sugestão de conteúdos), pois algumas fórmulas usadas nos sistemas de amortização seriam demonstradas por P.G., o que não ocorreu. Todavia, nessa coleção, as progressões são dadas na primeira série. Como um todo, os exercícios não estimulam o senso crítico dos alunos, salvo algumas exceções. Há apenas uma abordagem repetitiva da matéria. Apresenta poucos exercícios que necessitem uma estruturação algébrica.

Na coleção “Matemática Ciência e Aplicações”, do autor Gelson Iezzi, são abordados os temas: Razão e Proporção, Porcentagem, Juros Simples, Juros Compostos e Desconto Simples. Praticamente também não trabalha a Matemática Financeira. A maior parte dos exercícios exige apenas cálculos com base nas fórmulas apresentadas.

Nenhum deles descreve algo sobre a história da Matemática Financeira. Na “Coleção Novo Olhar”, podemos encontrar apenas um texto de rodapé falando sobre tal assunto.

Há pouco tempo, ainda pior, predominava o uso de Volume Único para os livros de Matemática. Nesses livros, esse espaço era ainda menor e em boa parte deles, nenhuma página sobre Matemática Financeira.

A consolidação da Matemática Financeira no currículo da Escola Básica se dá a partir dos anos 2000, motivada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (volume 2, 2006), onde é proposta a divisão dos conteúdos em 4 blocos: Números e Operações, Funções, Geometria e Análise de Dados e Probabilidade.

Nas páginas 70 e 71 dessas Orientações, o bloco de Números e Operações deve capacitar, por meio de diversas situações, “capacitá-los a resolver problemas do cotidiano” e, ao final do Ensino Médio, o aluno deve ser capaz de “decidir sobre vantagens e desvantagens de uma compra à vista ou a prazo” e ainda, “calcular impostos e contribuições previdenciárias, avaliar modalidades de juros bancários”.

Como nossos alunos vão ser capazes para tais escolhas com os livros analisados? A seguir, mostraremos como alguns conteúdos estão sendo ministrados em uma das escolas pesquisadas.

Figura 5 - Fotos de alguns conteúdos ministrados – lucro e prejuízo

Matemática
Assunto: Lucro e Prejuízo
Situação e problema

Uma quadro, cujo preço de custo era R\$ 800,00 foi vendido por R\$ 980,00. De quanto por cento foi o lucro sobre o preço de custo?

$$V = L + C$$

$$980 = L + 800$$

$$L + 800 = 980$$

$$L = 980 - 800$$

$$L = 180$$

$$\frac{L}{C} = \frac{180}{800} = 0,225 = 22,5\%$$

1800 1800
- 1600 0,225
02000
- 1600
04000
- 4000
0

0,225
100
022,500

Figura 6 – Fotos de alguns conteúdos ministrados – juros simples

Matemática
Assunto: Lucro e Prejuízo
Situação e problema

Uma quadro, cujo preço de custo era R\$ 800,00 foi vendido por R\$ 980,00. De quanto por cento foi o lucro sobre o preço de custo?

$$V = L + C$$

$$980 = L + 800$$

$$L + 800 = 980$$

$$L = 980 - 800$$

$$L = 180$$

$$\frac{L}{C} = \frac{180}{800} = 0,225 = 22,5\%$$

1800 1800
- 1600 0,225
02000
- 1600
04000
- 4000
0

0,225
100
022,500

Em ambos, uma aplicação direta da fórmula, não utilizando nenhum raciocínio mais elaborado. Não foi usada sequer, uma conversão do tempo ou da taxa.

Figura 7 – Fotos de alguns conteúdos ministrados – juros compostos

1a • 03 • 21 Produção de conhecimentos

Assunto: Juros compostos
Em meses sucessivos, cujas taxas são todas iguais.

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

M = montante i = taxa
C = capital t = tempo

Ex: Talita aplicou R\$ 2.580,00 a uma taxa de juros compostos de 3% a.m. durante 3 meses. Qual o montante obtido ao final dessa aplicação?

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

$$M = 2.580 \cdot (1+0,03)^3$$

$$M = 2.580 \cdot (1,03)^3$$

$$M = 2.580 \cdot 1,092727$$

$$M = 2819,23566$$

$$M = 2.819,24$$

Outra aplicação direta da fórmula, não instigando a aluno a raciocinar. Nas outras escolas sequer havia sido dado, até aquela data, conteúdo algum de Matemática Financeira. Dessa forma, esse conteúdo pode, sem prejuízo nenhum, ser dado nas séries iniciais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de tudo quanto foi exposto, percebe-se que a Matemática Financeira pode ser abordada de forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos, estruturando, assim, o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações.

A partir da revisão da literatura feita neste trabalho, constatamos que vários pesquisadores entendem que a Matemática Financeira é muito importante no contexto em que vivemos.

No Brasil, algumas transformações econômicas aconteceram nos últimos anos. Saímos de um período de inflação descontrolada e vivenciamos agora, uma ampliação do crédito voltado ao consumo, fazendo com que a população apresente níveis crescentes de endividamento, necessitando de uma educação financeira consistente. No entanto, o nosso sistema de ensino não tem acompanhado essas mudanças.

Faltam propostas e orientações para que, nós, professores, que atuamos junto à Educação Básica, possamos contribuir com a formação dos estudantes, de um indivíduo mais reflexivo. Não apenas associado ao estudo de finanças pessoais à tomada de decisões mais vantajosas em relação a aplicações, ou à compra de bens, como casa ou carro. Mas num contexto atual e como proposta de tratamento interdisciplinar.

Conforme foi verificado, os objetivos centrais de nosso trabalho estão relacionados à elaboração de um parecer de como a Matemática Financeira está sendo ensinada no Ensino Médio de Mossoró. Através da pesquisa com os alunos, pudemos perceber o quanto são vagos seus conhecimentos. Mostrou também que os conteúdos são abordados de forma muito superficial, não possibilitando um aprendizado consistente.

O dinheiro e as tomadas de decisões financeiras fazem parte de nossas vidas. Nossos alunos devem ser capazes de discutirem melhores condições em uma negociação, é preciso que eles estabeleçam relações entre conteúdos ensinados no Ensino Médio e a situação vivenciada, que os conteúdos não sejam percebidos de forma fragmentada. O aluno deve perceber a diferença entre juros simples e juros compostos, deve saber como calcular taxas equivalentes, deve estabelecer relações entre progressões e juros, e não servir de mero expectador.

É necessário que a Matemática Financeira do Ensino Médio fortaleça a capacidade dos nossos alunos para que possam lidar com as finanças pessoais.

O livro didático, como a principal fonte de pesquisa para o aluno é uma das principais referências bibliográficas para o professor, deve ter um papel fundamental no processo de ensino, fornecendo subsídios por meio de contextos atuais, possibilitando efetiva formação de cidadãos capazes de avaliar e agir sobre as informações, situações oferecidas à sociedade diariamente, mas não isoladamente, pois devemos buscar outras fontes como a Internet, as ferramentas do computador, jogos, calculadoras etc.

Ainda precisamos de pesquisas mais aprofundadas com o objetivo de inserir novas estratégias de ensino em sala de aula a fim de diminuir o que é rotineiro e aperfeiçoar, assim, uma nova didática nas aulas de Matemática. Esperamos que esta pesquisa tenha contribuído para as motivações necessárias e para a melhoria do ensino de Matemática Financeira.

Assim, podemos concluir que o trabalho com a Matemática Financeira no Ensino Médio, abrange como principal função a instrumentalização dos discentes para que consigam compreender a realidade social na qual estão inseridos, e vejam que tal realidade é passível de ser transformada.

REFERÊNCIAS

ARABIA; Beauvoir, Simone de;. **Enciclopédia Delta Universal**. Vol. 2. Rio de Janeiro: Delta S.A, 1982.

BARROSO, Juliana Matsubara. **Matemática: Conexões com a matemática**. Volumes 1, 2, e 3. São Paulo: Moderna, 2010.

BIGODE, A. J. L. **Matemática hoje é feita assim**. São Paulo: FTD, 2000.

BOSQUILHA, Alessandra, Marlene Lima Pires Corrêa, e Tânia Cristina Neto G. Viveiro. **Minimanual Compacto de Matemática: Teoria e prática**. 2a Edição. São Paulo: RIDEEL, 2003.

BRASIL, Banco Central do. **Banco Central do Brasil - Fique por dentro**. 4^a. Vol. I. Brasília: CBC, 2008.

_____. Banco Central do Brasil. **Dinheiro no Brasil**. 2 ed. Vol. Único. Brasília, Distrito Federal: BCB, 2004.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN - Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 2006.

_____. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 9394/1996.

CALMON, Pedro. **História do Brasil - As Origens do Século XVI**. 1. Vols. 1 - 4. Rio de Janeiro: José Olympio, 1959.

COSTA, Carlos Duarte. **Escultura. Delta Universal**. 1. Vol. 15. Rio de Janeiro: Delta, 1980.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: Contexto e Aplicações**. Volumes 1, 2, e 3. São Paulo: Ática, 2010 e 2013.

DUTRA, Maurici José. **Matemática Financeira**. 6^a edição revista e atualizada. Edição: Edição – Livro Didático. Palhoça: UnisulVirtual, 2009.

Educação, Ministério da Secretaria de. **Guia de Livros Didáticos: PNLD**. Brasília: MEC, 2012.

EDUCAÇÃO, Secretaria de. *Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. Vol. 2, cap. 3 em *Orientações Curriculares para o Ensino Médio*, por Celi Aparecida Espasandin Lopes, 71. Brasília: MEC/SEF, 2008.

ENEM, Exame Nacional do Ensino Médio - **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP**. 14 de Novembro de 2014. www.enem.inep.gov.br (acesso em 08 de Dezembro de 2014).

EVES, Howard. **Introdução a História da Matemática**. 5a ed. Campinas, São Paulo: Editora da Unicamp, 2011.

FILHO Benigno Barreto e Silva Claudio Xavier da. **Matemática: Aula por aula**. Edição: Matemática Financeira. Vol. único. = : . - : , . - 1 : : 1 : p.. - (Ensino Médio). vols. São Paulo, Brasil: FTD, 2000.

HAZZAN, Samuel e DEGENSZAGN, David. **Matemática: Fundamentos de Matemática Elementar**. Volume 11. São Paulo: Atual, 2004.

HERMIDA, Antonio J. Bores. **História do Brasil Colonial**. Vol. 1. São Paulo: Nacional, 1917 - 1995.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; DEGENSZAGN, David; PÉRIGO, Roberto, ALMEIDA, Nilze de. **Matemática: Ciência e Aplicações**. Volumes 1, 2, e 3. São Paulo: Saraiva, 2010 e 2013.

LEONARDO, FABIO Martins de. **Matemática: Conexões com a matemática**. Volumes 1, 2, e 3. São Paulo: Moderna, 2013.

MAGALHÃES, Basílio de. **Expansão Geográfica do Brasil Colonial**. 2ª. Vol. 45. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1935.

MELATTI, Julio Cezar. **De Nóbrega a Rondon**. 2007. www.juliomelatti.pro.br (acesso em 06 de 12 de 2014).

MORGADO, Augusto César, WAGNER, Eduardo e ZANI, Sheila C. **Matemática: Progressões e Matemática Financeira**. Volume único. São Paulo: Atual, 2004.

MURRIE, Zuleika de Felice. **Matemática e suas Tecnologias: Livro do Estudante - Ensino Médio. 2º.** Brasília: MEC/INEP, 2006.

OLIVEIRA, Aimoré Aragão de. **Matemática financeira: análise de livros didáticos.** Trabalho (Faculdade de Educação, do Instituto de Matemática Pura e Aplicada). Rio de Janeiro, 2008.

SOUZA, Joamir Roberto de. **Matemática: Novo olhar.** Volumes 1, 2, e 3. Rio de Janeiro: SBM, 2011.

PAIVA, Manoel. **Matemática Financeira.** Vol. Vol. 1 . São Paulo: Moderna, 2013.

_____. **Matemática Paiva.** 1. Vols. 1 - Ensino Médio. Belenzinho, São Paulo: Moderna LTDA, 2012.

PCNEM. **Parâmetros Curriculares Nacionais Para Ensino Médio.** ed. Brasília, 1999.

REIS, Simone Regina dos. **Matemática Financeira na Perspectiva da Educação Matemática Crítica.** <http://ufsmprofmat.weebly.com/>. 15 de 04 de 2013. <http://ufsmprofmat.weebly.com/uploads/9/3/5/6/9356672/dissertao.pdf> (acesso em 06 de Dezembro de 2014).

SÁ, Ari de. **Matemática Pré - Universitário.** SAS - Sistema de Ensino.

SECRETARIA, Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Matemática.** Brasília: MEC/SEB, 2011.

SCHNEIDER, Ido José. **Matemática financeira: um conhecimento importante e necessário para a vida das pessoas.** Dissertação de mestrado (Faculdade de Educação, da Universidade de Passo Fundo). Passo Fundo, 2008.

SMOLLE, Katia Cristina Stocco & DINIZ, Maria Ignez de Souza. **Matemática: Ensino Médio.** Volumes 1, 2, e 3. São Paulo: Saraiva, 2013.

SOUZA, Joamir Roberto de. **Novo olhar da Matemática.** 1º ed. São Paulo, São Paulo: FTD, 2010.

TAUNAY, Afonso E. **Subsídios para a história do tráfico africano no Brasil**. São Paulo: IMESP, 1941.

VIGOTSKI, L. S. *Pensamento e linguagem*. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

APÊNDICE

QUESTIONÁRIO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO

Profmat: Mestrado profissional em Matemática

Este questionário é parte de um TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO que será submetido ao Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT). Sua colaboração será importante para o êxito deste trabalho relacionado ao estudo da MATEMÁTICA FINANCEIRA.

Sexo: () masculino () feminino.

Idade: _____ anos.

1- Você estudou ou está estudando conteúdos de matemática financeira?

() sim

() não

Quais?

() razão; () proporção; () porcentagem; () regras de três (simples e composta);

() juros (simples e composto); () outros, _____.

Tente explicar o que você lembra sobre eles.

2- Você considera importante conhecer esses conteúdos de matemática financeira para a sua vida e para a vida das pessoas?

() sim

() não

Por quê?

3 - Como você justifica uma das opções abaixo?

Pedro tem duas opções de pagamento na compra de um televisor:

i) três prestações mensais de R\$ 160,00 cada;

ii) sete prestações mensais de R\$ 70,00 cada.

Em ambos os casos, a primeira prestação é paga no ato da compra. Se o dinheiro vale 2% ao mês para Pedro, qual a melhor opção que Pedro possui?