UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VI – POETA PINTO DO MONTEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

CAROLINA DOS SANTOS SILVA

UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NA PERSPECTIVA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

MONTEIRO – PB
2019

CAROLINA DOS SANTOS SILVA

UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NA PERSPECTIVA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Humanas e Exatas – CCHE da Universidade Estadual da Paraíba, campus Monteiro, em cumprimento às exigências legais para a obtenção do título de Graduado no Curso de Licenciatura Plena em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática

Orientador: Prof. Dr. Roger Ruben Huaman Huanca

MONTEIRO – PB
2019

S586p Silva, Carolina dos Santos.
Uma proposta didática para o ensino da matemática financeira na perspectiva da resolução de problemas [manuscrito] / Carolina dos Santos Silva. - 2019.
55 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas , 2019.

"Orientação : Prof. Dr. . Roger Ruben Huaman Huanca , Coordenação do Curso de Matemática - CCHE."

1. Ensino da matemática. 2. Matemática financeira. 3. Resolução de problemas. 4. Educação básica. I. Título

21. ed. CDD 372.7

Elaborada por Kênia L. F. Alves - CRB - 15/886 BSC6/UEPB

CAROLINA DOS SANTOS SILVA

UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NA PERSPECTIVA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Humanas e Exatas – CCHE da Universidade Estadual da Paraíba, campus Monteiro, em cumprimento às exigências legais para a obtenção do título de Graduado no Curso de Licenciatura Plena em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática

Aprovada em: 04/12/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Roger Ruben Huaman Huanca (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (CCHE/UEPB)

Prof. Dr. Silvanio de Andrade (Examinador)
Universidade Estadual da Paraíba (CCT/UEPB)

Profa. Esp. Raquel Priscila Ibiapino (Examinadora)
Universidade Estadual da Paraíba (CCHE/UEPB)

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso, aos meus pais, Ronni Von e Elzinete.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao bom Deus, por ter me concedido força, confiança e paz no coração para me manter firme. Tudo no tempo de Deus. À Nossa Senhora pelos cuidados maternais, por ter colocado pessoas/situações nessa trajetória, que me fizeram perseverar até o fim.

Agradeço também aos meus familiares Santos e Silva e de forma especial os meus queridos pais, Ronni Von e Elzinete, que são exemplo de garra, compreensão e fortaleza. O apoio de vocês e a forma como me educaram foi essencial para que eu não desistisse dos meus sonhos e me fizeram ser quem sou hoje. De forma particular, à minha mãe Elzinete, gratidão por sempre interceder através de suas orações por mim e toda nossa família. Não posso deixar de agradecer aos meus irmãos Ronny Flavio e Ana Clara por fazer parte de minha vida, à Beatriz, minha cunhada, por ser presente e nos presentear com minha sobrinha Clarice. Criança que mudou minha vida e me enche de alegria. À minha avó Maria do Carmo, agradeço por sempre transmitir o seu amor, orações e carinho nas horas felizes e difíceis.

Quero agradecer ao meu orientador Roger, por ter me aceitado como sua orientanda, um professor que me inspira a nunca desistir, competente, humilde, ético. Obrigada pelo apoio. Em todos os momentos estava a me ajudar. Suas orientações foram imprescindíveis para que eu pudesse concluir essa etapa de minha vida.

E com alegria, agradeço a torcida de pessoas queridas, que sempre estão juntas a mim. Como Maria Aparecida, por ser uma segunda mãe e sempre me levar para o caminho da fé, a Luiz e Maria Isabel pela amizade fiel. As irmãs Porto a qual tenho um carinho enorme.

Não posso deixar de agradecer e mencionar também as amizades a qual a UEPB me presenteou: Francimácia, Michelle, Samara, Jonas e Jefferson, onde se tornaram amigos fiéis, nesse caminho percorrido um ajudando ao outro. Os admiro pelas pessoas que são, humildes e inteligentes, agradeço a todos os incentivos ao longo do curso e desejo sucesso a vocês.

Saúdo a banca avaliadora com muito carinho, agradeço a professora Raquel por ter aceitado o convite, competente profissional, onde tive a honra de ser aluna nos primeiros períodos e ao professor Dr. Silvanio, por aceitar fazer parte deste momento e pela contribuição neste trabalho, minha admiração e respeito pelo profissional que és.

À UEPB campus VI, saudades. Agradeço a esta instituição por me formar profissionalmente, nada disso seria possível sem a existência dela. Aos demais professores, obrigada pelos ensinamentos, obrigada por me fazer entender a importância do papel de professora, em especial que agradecer a professora Gilmara, pois nesta reta final, tive o prazer de tê-la como professora de estágio, e me mostrar o valor da relação professor/aluno.

Aos projetos desenvolvidos pelo CAPES e ao Programa de Residência Pedagógica meus agradecimentos pela oportunidade, as experiências e o conhecimento por mim adquirido levarei por toda minha vida.

RESUMO

A Matemática Financeira está presente na vida de todos os cidadãos e grande parte deles não tem conhecimento necessário para ter um controle financeiro, tomar decisões como comprar à prazo ou guardar dinheiro para comprar à vista. O objetivo desse trabalho é ressaltar a importância do estudo da Matemática Financeira na Educação Básica, trazendo uma proposta de ensino para tratar desse assunto através da Resolução de Problemas. Também este trabalho proporciona informações a partir da escola básica, pois começa-se dela o conhecimento da Matemática Financeira, onde deverá levar os alunos a criticidade de ser um consumidor ou empreendedor bem informado de seus direito e deveres. Para a realização deste trabalho, foi utilizada a pesquisa bibliográfica como metodologia, além das entrevistas que fizemos. Como pesquisa de campo trazemos dados por intermédio de entrevistas de alunos que cursam a licenciatura em matemática, professores da educação básica, professores do ensino superior e comerciantes. Constatou-se que as perguntas feitas durante as entrevistas mostraram que as pessoas ao entender e conhecer Matemática Financeira, podem ser mais críticos em situações no contexto social, vendo que a falta de informação pode causar prejuízos financeiros. Assim espera-se com isso motivar e despertar o interesse dos alunos para esse assunto que é de extrema importância e que deverá refletir no cotidiano deles e de seus familiares.

Palavras-chave: Ensino da Matemática. Matemática Financeira. Resolução de Problemas. Educação Básica.

ABSTRACT

Financial Mathematics is present in the lives of all citizens and most of them lack the knowledge to have financial control, make decisions such as buying a term or saving money to purchase in cash. The objective of this paper is to emphasize the importance of Financial Mathematics study in Basic Education, bringing a teaching proposal to address this issue through problem solving. This work also provides information from the elementary school, because it begins with the knowledge of Financial Mathematics, where students should be critical of being a consumer or entrepreneur well informed of their rights and duties. For the accomplishment of this work, the bibliographical research was used as methodology, besides the interviews that we have done. As a field research we bring data through interviews of students studying in mathematics, elementary school teachers, higher education teachers and traders. It was found that the questions asked during the interviews showed that people understanding and knowing Financial Mathematics can be more critical in situations in the social context, seeing that the lack of information can cause financial losses. Thus, it is hoped to motivate and arouse the interest of students for this subject that is extremely important and should reflect on their daily lives and their families.

Keywords: Mathematics Teaching. Financial Mathematics. Troubleshooting. Basic Education.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

A Educação Básica é de suma importância para o desenvolvimento dos alunos e na continuidade de seus estudos posteriores. No que se refere ao ensino de Matemática, essa etapa do ensino deve assegurar uma educação de qualidade que possibilite a aquisição de conhecimentos e as condições necessárias para despertar nos estudantes uma visão crítica em relação a Matemática Financeira, mantendo suas ambições no campo financeiro como consumidor ou empreendedor (UNESCO, 2016).

A história da Matemática Financeira, é introduzida a partir da produção e consumo do ser humano, onde foram surgindo as práticas de trocas a qual se refere a comercialização desta forma. Neste sentido, a ideia de porcentagem foi tomando conta do comércio onde um dos primeiros registros foi na Suméria, a partir de um sistema para atribuir a opção de crédito na venda dos produtos mais comercializados na época, o grão e a prata. De acordo com os aspectos históricos, em 3000 a.C. Ocorreu o surgimento sobre os impostos, esse sistema possibilitava o aumento da produção e venda dos produtos. Sobre a composição de juros na Babilônia, em 2000 a.C, já era utilizado, onde os plantadores faziam empréstimos de sementes e, após a colheita, era quitada com novas sementes ou até troca e bens, isso por volta de um ano e, em outros relatos, na Babilônia já existiam banqueiros que se mantinham com a renda das taxas de juros, no uso de aplicações em comércios internacionais. Em alguns destes registros, foi destacado que os juros é um dos sistemas mais antigos no conceito da Matemática Financeira, tendo sofrido poucas alterações ao longo dos anos.

A aplicação no contexto social, se faz a partir da valorização da moeda onde na época a população vivia em pequenos grupos em comunidades, onde tudo que era plantado e colhido na terra era até então suficiente para viver. À medida que a comunicação foi surgindo o desenvolvimento de produtos artesanais, a diversidade cultural, eram feitas trocas comerciais, onde aos poucos cada vez mais a prática das trocas ia se tornando necessário. O primeiro tipo de troca do comércio era chamado de escambo significando troca de mercadorias ou serviços sem fazer uso de moeda. Com essas práticas e ideias, a moeda surgiu e ganhou valorização no mundo todo.

Este trabalho se justifica, pelas observações feitas em relação a Matemática Financeira, vista que as pessoas apresentam dificuldades em relacionar o conhecimento formal da Matemática Financeira com as situações cotidianas, tais como: a interpretação de taxas de juros em compras, empréstimos, boletos, pacotes de serviços, investimentos, etc. A partir daí passamos a refletir sobre a produção de significados que os alunos desenvolvem desde o Ensino

Básico até chegar ao nível superior. Nesse sentido, consideramos pertinente investigar o que eles aprendem no campo da Matemática Financeira para a utilização no contexto social e quais as perspectivas dos futuros professores, por exemplo, dos cursos de licenciatura em Matemática, ao lecionarem este conteúdo, de modo que haja domínio e conhecimento para interpretação e análise de situações diversas do cotidiano; o que requer o conhecimento de aspectos da Matemática Financeira.

No momento em que o licenciando reconhece o papel da Matemática Financeira, tende a buscar práticas, para que na futura profissão possa colocar e educar os alunos na utilização da Matemática Financeira de forma clara qual a Matemática oferece. Despertar no aluno a criticidade em situações do dia a dia, pois não só mais, pelos juros compostos que se limita, e sim ao que existem por trás da Matemática Financeira. Compreendendo a importância do conhecimento financeiro, o futuro professor pode mediar suas futuras aulas a mudança de vida das pessoas, pois com os investimentos mal feitos lares podem ser destruídos, pelo fato de não terem conhecimento da educação financeira. O professor precisa está levando situações que são vistas nas famílias, desde a compra de um eletrodoméstico até o pagamento de uma conta de água. Sabendo abordar estratégias a serem utilizadas pela sociedade, a fim de colher grandes mudanças financeiras e uma qualidade de vida mais justa e sem tantos estragos (NASSER, 2012).

O objetivo desse trabalho é ressaltar a importância do estudo da Matemática Financeira na Educação Básica, trazendo uma proposta de ensino para trabalhar esses conceitos através da Resolução de Problemas.

Para a realização deste trabalho, foi utilizada a pesquisa bibliográfica como metodologia, além de entrevistas feitas com alunos que cursam a licenciatura em Matemática, professores da Educação Básica, professores do Ensino Superior e comerciantes.

A estrutura do trabalho se resume a apresentar como capítulo 1, uma introdução, já feita acima, no capítulo 2 apresentamos algumas discussões sobre a Matemática Financeira. Já a Resolução de Problemas é apresentado no capítulo 3, com o objetivo de introduzir uma metodologia de ensino proposto por este trabalho. No capítulo 4, apresentamos os materiais e métodos do trabalho, ou seja, as entrevistas realizadas e em seguida fazemos uma breve análise das mesmas. Finalmente, trazemos as considerações finais e referencias.

2 MATEMÁTICA FINANCEIRA

Daremos à Matemática Financeira um tratamento prático e objetivo neste capítulo, baseado em alguns artigos e livros analisados. Sabemos que a Matemática Financeira possui diversas aplicações, seja no atual e no antigo sistema econômico ou em algumas situações-problema presentes no dia a dia das pessoas, como financiamentos de casa e carros, realização de empréstimos, compras no crediário ou cartão de crédito, aplicações financeiras, investimentos em bolsas de valores, entre outras situações.

2.1 A Educação Financeira em Artigos Científicos

Segundo Guérios et al. (2013), a Matemática Financeira é um conteúdo onde o seu ensino é visível e muito utilizado no dia a dia. Visando essa ideia, os autores apresentam a proposta de métodos didáticos para trabalhar com alunos do ensino fundamental, com estratégias na proposta de inserir atividades que relatem o cotidiano dos alunos. A Resolução de Problema é o método que os autores apresentam no sentido de unir os conceitos da Matemática Financeira ao cotidiano do aluno.

Guérios et al. (2013) desenvolveram um projeto com dois professores da rede municipal, onde eles tinham a missão de trabalhar a Matemática Financeira com sentido na vida social dos alunos. Escolheram um conteúdo específico e a aplicaram onde os professores levavam o entendimento da Matemática Financeira e de mostrar que uma boa educação financeira pode afetar na qualidade de vida. Nesta proposta surgiram algumas dificuldades, onde os professores destacaram irregularidades na própria instituição, precariedade nas condições de vida dos alunos, em diversos fatores como desorganização financeira, desestrutura financeira familiar e entre outros. Com esses impactos os professores sentiram dificuldades de relacionar Matemática Financeira com a realidade do dia a dia.

Os professores dizem que estão compromissados com a aprendizagem dos alunos, se trata não apenas de reproduzir e sim educar para a vida onde os autores apontam,

> De que vale um aluno calcular corretamente uma porcentagem, por exemplo, se ele não souber o que significa o resultado da atividade operativa efetuada? A escola é um espaço de aprendizagem também educativa além de cognitiva (GUÉRIO et al. 2013, p. 45).

Nesse sentido, ao ser analisado o contexto dos alunos os professores aplicaram algumas atividades com a proposta de trabalhar com a Resolução de Problemas e, assim, colher dados a serem analisados posteriormente.

Campos e Kistemann (2013) ao escrever o artigo “Qual Educação Financeira Queremos em nossa Sala de Aula?” dizem que, relacionar as práticas financeiras em que a apresentação destas praticas sejam cenários de investigação. Os autores abordam a ideia de que os professores devem buscar infiltrar a habilidade que o futuro adulto tenha na sua gestão de cidadão consumidor informado e que pratique seus ensinamentos financeiros vistos no Ensino Básico.

A inquietação deste artigo está com base a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que remete a inclusão e temática da Matemática Financeira na educação. Ao ver que instituições desejam incluir técnicas de ensino em campos estratégicos onde possam ter pessoas mais capacitadas futuramente em ambientes de trabalho.

Nesta proposta, Campos e Kistemann (2013) apresentam a preocupação dos ambientes que mais envolve a Matemática Financeira, pois a uma chamada de emprego eles analisam a carência que muitos candidatos apresentam de forma bem discreta. Observa-se a falta de conhecimento sobre a Matemática Financeira, principalmente em ambientes cuja principal função é lidar com economia e investimentos necessitando de melhorias, e também de uma análise a partir de uma linha do tempo, investigando qual a escolaridade das pessoas. Na escola haviam temáticas de ensino que incentivam ao estudo sobre a Matemática Financeira?

Em meio a tantos questionamentos os autores concluem que vendo a perspectiva do mercado de trabalho e principalmente o ambiente bancário, percebe-se que os bancos buscam pessoas que tendem a ter uma boa educação financeira, pois eles não querem ensinar. Desta forma é importante que o Ensino Básico se preocupe com a Matemática Financeira, buscando estratégias que incentivem os alunos, para que mais tarde no mercado de trabalho não tenha tantas dificuldades na vida socioeconômica.

Nesta perspectiva, Campos e Kistemann (2013) frisam a importância do professor levar o aluno ao diálogo, principalmente para refletir e apresentar a importância de saber bem a Matemática Financeira. Mas é visto que os professores tem dificuldade em sair do comodismo, e eles devem ser o canal para essa educação.

> Nesse sentido, torna-se imprescindível que o professor atue como mediador das ações, escutando os alunos e passando a desenvolver uma postura de colaborador, instigando-os a saírem da zona de conforto para a posição de agentes responsáveis pelo processo de aprendizagem, ou seja, em vez da imposição de comandos há um convite à participação investigativa para explorações e descobertas. (CAMPOS; KISTEMANN, 2013, p. 54)

De acordo com os estudos desses autores deve ser formados alunos mais críticos e reflexivo, para poder contribuir no futuro como cidadão informado e apto ao mercado de trabalho ou a uma graduação. E que o professor não seja o único responsável por essa proposta, mas que o aluno veja o quanto a Matemática pode contribuir para a vida.

Schmerider (2008) em sua dissertação de Mestrado “Matemática Financeira Escolar e Educação para a Vida” remeteu a importância dos conteúdos da Matemática Financeira, mostrando as habilidades que o cidadão deve ter com decisões inteligentes ao agir em ofertas e vantagens que o comércio oferece. A partir desta inquietação, o autor escolheu investigar alunos do 8° ano do Ensino Fundamental II e 3° ano do Ensino Médio, para entender as lacunas que são refletidas na sociedade. Foram trabalhados os conceitos juros, empréstimos e serviços, com os alunos e também com professores que atuam na escola.

Também, esse autor apresenta diversos estudos teóricos sobre a Matemática Financeira, dentre eles é apresentado o estudo da calculadora HP12-C, que ainda é pouco utilizado em grande parte da sociedade, pelo fato de apresentar ser desconhecida e na maioria das vezes os alunos do Ensino Básico não tem conhecimento. Então a partir do conhecer deve ser levada a aprender a manuseá-la. Uma preocupação destacada pelo autor é a ausência da Matemática Financeira no currículo escolar, em particular no Ensino Médio, a qual deveria ter uma atenção, já que os alunos estão saindo para o mercado de trabalho e com essas lacunas o aluno não terá uma educação financeira de qualidade. Ou seja, o aluno no futuro terá dificuldade em compreender as situações financeiras.

> Num sistema capitalista, em que predomina o acumulo cada vez maior de capital numa concentração de bens, as pessoas são induzidas ao consumo pelas facilidades de credito oferecidas por empresas comerciais, bancos e financeiras, que se utilizam de grandes redes de atendimento, inclusive espaços virtuais (SCHMERIDER, 2008, p. 11).

Na conclusão desta dissertação, esse autor disse que, ao que se esperava com a forma a qual os alunos entendem a matemática financeira, foi visto muitas dificuldades, principalmente, na preguiça de pensar. Os professores apresentavam suas dificuldades em trabalhar os conteúdos de Matemática Financeira pelo intuito de não terem espaço e abertura dos alunos para explorar conteúdos tão importantes. O pesquisador trabalhou resolução de problemas para poder trabalhar os conteúdos associados a situações do dia a dia e ao longo das atividades. Por fim, o professor sempre leva os alunos a responder o que eles achavam sobre o conteúdo e a proposta. Foi notório que em diversas vezes o autor foi surpreendido com as respostas dos alunos e também dos professores, pois antes eles respondiam com um sentimento de não gostar do conteúdo se sentiam desgastados, mas ao apresentar outros métodos e ferramentas os alunos demostravam um interesse a mais.

2.2 Um olhar descritivo de alguns livros didáticos

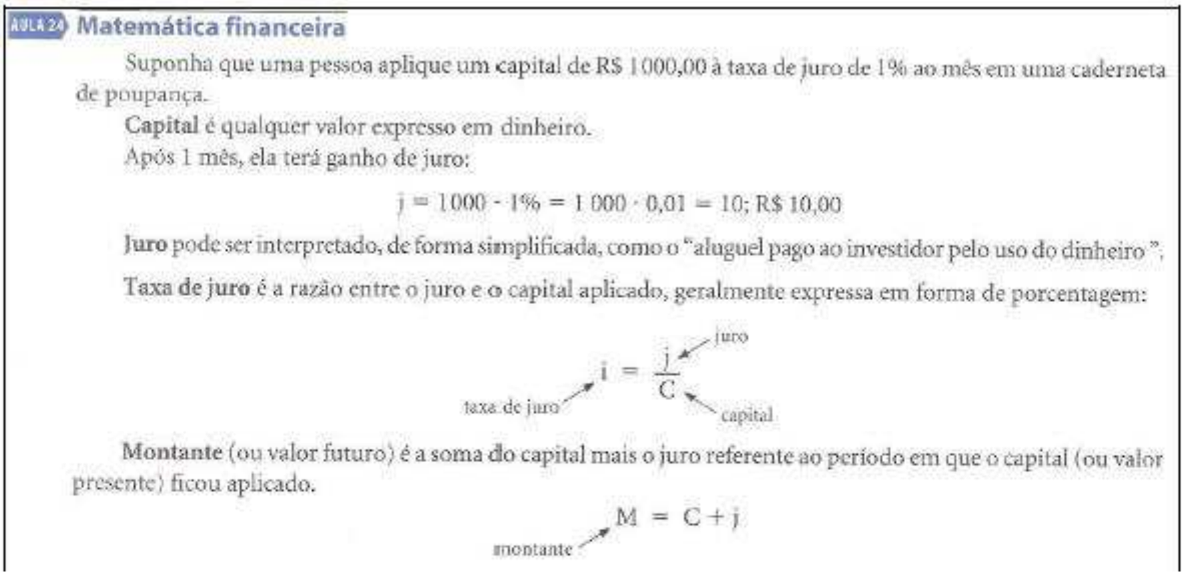
Atualmente o ensino de Matemática Financeira não tem feito parte do currículo da Educação Básica atualmente. No entanto, pode-se constatar que o tema tem sido abordado nas últimas edições de livros didáticos, simplesmente através de exposição, e essa abordagem se dá em diferentes níveis de aprofundamentos.

Matemática: Série Brasil – Livro 1

De autoria Oscar Guelli, o livro 1, volume único, de 2003, é estruturado com os conceitos centrais divididos em aulas. Assim tópicos de Matemática Financeira são abordados em dois momentos: na aula 24 unidade 1, como uma aplicação de funções exponenciais e logarítmicas, a partir da fórmula do montante em uma capitalização compostas; e na aula 10 da unidade 2, onde um problema de sequência de depósitos é apresentado como aplicação da soma dos termos de uma Progressão Geométrica (PG) finita.

Na aula 24 da unidade 1, após uma breve definição dos termos a serem utilizados, é apresentado aos estudantes o regime de capitalização composta. Para um capital *C* e uma taxa de juros *i*, são calculados os montantes ao final de um, dois e três meses. A seguir, a fórmula é generalizada para um período de *n* meses. O livro 1 não menciona que o expoente *n* se refere ao número de capitalizações que o capital inicial sofreu ao longo do período em questão, se limitando a uma simples constatação de que se para 2 meses aparece o expoente 2, se para 3 meses o expoente é 3, então seria “obvio” que para *n* meses o expoente será igual a *n*. As atividades propostas se resumem a uma simples aplicação mencionada.

Figura 1: Aula 24 do livro 1



AULA 24 **Matemática financeira**

Suponha que uma pessoa aplique um capital de R$ 1000,00 à taxa de juro de 1% ao mês em uma caderneta de poupança.

Capital é qualquer valor expresso em dinheiro.

Após 1 mês, ela terá ganho de juro:

$$j = 1000 \cdot 1\% = 1\,000 \cdot 0{,}01 = 10;\ R\$\ 10{,}00$$

Juro pode ser interpretado, de forma simplificada, como o “aluguel pago ao investidor pelo uso do dinheiro”.

Taxa de juro é a razão entre o juro e o capital aplicado, geralmente expressa em forma de porcentagem:

$$\underbrace{i}_{\text{taxa de juro}} = \frac{\overbrace{j}^{\text{juro}}}{\underbrace{C}_{\text{capital}}}$$

Montante (ou valor futuro) é a soma do capital mais o juro referente ao período em que o capital (ou valor presente) ficou aplicado.

$$\underbrace{M}_{\text{montante}} = C + j$$

As principais aplicações financeiras no Brasil usam o regime de capitalização composta: o juro gerado em cada período se acrescenta ao montante do início do período e essa soma passa a render juro no período seguinte.

Considere um capital C aplicado à taxa de juro i, por exemplo, mensal, durante n meses.

Observe o cálculo do montante:

- Após 1 mês:
  $M = C + Ci = C(1 + i)^1$
- Após 2 meses:
  $M = C(1 + i)^1 + C(1 + i)^1 \cdot i = C(1 + i)(1 + i) = C(1 + i)^2$
- Após 3 meses:
  $M = C(1 + i)^2 + C(1 + i)^2 \cdot i = C(1 + i)^2(1 + i) = C(1 + i)^3$
- Após n meses:
  $M = C(1 + i)^n$

Quanto uma pessoa recebe se aplicar seu 13º salário de R$ 760,80 à taxa de juro de 1,25% ao mês e deixá-lo aplicado durante 1 ano?

Veja:

$$M = 760{,}80(1 + 1{,}25\%)^{12}$$
$$M = 760{,}8 \cdot 1{,}0125^{12}$$

No trabalho com Matemática financeira é imprescindível utilizar uma calculadora científica.

Fonte: Guelli (2003, p. 54)

Na aula 10 da unidade 2, a fórmula do montante para juros compostos é novamente trabalhada: é proposto um exemplo, e, segundo o autor, observando a tabela, podemos concluir que o montante será dado por $\mathrm{M} = \mathrm{C}.(1 + i)^n$. Não é feita menção ao fato de a fórmula ter sido trabalhada anteriormente, e ser o termo geral de uma PG com primeiro termo C e razão $1 + i$, mesmo que tal aula ocorre imediatamente após as aulas que envolvem os conceitos relativos às progressões geométricas.

Figura 2: Aula 10 do livro 1

Imagine uma pessoa que aplica R$ 600,00 numa caderneta de poupança à taxa de juro de 2% ao mês, durante 3 meses.

Veja:

n	0	1º mês	2º mês	3º mês
f(n)	600	$600 + 600 \cdot 2\% =$ $600(1 + 2\%)^1$	$600(1 + 2\%) + 600\,(1 + 2\%)2\% =$ $600(1 + 2\%)(1 + 2\%) =$ $600(1 + 2\%)^2$	$600(1 + 2\%)^2 + 600(1 + 2\%)^2 2\% =$ $600(1 + 2\%)^2(1 + 2\%) =$ $600(1 + 2\%)^3$

Após três meses, ela terá na caderneta de poupança um capital de:

$$600(1 + 2\%)^3 = 600(1{,}02)^3$$

É conveniente usar uma calculadora científica para efetuar esse cálculo:

6 0 0 × 1 · 0 2 SHIFT x^y 3 = 636,72; R$ 636,72 (aproximadamente)

O juro obtido foi de:

$$636{,}72 - 600 = 36{,}72;\ \text{R\\$ } 36{,}72$$

Observando a tabela, podemos concluir que, se uma pessoa aplicar um capital **C**, à taxa de juro **i** ao mês, após **n** meses o novo capital ou montante **M** será dado por:

$$M = C(1 + i)^n$$

Observe que na taxa de juro deve vir indicada a periodicidade: ao mês, ao trimestre, ao semestre, ao ano, etc. Os números i e **n** devem ser compatíveis, isto é, devem estar na mesma unidade de tempo: se **i** representa uma taxa de juro ao ano, **n** deve ser expresso em anos; se **i** é uma taxa de juro ao dia, **n** deve ser expresso em dias, e assim por diante.

Na tabela, observe que, para calcular o montante por exemplo após 2 meses, acrescentamos ao capital do mês anterior o juro obtido sobre esse capital.

Quando isto acontece, dizemos que se trata de um regime de capitalização composta. Neste livro, todos os problemas propostos se referem a esse tipo de capitalização.

Fonte: Guelli (2003, p. 85)

No entanto, o exemplo seguinte já é mais interessante: é proposto o cálculo do montante gerado por 3 depósitos mensais de R$ 300. A resolução proposta torna o problema ainda mais relevante, já que aqui o autor opta por não desenvolver ou mencionar a fórmula habitualmente usada, mas sim em compreender a movimentação financeira em questão, analisando a variação do saldo ao longo dos meses. Para calcular o montante obtido, é feita uma analogia com a soma dos termos de uma PG. Ressalta-se aqui que uma abordagem semelhante poderia ter sido feita para a fórmula dos juros compostos, sem maiores dificuldades.

Figura 3: Um exemplo do livro 1

Imagine que uma pessoa faz três depósitos mensais de R$ 300,00 numa caderneta de poupança, à taxa de juro de 1% ao mês, sempre no dia 5, de janeiro a março. Quanto ela terá no total, no dia 5 de abril, se ela não fizer nenhuma retirada ou novo depósito?

Veja quanto ela tem de montante no dia 5 de cada mês:

5 de janeiro	300
5 de fevereiro	300 + 300(1 + 1%)
5 de março	300 + [300 + 300(1 + 1%)] (1 + 1%) = 300 + 300(1 + 1%) + 300(1 + 1%)^2
5 de abril	[300 + 300(1 + 1%) + 300(1 + 1%)^2](1 + 1%)

Podemos calcular o montante no dia 5 de abril:

$$300(1 + 1\%) + 300(1 + 1\%)^2 + 300(1 + 1\%)^3$$

mediante a soma dos termos de uma progressão geométrica:

$$S_3 = \frac{300(1{,}01)[1 - 1{,}01^3]}{1 - 1{,}01}$$

É imprescindível o uso de uma calculadora científica:

3 0 0 × 1 . 0 1 × (1 − (1 . 0 1 SHIFT x^y 3)) ÷ (1 − 1 . 0 1)) = 918,12

No dia 5 de abril ela terá R$ 918,12.

Fonte: Guelli (2003, p. 86)

Curso de Matemática – Livro 2

Bianchini e Paccola organizadores deste livro 2, volume único, publicado em 2003, no capítulo dedicado à Matemática Financeira propõem entre os dedicados às funções logarítmicas e exponenciais e o dedicado às progressões, o que de partida exclui os conceitos relativos ás progressões geométricas do estudo a ser desenvolvido.

A generalização da fórmula habitual para o trabalho com juros compostos é feita de maneira já comentada anteriormente, sem mencionar o termo geral de uma PG e nem relacionar o expoente com o número de capitalizações.

Figura 4: Juro composto no livro 2

4. Juro composto

Quando o juro vai sendo incorporado ao capital após cada período de tempo, ele é chamado de **juro composto**. A taxa é aplicada sempre em relação ao montante de cada período.

Para obtermos o juro composto produzido por um capital de R$ 200,00 à taxa de juro de 5% ao mês em 3 meses, devemos encontrar primeiro o valor acumulado (montante) do final desse prazo e depois calcular a diferença entre esse montante e o capital inicial.

Cálculo do montante (valor acumulado) no 1º mês:

5% de 200 = 0,05 · 200 = 10

$$M_1 = \underset{\downarrow\atop C}{200} + \underset{\downarrow\atop C}{200} \cdot \underset{\downarrow\atop i}{0{,}05} = \underset{\downarrow\atop C}{200} \cdot \underbrace{(1 + 0{,}05)}_{(1+i)} = 210$$

Cálculo do montante no 2º mês:

5% de 210 = 0,05 · 210 = 10,50

$$M_2 = \underset{\downarrow\atop C(1+i)}{210} + \underset{\downarrow\atop C(1+i)}{210} \cdot \underset{\downarrow\atop i}{0{,}05} = \underset{\downarrow\atop C(1+i)}{210} \cdot \underbrace{(1 + 0{,}05)}_{(1+i)} = 220{,}50 \qquad C(1+i)\cdot(1+i) = C(1+i)^2$$

Cálculo do montante no 3º mês:

5% de 220,50 = 0,05 · 220,50 = 11,03

$$M_3 = \underset{\downarrow\atop C(1+i)^2}{220{,}50} + \underset{\downarrow\atop C(1+i)^2}{220{,}50} \cdot \underset{\downarrow\atop i}{0{,}05} = \underset{\downarrow\atop C(1+i)^2}{220{,}50} \cdot \underbrace{(1 + 0{,}05)}_{(1+i)} = 231{,}53 \qquad C(1+i)^2\cdot(1+i) = C(1+i)^3$$

Portanto: $J = M - C = 231{,}53 - 200 = 31{,}53$

Logo, o juro composto será de R$ 31,53.

De modo geral, o montante gerado por um capital C aplicado a juro composto a uma taxa de juro i por um prazo t é dado por:

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

Fonte: Bianchini e Paccola (2003, p. 164)

No entanto, ao propor a resolução do primeiro exemplo, os autores constroem uma tabela, dando destaque à movimentação financeira estudada. Assim, tal estratégia é abandonada na resolução do segundo exemplo e não é retomada em nenhum momento, o que permite concluir a respeito da predileção dos autores pela rotina usual da fórmula.

Figura 5: Movimentação financeira no livro 2

Lourenço aplicou R$ 4.000,00 a juro composto a uma taxa de juro de 10% ao ano, durante 3 anos.
Vamos calcular o montante dessa aplicação.

1º modo

Prazo (em anos)	Saldo do início de cada ano (em reais)	Juro de cada ano (em reais)	Montante de cada ano (em reais)
1º ano	4.000	10% de 4.000 = 400	4.000 + 400 = 4.400
2º ano	4.400	10% de 4.400 = 440	4.400 + 440 = 4.840
3º ano	4.840	10% de 4.840 = 484	4.840 + 484 = 5.324

2º modo

$M = C \cdot (1 + i)^t \Rightarrow M = 4.000 \cdot (1 + 0{,}10)^3 \Rightarrow M = 4.000 \cdot (1{,}10)^3 \Rightarrow M = 5.324$

Logo, o montante dessa aplicação é de R$ 5.324,00.

Fonte: Bianchini e Paccola (2003, p. 165)

Os exercícios propostos se limitam a reproduzir as mesmas situações que apareceram nas resoluções propostas pelos autores.

A seguir, os autores propõem o estudo de compras com pagamento parcelado, evidenciando uma preocupação em ampliar o estudo da Matemática Financeira além dos problemas tradicionalmente abordados no Ensino Médio.

Figura 6: Compras com pagamentos parcelados no livro 2

5. Compras com pagamento parcelado

É cada vez mais comum as ofertas de bens de consumo com pagamento em prestações mensais iguais, sem entrada, etc.

Nesse caso, o valor de cada prestação é dado por:

$$\boxed{P = \frac{A \cdot i \cdot (1+i)^N}{(1+i)^N - 1}} \quad \text{sendo} \begin{cases} A \text{ o valor da compra à vista} \\ N \text{ o número de prestações mensais} \\ i \text{ a taxa porcentual ao mês} \end{cases}$$

Veja alguns exemplos.

1. Vamos calcular o valor de cada prestação a ser paga em 8 vezes, de acordo com o anúncio ao lado.

   $A = \text{R\$ } 800{,}00$; $N = 8$ e $i = 4\%$ ao mês

$$P = \frac{800 \cdot 0{,}04 \cdot (1+0{,}04)^8}{(1+0{,}04)^8 - 1} = \frac{32 \cdot (1{,}04)^8}{(1{,}04)^8 - 1} = \frac{32 \cdot (1{,}368569)}{(1{,}368569) - 1} = \frac{43{,}794208}{0{,}368569} \simeq 118{,}82$$

Logo, as prestações são de R$ 118,82.

Fonte: Bianchini e Paccola (2003, p. 167)

No entanto, o alcance teórico é muito limitado, já que nenhum conceito relativo às progressões geométricas foi estudada, o que impossibilita o desenvolvimento da fórmula habitual para a situação desejada. Dessa maneira, os autores optam por simplesmente mencionar a fórmula, e aplicá-la de modo mecânico em exemplos e exercícios. É importante observar que os autores, ao escolherem a "saída fácil" de somente citar a fórmula, abrem mão também de que os estudantes compreendam a movimentação financeira em questão, visto que o uso da fórmula fornece respostas acerca dos valores envolvidos, mas impossibilita que o estudante acompanhe, por exemplo, a variação do saldo ao longo do pagamento das parcelas.

Matemática: uma Nova Abordagem – Livro 3

José Ruy Giovanni e José Roberto Bonjorno, autores deste livro 3, publicado em 2000, objetivam fornecer aos alunos uma visão geral da Matemática Financeira. Por exemplo, para o estudo de capitalização composta, os autores propõem o cálculo de um montante após certo período de tempo, e o fazem inicialmente, a partir da construção de uma tabela.

Figura 7: Exemplo envolvendo juro composto no livro 3

6 Juro composto

Exemplos

1 Um investidor aplicou R$ 500 000,00 a juro composto de 2% ao mês. Quantos reais terá após 5 meses de aplicação? Qual o juro obtido?

Para obter o montante, vamos construir uma tabela.

Período	Início	Juros do período	Montante
1	500 000,00	0,02 · 500 000,00 = 10 000,00	500 000,00 + 10 000,00 = 510 000,00
2	510 000,00	0,02 · 510 000,00 = 10 200,00	510 000,00 + 10 200,00 = 520 200,00
3	520 200,00	0,02 · 520 200,00 = 10 404,00	520 200,00 + 10 404,00 = 530 604,00
4	530 604,00	0,02 · 530 604,00 = 10 612,08	530 604,00 + 10 612,08 = 541 216,08
5	541 216,08	0,02 · 541 216,08 = 10 824,32	541 216,08 + 10 824,32 = 552 040,40

Para saber o juro obtido, fazemos: $M = C + J \Rightarrow J = M - C$

$J = 552\,040{,}40 - 500\,000{,}00$

$J = 52\,040{,}40$

O montante obtido será de R$ 552 040,40 e o juro de R$ 52 040,40.

Observe que a maneira de resolver o problema acima é muito trabalhosa e necessita de muitos passos para obter a resposta. Imagine se você fosse resolver dessa forma um problema envolvendo um período de aplicação de 20 anos. Vamos ver um modo mais simples nos exemplos seguintes.

Fonte: Giovanni e Bonjorno (2000, p. 324)

Em seguida, tal resolução é logo deixada de lado, sob a justificativa de que "é muito trabalhosa e necessita de muitos passos para obter as respostas". Aqui, os autores ignoram que um aplicativo específico para a construção de tabelas resolveria o problema de modo rápido. Pelo que foi visto, como resolução alternativa à construção da tabela, os autores utilizam a mesma abordagem utilizada em muito dos livros didáticos, e repetem os equívocos de muitos deles também.

Figura 8: Mais um exemplo no livro 3

2 Um investidor aplicou R$ 14 000,00 a juro composto de 2% ao mês. Quantos reais terá após 8 meses de aplicação?

Sabendo que o dinheiro aplicado (capital) é C = 14 000 e que a cada mês são creditados 2% de juro, temos:

o montante após o 1º mês

$$M = C + J \Rightarrow M = C + 2\% \text{ de } C$$
$$M = C + 0{,}02C \Rightarrow M = 1{,}02C$$
$$M = C \cdot 1{,}02$$

o montante após o 2º mês

$$M = 1{,}02C + 2\% \text{ de } 1{,}02C \Rightarrow M = 1{,}02C + 0{,}02 \cdot 1{,}02C$$
$$M = 1{,}02C(1 + 0{,}02) \Rightarrow M = (1{,}02)^2C$$
$$M = C(1{,}02)^2$$

o montante após o 3º mês

$$M = (1{,}02)^2C + 2\% \text{ de } (1{,}02)^2C \Rightarrow M = (1{,}02)^2C + 0{,}02(1{,}02)^2C$$
$$M = (1{,}02)^2C(1 + 0{,}02) \Rightarrow M = (1{,}02)^3C$$
$$M = C(1{,}02)^3$$

e assim por diante.

Após t meses, o montante será de: $M = C(1{,}02)^t$

Assim, após 8 meses ($t = 8$) o montante será de:

$$M = C(1{,}02)^8 \Rightarrow M = 14\,000 \cdot (1{,}02)^8$$
$$M = 14\,000 \cdot 1{,}171659381 \Rightarrow M = 14\,000 \cdot \underbrace{1{,}17166}_{\text{valor aproximado}}$$
$$M = 16\,403{,}24$$

Observação:

O cálculo de $(1{,}02)^8$ pode ser feito com uma calculadora. Para isso, digite:

$\boxed{1{,}02}$ $\boxed{y^x}$ $\boxed{8}$ $\boxed{=}$ (em que y é a base e x é o expoente)

No visor aparecerá o resultado 1,171659381.

O gráfico mostra a evolução da aplicação desse investidor.

Após 8 meses, ele terá R$ 16 403,24.

Fonte: Giovanni e Bonjorno (2000, p. 325)

A seguir, de modo um pouco mais formal, os autores repetem a abordagem anterior para um capital *C*, uma taxa *i* e um prazo *t*. Os exercícios propostos limitam-se a uma substituição de variáveis na fórmula.

Figura 9: A fórmula do montante no livro 3

7 A fórmula do montante

No regime de juro composto, para que os cálculos não sejam muito trabalhosos, podemos calcular o montante de uma aplicação usando a fórmula que demonstraremos a seguir.

Suponha que uma pessoa aplique em um banco uma quantia (capital) *C*, a uma taxa *i* de juro composto, durante o tempo (período ou prazo) *t*. Que montante *M* terá no final desse tempo?

Supondo que *i* e *t* estejam, por exemplo, em anos, temos:

TEMPO	CAPITAL NO INÍCIO DO PERÍODO	MONTANTE AO FINAL DO PERÍODO
1	C	$C + Ci$ $C(1 + i) \rightarrow$ colocamos *C* em evidência
2	$C(1 + i)$	$C(1 + i) + C(1 + i)i$ $C(1 + i)(1 + i) \rightarrow$ colocamos $C(1 + i)$ em evidência $C(1 + i)^2$
3	$C(1 + i)^2$	$C(1 + i)^2 + C(1 + i)^2 i$ $C(1 + i)^2(1 + i) \rightarrow$ colocamos $C(1 + i)^2$ em evidência $C(1 + i)^3$
4	$C(1 + i)^3$	$C(1 + i)^3 + C(1 + i)^3 i$ $C(1 + i)^3(1 + i) \rightarrow$ colocamos $C(1 + i)^3$ em evidência $C(1 + i)^4$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

Continuando com esse raciocínio, podemos escrever que, após *t* anos, o montante será igual a:

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

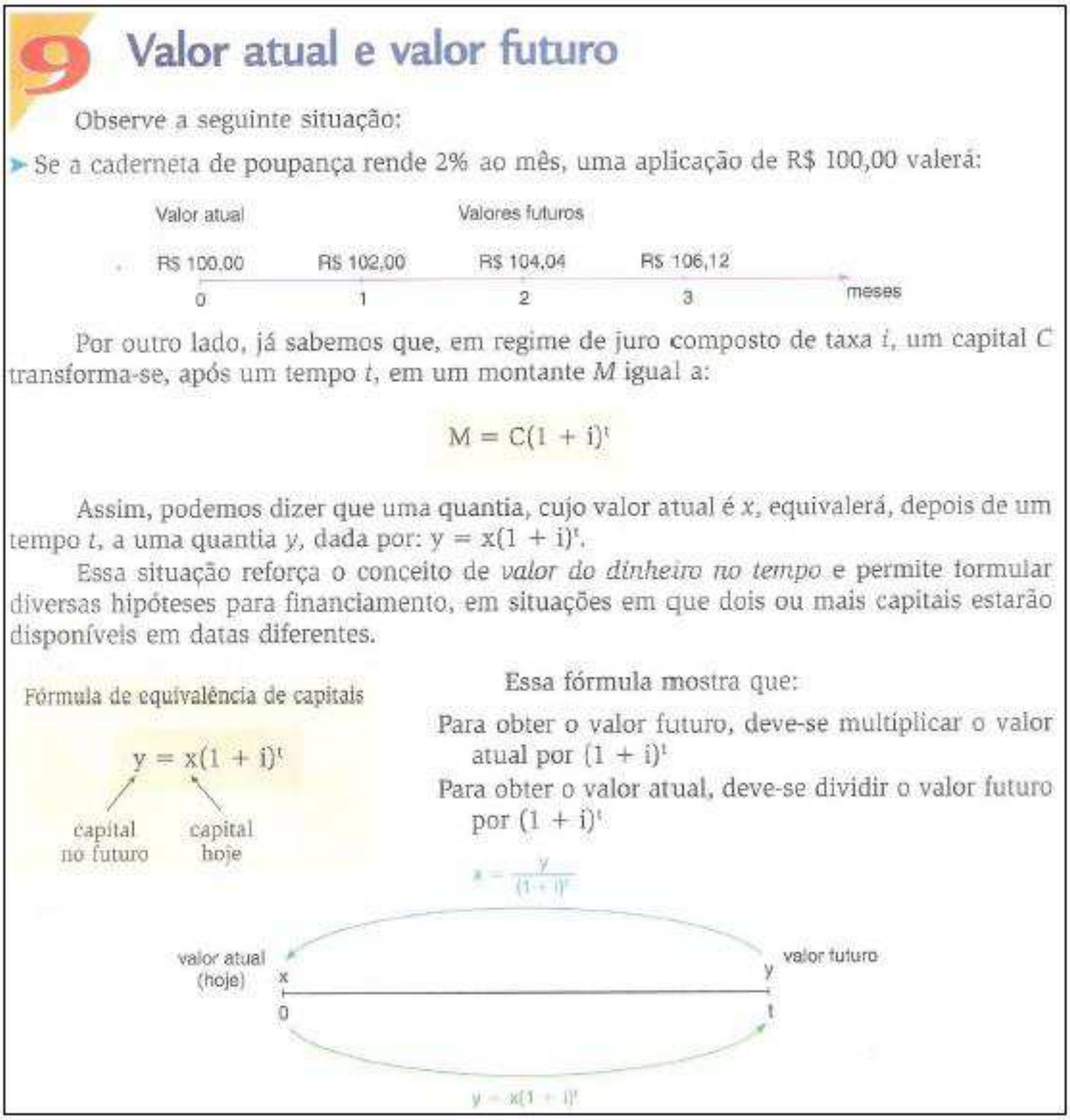
O gráfico a seguir mostra a evolução desse montante no decorrer do tempo:

0	1	2	3	4	t
C	$C(1 + i)$	$C(1 + i)^2$	$C(1 + i)^3$	$C(1 + i)^4$	$C(1 + i)^t$

Fonte:Giovanni e Bonjorno (2000, p. 326)

Ampliando os problemas estudados, os autores discutem o conceito de valor atual e valor futuro, a partir da multiplicação ou divisão de um determinado capital por $(1 + i)^n$. Tais conceitos são aplicados quando é proposto o problema do cálculo do valor de uma prestação para vendas a prazo.

Figura 10: Capital e Montante no livro 3



9 Valor atual e valor futuro

Observe a seguinte situação:

➤ Se a caderneta de poupança rende 2% ao mês, uma aplicação de R$ 100,00 valerá:

Por outro lado, já sabemos que, em regime de juro composto de taxa *i*, um capital *C* transforma-se, após um tempo *t*, em um montante *M* igual a:

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

Assim, podemos dizer que uma quantia, cujo valor atual é *x*, equivalerá, depois de um tempo *t*, a uma quantia *y*, dada por: $y = x(1 + i)^t$.

Essa situação reforça o conceito de *valor do dinheiro no tempo* e permite formular diversas hipóteses para financiamento, em situações em que dois ou mais capitais estarão disponíveis em datas diferentes.

Fórmula de equivalência de capitais

$$y = x(1 + i)^t$$

Essa fórmula mostra que:

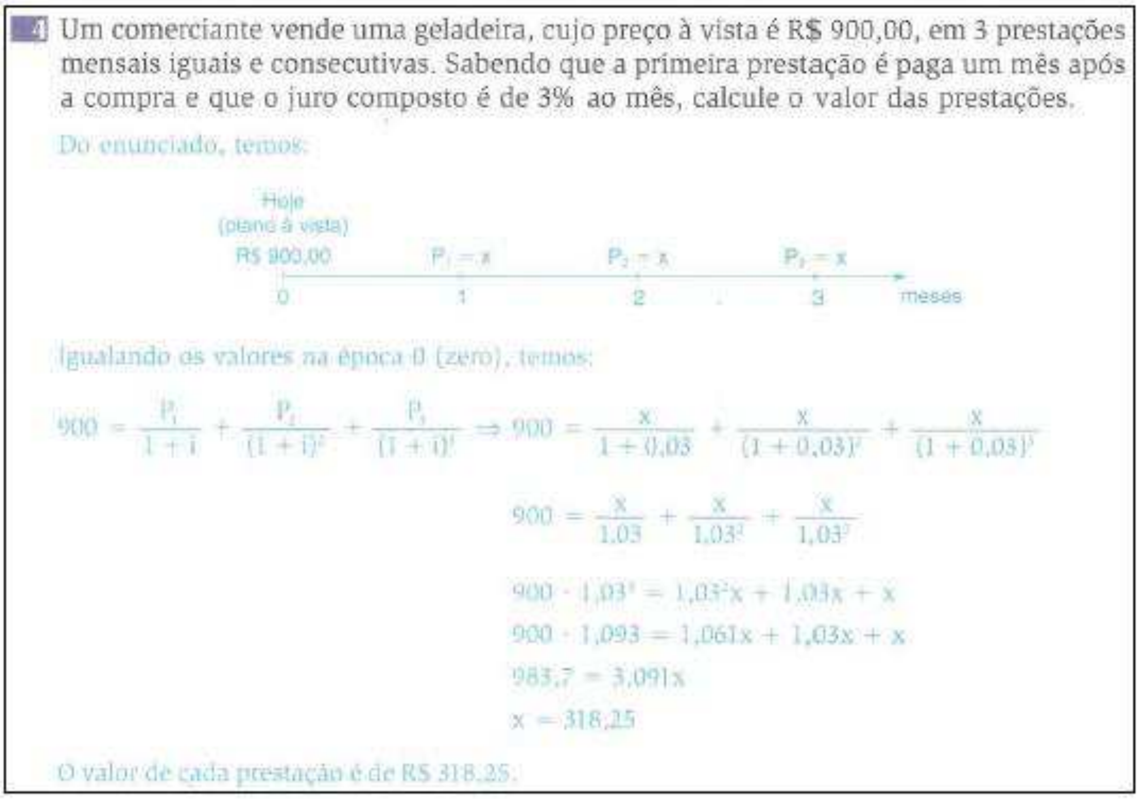
Para obter o valor futuro, deve-se multiplicar o valor atual por $(1 + i)^t$

Para obter o valor atual, deve-se dividir o valor futuro por $(1 + i)^t$

Fonte: Giovanni e Bonjorno (2000, p. 329)

Embora, nada é mencionado acerca do VF gerado por uma sequência de depósitos, calculo esse que poderia ser feito a partir do mesmo raciocínio aqui trabalhado pelos autores, com o cuidado de calcular o valor de cada depósito na data do último depósito realizado. Os exercícios propostos seguem a mesma linha dos exemplos resolvidos, sem exigir que os alunos adaptem o método de resolução proposto pelos autores.

Figura 11: Mais um exemplo do livro 3



4 Um comerciante vende uma geladeira, cujo preço à vista é R$ 900,00, em 3 prestações mensais iguais e consecutivas. Sabendo que a primeira prestação é paga um mês após a compra e que o juro composto é de 3% ao mês, calcule o valor das prestações.

Do enunciado, temos:

Igualando os valores na época 0 (zero), temos:

$$900 = \frac{P_1}{1+i} + \frac{P_2}{(1+i)^2} + \frac{P_3}{(1+i)^3} \Rightarrow 900 = \frac{x}{1+0,03} + \frac{x}{(1+0,03)^2} + \frac{x}{(1+0,03)^3}$$

$$900 = \frac{x}{1,03} + \frac{x}{1,03^2} + \frac{x}{1,03^3}$$

$$900 \cdot 1,03^3 = 1,03^2x + 1,03x + x$$

$$900 \cdot 1,093 = 1,061x + 1,03x + x$$

$$983,7 = 3,091x$$

$$x = 318,25$$

O valor de cada prestação é de R$ 318,25.

Fonte: Giovanni e Bonjorno (2000, p. 331)

Para encerrar essa parte de conceitos, os autores abordam o tipo de problema usado como motivação para o estudo da Matemática Financeira: a decisão entre diferentes planos de pagamento.

Foi possível observar o quanto os livros apresentam formas diferentes de abordar a Matemática Financeira. Também pudemos observar que, o ensino de Matemática Financeira no Ensino Básico obedece, frequentemente, um roteiro padronizado descrito pelos livros didáticos mais utilizados.

No geral, inicia-se o tema com uma revisão do cálculo de porcentagens, abordando acréscimos e descontos percentuais e determinação de taxas. Em seguida, introduz-se os conceitos de Capital, Juros, Taxa de Juros e Montante. É apresentado a dois regimes distintos de juros: os Juros Simples e os Juros Compostos; em seguida, suas fórmulas para cálculo do montante são apresentadas (às vezes sem justificativa) e exaustivamente aplicadas em exemplos e exercícios quase sempre desconectados da realidade.

Nesse sentido, vemos que o Ensino Básico está repleto de lacunas em relação a diversos conteúdos, e no que se refere à de Matemática Financeira, fica de lado, onde a ideia é, apenas, repassar para os estudantes que existe, e mostrar que é algo desnecessário. É importante entender que a Matemática Financeira está muito além dos juros, e sim uma ferramenta essencial pois é utilizada em boa parte da realidade humana.

Ao se tratar da realidade a Matemática Financeira aparece de forma discreta para a população onde é visto que os estudantes sabem a ideia de juros simples a qual é introduzido pelos professores, mas por muitas vezes são submetidos a negociações que na fase adulta quase sempre, são levados pelo impulso da proposta sem a analisar e saber o que faz gerar os dados propostos.

3 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Os métodos de conhecer e saber Matemática estão espalhadas de diversas maneiras, a Resolução de Problema é uma delas, onde a séculos os estudiosos buscam alternativas para que o professor hoje tenha meios estratégicos para ensinar Matemática, ou seja, levar o conhecimento ao seu aluno.

3.1 Reflexões sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática através da Resolução de problemas

É importante ressaltar que a história da Resolução de Problemas teve seu destaque por volta do século XX em meio à crise do ensino de Matemática. Onuchic e Allevato (2005, p. 214) dizem que, "o elemento mais importante para se trabalhar Matemática é o professor de Matemática, e como este não está sendo bem preparado para desempenhar suas funções, as dificuldades nesse processo têm aumentado muito". Nesse sentido, iniciam-se as reformas no ensino de Matemática e fixada a Resolução de Problema como metodologia de ensino. (Os recursos surgiram na década de 80 onde a Resolução de Problema apresentava caminhos a serem desenvolvidos em sala de aula, a partir de busca de observar o desempenho.)

Segundo Onuchic e Allevato (2005), quando é citado o caminho, ensinar Matemática através da Resolução de Problema, apresenta a palavra chave para o ensino pois com a Resolução de Problema podemos explorar assuntos matemáticos com uma intensidade proporcionando ao aluno o entendimento mais claro e objetivos sobre os conteúdos e levando as suas experiências para a vida, ou seja, o fato de ser algo que necessita uma dedicação maior, apresenta benefícios ao ensino e aprendizagem.

Para as autoras, a Resolução de Problemas faz os alunos terem uma atenção ao resolver com o sentido de refletir o que foi proposto. O Standards (2000) apresenta cinco padrões para como ensinar: Resolução de Problemas, Raciocínio e Prova, Comunicação, Conexões e Representação, onde requer ao estudante fazer Matemática. Desse modo, é importante fazer o aluno demonstrar confiança ao desenvolver a Resolução do Problema, então o professor tem essa missão, de que o aluno seja capaz de resolver qualquer tipo de problema basta o professor incentivar, à medida que a turma vai resolvendo, acaba gerando uma alto confiança e assim por consequência os alunos se desenvolvem. É prazeroso quando o professor busca essa metodologia como forma de ensino pois, ao ter esse contato, é perceptível que muitos não querem voltar a ensinar dizendo, o que isso faz os alunos desenvolverem com seus próprios conhecimentos e esforços, buscando refletir através dos problemas que são aplicados. Desta forma, à medida que é trabalhado a resolução de problema, o professor está aplicando toda a teoria, onde os alunos ao final conseguem ter um entendimento mais apurado sobre o que foi apresentado.

Walle (2001) provoca em seus escritos que o professor de matemática devem buscar um comprometimento maior e apresenta quatro componentes básicos para exercer em suas atividades: gostar da disciplina de Matemática, o que significa fazer matemática com prazer, compreender como os alunos aprendem e constroem suas ideias, ter habilidades em planejar e selecionar tarefas e, assim, fazer com que seus alunos aprendam Matemática num ambiente de Resolução de Problemas e ter habilidade em integrar diariamente a avaliação com o processo de ensino a fim de melhorar esse processo e aumentar a aprendizagem.

Nesta perspectiva de nortear o professor a esses conceitos Walle(2001) ainda diz que, ensinar através da Resolução de Problema, não se trata de levar um problema e esperar que a resposta apareça, o professor deve programar toda a estrutura do antes, durante e depois. Pois com essas ações o professor transmitirá aos alunos caminhos para construírem a solução, a partir de toda trajetória. Além disso, quando é citado o caminho, ensinar Matemática através da resolução de problema, apresenta a palavra chave para o ensino, pois com a Resolução de Problemas podemos explorar assuntos matemáticos com uma intensidade, proporcionando ao aluno o entendimento mais claro e objetivo sobre os conteúdos e levando as suas experiências para a vida.

Nesse sentido, a Resolução de Problema de fato é algo difícil de se trabalhar pois requer tempo e uma boa compreensão desta metodologia, onde o professor de Matemática deve levar o aluno a pensar, pois isso é algo importante na Matemática fazer o aluno entender o que se pede. O professor em seu dia a dia ao englobar a metodologia, deve enfrentar desafios em seus planejamentos, sair da zona de conforto e fazer com que os alunos entendam a metodologia de Resolução de Problemas como artifício para compreender melhor a Matemática de forma contextualizada.

3.2 A importância de se ensinar Matemática através de Resolução de Problemas

O ensino da Matemática, hoje, não pode mais ser um mero treino de habilidades e mecanismos de repetição com a resolução de vários exercícios iguais.

Nesse sentido os pesquisadores têm desenvolvido metodologias para substituir métodos habituais de ensino, em particular, para o aluno compreender melhor conceitos matemáticos na prática do dia a dia.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais estabelecem que o ensino e aprendizagem da matemática é um tipo de trabalho que “o valor da resposta correta cede lugar ao valor do processo de resolução” (BRASIL, 1997, p.29).

Contrariando os métodos tradicionais de ensino-aprendizagem da matemática, insere-se a metodologia de Resolução de Problemas. Trata-se de ensinar os conceitos matemáticos a partir de um problema (ONUCHIC, 1999).

Um dos primeiros teóricos a desenvolver o método de Resolução de problemas, foi Polya (1995) que em sua obra mais famosa “How to solve it” (1995), que em Português foi traduzido como “A arte de resolver problemas”, estuda os diversificados métodos de resolução de problemas, também conhecido como método Heurística.

Para um melhor desempenho na resolução de problemas o referido autor divide a prática de resolver problemas em quatro etapas: 1) Compreensão do problema; 2) Estabelecimento de um plano; 3) Execução do plano; e 4) Retrospecto, para um melhor desempenho. (POLYA, 1995).

Depois da compreensão do enunciado do problema o aluno levanta as hipóteses a serem seguidas. Verifica se é preciso uma incógnita para resolver o problema, e como ele vai nomear essa incógnita. Verifica se pode usar uma fórmula já conhecida ou alguma outra estratégia. Depois com uma análise mais detalhada e socializando com os colegas ele pode concluir que o problema pode ser resolvido de formas distintas.

Nessa etapa do procedimento o aluno apresenta a solução do problema nos moldes matemáticos, utilizando o plano que ele escolheu.

Depois que cada aluno encontrou sua resposta o professor, como mediador, coloca essas respostas na lousa e todos discutem quais respostas estão corretas e como fizeram para chegar até elas. Após essa análise o professor apresenta formalmente o conteúdo matemático que ele queria que os alunos aprendessem por meio dessa metodologia Matemática.

Os alunos não sentem vergonha em apresentar suas respostas pelo contrário, dão risada das suas conclusões.

O interessante é que eles podem usar todas as estratégias que conhecem para solucionar o problema apresentado, inclusive fazer uso da tecnologia, como o uso de alguns softwares.

Dessa maneira eles acabam aprendendo os conteúdos matemáticos a que o professor se dispôs ensinar de forma prazerosa.

Segundo publicações do NCTM (2000) - Conselho nacional de Professores de Matemática realizado nos Estados Unidos, em 1980, “O currículo de Matemática deve ser organizado em torno da Resolução de Problemas”.

Assim, percebe-se que podemos oferecer ao aluno a oportunidade de aprender matemática por meio da Resolução de Problema, dando a ele a oportunidade de construir os conceitos matemáticos usando raciocínio lógico, sem fórmulas e regras pré-estabelecidas. Isso nos leva a compreender que o erro cometido pelo aluno deve ser abordado de forma positiva, sem despersonalizar seus méritos para que ele use seus conhecimentos e resolva as várias situações matemáticas que lhes são pedidas.

Além disso, aprender Matemática é valorizar a troca de experiências entre os alunos fazendo das respostas erradas um ponto de partida para que eles consigam resolver e formular problemas. Segundo Hamilton (2014) “As crianças devem aprender a se sentir confortáveis em fracassar de vez em quando, mas em fracassar com glória. Quero que errem e deixem o erro para trás, para tentar de novo”.

Sempre houve muita dificuldade de se ensinar matemática e fazer com que o aluno aprenda. Então, por meio da resolução de problemas podemos tornar o ensino da matemática mais produtivo.

3.3 O que é um problema

Para se explicar a metodologia da Resolução de Problemas, é preciso saber o que é um problema. De acordo com o dicionário Houaiss (2001), problema é definido como “assunto controverso, ainda não satisfatoriamente respondido, em qualquer campo do conhecimento, e que pode ser objeto de pesquisas científicas ou discussões acadêmicas”.

De maneira geral a definição acima pode satisfazer aos propósitos científicos encarados como oportunidade de o aluno usar seus conhecimentos prévios para tentar solucionar as questões sem fórmulas e sem regras.

Entretanto, para Dante (2000), problema é qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-lo. Na Matemática, uma maneira semelhante é apresentada quando se quer explicar os desafios que encaram um raciocínio ou uma estratégia para resolução.

Dante (2000), também se ocupa em estudar o que é problema matemático. Segundo este autor, problema matemático é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-los.

Podemos dizer que para o aluno resolver um problema matemático ele deve usar seus conhecimentos matemáticos que tem adquirido ao longo da sua vida. Para isso deveriam estar permanentemente em contato interdisciplinar com outros conteúdos a fim de desenvolver seu raciocínio para solucionar problemas matemáticos.

Já Onuchic (1999) afirma que, “(...) os estudantes deveriam ser expostos a numerosas e variadas experiências inter-relacionadas que os encorajassem a valorizar a iniciativa em Matemática, a desenvolver hábitos matemáticos nos afazeres humanos”. Nesse sentido, não podemos e não devemos achar que o ensino da Matemática deve propor, apenas, a resolução de problemas. Esse método é mais uma maneira de fazer com que o aluno adquira novos conhecimentos.

Assim, Onuchic (1999, p. 215) estabelece que “problema é tudo aquilo que não se sabe fazer mas que se está interessado em resolver e que problema passa a ser um ponto de partida”.

3.4 Os objetivos da resolução de problemas

De acordo com Dante (2000), os objetivos da metodologia de Resolução de Problemas são:

- Fazer o aluno pensar produtivamente;
- Desenvolver o raciocínio do aluno;
- Ensinar o aluno a enfrentar situações novas;
- Dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da Matemática;
- Tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras;
- Equipar o aluno com estratégias para resolver problemas;
- Dar uma boa base Matemática às pessoas.

Com esses objetivos o aluno utilize de seus conhecimentos para chegar na maneira matemática de solucionar os problemas propostos.

Quando se apresenta um problema ao aluno, é preciso que ele o leia e entenda o problema, que ele defina um plano de como vai resolver o mesmo e, então, o execute o seu plano chegando a uma conclusão para depois certificar-se que a solução esteja correta.

Enganam-se quem acredita que é fácil ensinar Matemática apenas por meio da metodologia de resolução de problemas. Ensinar Matemática exige muito do professor, tanto na formulação desses problemas quanto como será executada a solução. O professor precisa propor aos alunos vários tipos de problemas tais como os que têm solução, os que não podem ser solucionados, e os que têm várias soluções.

Na Resolução de Problemas a atenção dos alunos deve estar nas ideias matemáticas e em dar sentido a elas. Os alunos acabam desenvolvendo a capacidade de pensar matematicamente, criando estratégias diferentes para a solução de diversificados tipos de problemas. Tal procedimento permite que o educando adquira novos conteúdos e conceitos matemáticos carregados de sentido, aumentando sua confiança na resolução dos problemas apresentados a ele e, assim, aumentando sua autoestima.

3.5 Os caminhos metodológicos para ensinar Matemática através da Resolução de Problemas

A proposta metodológica apresentada neste trabalho teve como embasamento teórico baseado nos trabalhos de Onuchic e Allevato (2011).

Elas dizem que, ensinar através da Resolução de Problemas requer uma mudança não apenas na maneira de se ensinar, pois o professor precisa mudar a forma como ele pensa em relação ao ensino e a aprendizagem e como pode ajudar os estudantes a aprender. Os professores devem selecionar atividades de qualidade que permitam aos alunos, através resolução, a se apoiar na Matemática que conhecem para aprender um conteúdo inédito, ou seja, novo, utilizando suas próprias estratégias para chegar as soluções da atividade proposta pelo professor.

Nesse sentido, os professores devem desenvolver ou preparar problemas, adequados e de alta qualidade, que possam levar os estudantes a verificar e relatar suas estratégias de resolução. Esse processo permite que os alunos compreendam a Matemática.

A proposta da Metodologia Pedagógica aqui escolhida foi, muito importante para compreender o desenvolvimento teórico deste trabalho. Porque a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de matemática através da Resolução de Problemas, segundo Onuchic e Allevato (2011) entendemos que, "através de" como "ao longo de", ou seja, permite a realização de conexões durante o ensino de matemática.

Também, Andrade (2017) tem dado forte atenção ao trabalho com Proposição de Problemas nos últimos anos, o que soma aos trabalhos apresentados por Onuchic e Allevato. Andrade (2017) utiliza a expressão Exploração, Resolução e Proposição de Problemas, ou somente Exploração de Problemas, por compreender que a exploração envolve tanto a proposição, quando a Resolução de Problemas. Ele destaca que a Exploração de Problemas não tem o propósito de contrapor a Resolução de problemas, e justifica sua proposta, afirmando que, em muitas abordagens, a utilização da Resolução de Problemas limita-se apenas à busca da solução do problema, sem ir além do problema inicialmente dado, ou seja, a proposta de Exploração de Problemas busca a solução, bem como abrange outros caminhos.

De acordo com Onuchic e Allevato (2011) o processo de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas tem sido colocado em prática em diversos trabalhos. No entanto, não há uma forma rígida ou única para isso. Para auxiliar o professor de Matemática, essas autoras, nos apresentam nove etapas de desenvolvimento da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas para orientar o trabalho do professor. Essas etapas deverão ser observadas e praticadas durante o processo da resolução do problema gerador. Tais etapas foram compiladas a seguir:

1. *Preparação do problema* - Selecionar um problema, visando à construção de um novo conceito, princípio ou procedimento. Esse problema será chamado problema gerador. É bom ressaltar que o conteúdo matemático necessário para a resolução do problema não tenha, ainda, sido trabalhado em sala de aula.
2. *Leitura individual* - Entregar uma cópia do problema para cada aluno e solicitar que seja feita sua leitura.
3. *Leitura em conjunto* - Formar grupos e solicitar nova leitura do problema, agora nos grupos.
   - Se houver dificuldade na leitura do texto, o próprio professor pode auxiliar os alunos, lendo o problema.
   - Se houver, no texto do problema, palavras desconhecidas para os alunos surgem um problema secundário. Busca-se uma forma de poder esclarecer as dúvidas e, se necessário, pode-se, com os alunos, consultar um dicionário.
4. *Resolução do problema* - A partir do entendimento do problema, sem dúvidas quanto ao enunciado, os alunos, em seus grupos, em um trabalho cooperativo e colaborativo, buscam resolvê-lo. Considerando os alunos como co-construtores da matemática nova que se quer abordar, o problema gerador é aquele que, ao longo de sua resolução, conduzirá os alunos para a construção do conteúdo planejado pelo professor para aquela aula.
5. *Observar e incentivar* – Nessa etapa, o professor não tem mais o papel de transmissor do conhecimento. Enquanto os alunos, em grupo, buscam resolver o problema, o professor observa, analisa o comportamento dos alunos e estimula o trabalho colaborativo. Ainda, o professor como mediador leva os alunos a pensar, dando-lhes tempo e incentivando a troca de ideias entre eles.

- O professor incentiva os alunos a utilizarem seus conhecimentos prévios e técnicas operatórias, já conhecidas, necessárias à resolução do problema proposto. Estimula-os a escolher diferentes caminhos (métodos) a partir dos próprios recursos de que dispõem. Entretanto, é necessário que o professor atenda os alunos em suas dificuldades, colocando-se como interventor e questionador. Acompanha suas explorações e ajuda-os, quando necessário, a resolver problemas secundários que podem surgir no decurso da resolução: notação; passagem da linguagem vernácula para a linguagem matemática; conceitos relacionados e técnicas operatórias; a fim de possibilitar a continuação do trabalho.

6. *Registro das resoluções na lousa* – Representantes dos grupos são convidados a registrar, na lousa, suas resoluções. Resoluções certas, erradas ou feitas por diferentes processos devem ser apresentadas para que todos os alunos as analisem e discutam.
7. *Plenária* – Para esta etapa são convidados todos os alunos, a fim de discutirem as diferentes resoluções registradas na lousa pelos colegas, para defenderem seus pontos de vista e esclarecerem suas dúvidas. O professor se coloca como guia e mediador das discussões, incentivando a participação ativa e efetiva de todos os alunos. Este é um momento bastante rico para a aprendizagem.
8. *Busca do consenso* – Depois de sanadas as dúvidas, e analisadas as resoluções e soluções obtidas para o problema, o professor tenta, com toda a classe, chegar a um consenso sobre o resultado correto.
9. *Formalização do conteúdo* – Neste momento, denominado *formalização*, o professor registra na lousa uma apresentação formal – organizada e estruturada em linguagem matemática – padronizando os conceitos, os princípios e os procedimentos construídos através da resolução do problema, destacando as diferentes técnicas operatórias e as demonstrações das propriedades qualificadas sobre o assunto (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 83-85).

Nessa metodologia segundo as autoras, os problemas são propostos aos alunos antes de lhes ter sido apresentado, formalmente, o conteúdo matemático necessário ou mais apropriado à sua resolução que, de acordo com o programa da disciplina para a série atendida, ou seja, é o planejamento pretendido pelo professor.

Sobre a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, Huanca e Almeida (2018) afirmam que, não cabe como um mero acréscimo de metodologias a serem utilizadas em aula, mas oferece alternativas às formas de abordar mesmo outras estratégias e pode promover ricos debates sobre o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, ou seja, aprofundar e ampliar suas compreensões sobre um conceito matemático, procedimento ou conexões.

3.6 Conceitos básicos de Matemática financeira através da Resolução de Problemas

Nesta seção serão apresentados alguns conceitos fundamentais para o ensino da Matemática Financeira.

Razão, proporção e porcentagem são conceitos que devem ser introduzidos aos alunos ainda no Ensino Fundamental. Segundo o Currículo do Estado de São Paulo, no 3º bimestre do 7º ano do Ensino Fundamental II, visando desenvolver nos alunos as seguintes habilidades:

-*Saber reconhecer situações que envolvem proporcionalidade em diferentes contextos, compreendendo a ideia de grandezas direta e inversamente proporcionais;*

-*Saber resolver problemas variados, envolvendo grandezas direta e inversamente proporcionais;*

- *Reconhecer e saber utilizar o conceito de razão em diversos contextos (proporcionalidade, escola, velocidade, porcentagem etc.), bem como na construção de gráficos de setores*.

Razão

É a forma mais comum de se comparar duas grandezas. A razão entre dois números *a* e *b*, com $b \neq 0$, é o quociente de $a \div b$, que pode ser indicado por $\frac{a}{b}, b \neq 0$. Na razão entre *a* e *b*, o *a* é chamando de *antecedente* e o *b* é chamado de consequente.

Problema 1: Em uma prova de teste uma pessoa acertou 6 questões num total de 14.

A razão entre o número de acertos e o de questões é dado por $\frac{6}{14} = \frac{3}{7}$.

Proporção

Se duas razões são iguais elas formam uma proporção. Assim, se a razão entre os números *a* e *b* é igual a razão entre os números *c* e *d*, dizemos que $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ é uma proporção.

Propriedade fundamental da proporção: Em toda proporção, o produto dos extremos é igual ao produto dos meios. Simbolicamente, $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Leftrightarrow a.d = b.c$.

Problema 2:

a) $\frac{6}{9} = \frac{4}{6}$, pois 6.6 = 4.9

b) Para cada 2 automóveis que vende. Carlos ganha R$ 200,00 de comissão. Se vendeu 15 automóveis, então, podemos calcular a comissão recebida através de proporção.

$$\frac{2}{200} = \frac{15}{x} \Rightarrow 2x = 3000 \Rightarrow x = 1500.$$

Assim, Carlos recebeu R$ 1500,00 de comissão pela venda de 15 automóveis.

Porcentagem

Toda razão que tem como denominar o número 100, são chamamos razões centesimais ou taxas percentuais ou porcentagens. As porcentagens podem ser expressas das seguintes maneiras:

$$\frac{7}{100} = 0{,}07 = 7\%$$

$$\frac{25}{100} = 0{,}25 = 25\%$$

Porcentagem é o valor obtido ao aplicarmos uma taxa percentual a um determinado valor.

Problema 3: 20% de R$ 600,00 equivale a

$$\frac{20}{100}.600 = \frac{12000}{100} = 120.$$

Problema 4: Um vendedor recebe um salário fixo de R$400,00 mais 5% sobre o total de vendas do mês. Se, em certo mês, o total de vendas efetuadas for de R$10.000,00, então, o valor recebido pelas vendas pode ser calculado pela proporção.

$$\frac{10000}{x} = \frac{100}{5} \Rightarrow 100x = 5.10000 \Rightarrow x = \frac{50000}{100} \Rightarrow x = 500.$$

Logo o vendedor receberá R$900,00, sendo R$400,00 de salário e R$500,00 de comissão.

Juros

A palavra "juros" está amplamente difundida no nosso cotidiano. Vejamos alguns problemas:

- Se uma pessoa atrasa uma conta de energia, ela irá pagar além do valor da conta uma multa acrescida de juros diários sobre esse valor.
- Se uma pessoa faz um financiamento de um carro ou uma casa, irá pagar o valor do bem adquirido mais os juros.
- Se uma pessoa abre uma caderneta de poupança, e deposita um determinado valor, quando o poupador for resgatar esse dinheiro, ele irá receber o valor poupado mais os juros.

> O juro é a remuneração pelo empréstimo do dinheiro. Ele existe porque a maioria das pessoas prefere o consumo imediato e está disposta a pagar um preço por isto. Por outro lado, quem for capaz de esperar até possuir a quantia suficiente para adquirir seu desejo, e neste ínterim estiver disposta a emprestar esta quantia a alguém, menos

> paciente, deve ser recompensado por esta abstinência na proporção de tempo e risco, que a operação envolver (GUELLI, 2003, p. 85)

Logo, os juros representam uma remuneração sobre um determinado capital e podem ser calculados de duas formas: juros simples ou juros compostos. Antes de estudarmos esses dois tipos, vejamos alguns termos de uso frequente na matemática financeira:

- Capital (C): é o valor inicial de alguma operação financeira, como empréstimo, dívida ou investimento.
- Juros (J): é o valor obtido quando aplicamos a taxa de juros sobre o capital ou sobre algum outro valor da transação.
- Taxa de juros (i): é o coeficiente obtido da relação dos juros (J) com o capital (C), que pode ser representado em forma percentual ou unitária.
- Montante (M): corresponde ao capital acrescido dos juros adquiridos na transação, isso é $M = C + J$.

Juros Simples

O regime simples é quando o percentual de juros incide apenas sobre o valor inicial (capital), e sobre os juros gerados a cada período não incidirão novos juros.

O regime de juros simples comporta-se como uma progressão aritmética, os juros crescem de forma linear ao longo do tempo, ou seja, o juro gerado em cada período é constante e são pagos somente no final da operação.

Vamos definir a fórmula do regime de capitalização simples, através de um problema:

Problema 5: Um capital de R$1000,00 é aplicado em regime de juros simples, por 3 anos, à taxa de 10% ao ano.

Calculando os juros dessa operação onde $C = 1000$, $i = 10\% = 0,1$, temos:

Após o 1º ano: $J = 1000.0,1 = 100$.

Após o 2º ano: $J = 1000.0,1.2 = 200$.

Após o 3º ano $J = 1000.0,1.3 = 300$.

Generalizando o problema, usando um capital (C), à taxa i ao ano, por n anos temos

$$J = C.i.n$$

Assim, a fórmula do montante (M) obtido é dada por

$$M = C + J \Longrightarrow$$

$$M = C + C.i.n \Longrightarrow$$

$$\Longrightarrow M = C.\,(1 + i.n)$$

Observação: a taxa e o tempo devem estar expressos na mesma unidade.

A principal aplicação do regime de juros simples é o cálculo de juros cobrados por atraso de pagamento de contas de consumo, como água, energia, telefone, TV por assinatura, etc.

Vejamos mais alguns problemas da aplicação desse regime de capitalização:

Problema 6: Um capital de R$4600,00 foi aplicado a juros simples, durante 5 anos, a taxa de 12% ao ano.

Assim, como C = 4600, i = 12% = 0,12 e n = 5 anos, o montante ao final de período será de $M = C.(1+i.n) \Rightarrow M = 4600.(1+ 0{,}12.5) \Rightarrow M = 7360$, ou seja, o montante será de R$7360,00.

Problema 7: Uma capital de R$ 2100,00, aplicado em regime de juros simples durante 4 meses, gerou um montante de R$2604,00.

A taxa mensal de juros dessa aplicação pode ser obtida assim:

$$M = C.(1 + i.n) \Rightarrow 2604 = 2100.(1 + i.4) \Rightarrow \frac{2604}{2100} = 1 + 4.i \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1{,}24 = 1 + 4.i \Rightarrow 0{,}24 = 4.i \Rightarrow i = 0{,}06$$

Portanto, a taxa mensal será de 6% ao mês.

Problema 8: Um aparelho de TV custa à vista R$880,00. A loja também oferece a seguinte opção: R$ 450,00 no ato da compra e uma parcela de R$ 450,00 a ser paga um mês após a compra.

Para calcularmos a taxa de juros mensal cobrada nesse financiamento, observamos que o saldo devedor no momento da compra é de 880 – 450 = 430.

Após 1 mês com a incorporação dos juros, esse valor passa a ser um montante de R$450,00, ou seja, os juros cobrados são de R$20,00 (450 – 430) em relação ao saldo devedor de R$430,00.

Então, $J.C.i.n \Rightarrow 20 = 430.i.1 \Rightarrow i = \frac{20}{430} \Rightarrow i = 0{,}0465$

Portanto, a taxa de juros é de 4,65% ao mês.

Juros Compostos

No regime de capitalização composto, os juros gerados em cada período são incorporados ao montante do período, passando a render juros no período seguinte.

O regime de juros compostos comporta-se como uma progressão geométrica, ou seja, os juros crescem de forma exponencial ao longo do tempo.

Vamos apresentar a fórmula do regime de capitalização composto, através de um problema:

Problema 9: Um capital de R$350,00 é aplicado durante 3 meses à taxa de 4% ao mês, em regime de juros compostos.

Para determinarmos o montante no final do período, observamos que C = 350, i = 4% = 0,4. Após o 1º mês temos: J = $C.i$ = 350.0,04 = 14.

Os juros obtidos são incorporados ao capital, produzindo o primeiro montante ($M_1 = 350 + 14 = 364$).

Após o 2º mês os juros são de 4% incidem agora sobre o primeiro montante:

$J = M_1 . i = 364.0{,}04 = 14{,}56$.

Os juros obtidos são incorporados ao primeiro montante, produzindo o segundo montante ($M_2 = 364 + 14{,}56 = 378{,}56$).

Após o 3º mês: os juros de 4% incidem agora sobre o segundo montante:

$J = M_2 . i = 378{,}56.0{,}04 = 15{,}14$.

Os Juros obtidos são incorporados ao segundo montante, produzindo o terceiro montante ($M_3 = 378{,}56 + 15{,}14 = 393{,}70$)

Logo, o montante no final do período será de R$393,70.

Usando o mesmo raciocino, considerando um capital C aplicado a juros composto, a uma taxa de juros i fixa por período, durante n períodos, temos: (o período considerado deve ser compatível com a unidade de tempo da taxa de juros).

Após o 1º período:

$(M_1 = C + C.i \Longrightarrow M_1 = C(1 + i)$

Após o 2º período:

$(M_2 = M_1 .(1 + i) \Longrightarrow M_2 = C.(1 + i).(1 + i) \Longrightarrow M_2 = C.(1 + i)^2$

Após o 3º período:

$(M_3 = M_2 .(1 + i) \Longrightarrow M_3 = C.(1 + i)^2.(1 + i) \Longrightarrow M_3 = C.(1 + i)^3$

Após o 4º período:

$(M_4 = M_3 .(1 + i) \Longrightarrow M_4 = C.(1 + i)^3.(1 + i) \Longrightarrow M_4 = C.(1 + i)^4$

$$\vdots$$

Após o n-ésimo período:

$$M_n = C.(1 + i)^n$$

Estamos considerando a Hipótese de Mercado Perfeito, ou seja, qualquer valor pode ser obtido ou aplicado à taxa de juros puro (sem inflação, impostos, etc.). As taxas consideradas são únicas e estáveis ao longo do tempo.

As principais aplicações do regime de juros compostos são as transações comercias e aplicações financeiras. Vejamos alguns problemas de aplicação desse regime de capitalização.

Problema 10: Luiza aplicou R$500,00 em um investimento que rende 2% ao mês no regime de juros compostos. Que valor ela terá ao final de 6 meses, se nesse período ela não fez outros depósitos, nem fez retiradas?

Observe que C = 500, i =2% = 0,02 e n = 6 meses.

$M = C(1+i)^n \Longrightarrow M_n = 500(1+0{,}02)^6 \Longrightarrow M = 500.(1{,}02)^6 \Longrightarrow M = 563{,}08.$

Logo, Luiza terá no final de 6 meses R$563,08.

Problema 11: Um capital de R$500,00, aplicado durante 4 meses a juros compostos e a uma taxa mensal fixa, produz um montante de R$800,00. Assim, *M = 800*, *C = 500* e n = 4, a taxa de juros pode ser obtida de

$$M = C.(1+i)^n \Longrightarrow 800 = 500.(1+i)^4 \Longrightarrow \frac{800}{500} = (1+i)^4 \Longrightarrow 1{,}6 = (1+i)^4 \Longrightarrow \sqrt[4]{1{,}6}$$
$$= 1+i \Longrightarrow 1{,}12 = 1+i \Longrightarrow i = 0{,}12.$$

Logo, a taxa mensal de juros é juros é de 12%.

Problema 12: Um investidor aplicou R$10.000,00 em um fundo de investimento que rende 20% ao ano, a juros compostos. O tempo mínimo necessário para que o montante dessa aplicação seja R$60.000,00 pode ser obtido também com M = 60000, C = 10000 e i = 0,2.

Assim,

$$M = C(1+i)^n \Longrightarrow 60000 = 10000.(1+0{,}02)^n \Longrightarrow \frac{60000}{10000} = (1{,}2)^n \Longrightarrow 6 = (1{,}2)^n.$$

A determinação do expoente n e feita geralmente por meio de logaritmos:

$$Log\ 6 = \log(1{,}2)^n \Longrightarrow \log 6 = n.\log 1{,}2 \Longrightarrow n = \frac{log6}{log1{,}2} \Longrightarrow n = \frac{0{,}7782}{0{,}0792} \Longrightarrow n = 9{,}83.$$

Em meses, 0,83 equivale a 0,83.12 = 9,96, que corresponde a aproximadamente 10 meses.

Logo o tempo mínimo para que o montante seja de R$60.000.00 será de 9 anos e 10 meses.

Observe que os problemas 11 e 12 apresentam situações em que são necessários os conceitos de exponenciais e logaritmos, bem como suas propriedades principais. Como já dito anteriormente, cabe ao professor decidir pelo estudo antecipado desses conceitos ou durante o desenvolvimento de proposta, conforme eles se tornarem necessários.

4 MATERIAIS E MÉTODOS DO TRABALHO

Realizaram-se entrevistas com estudantes do curso de Licenciatura em Matemática, a professores da UEPB, campus Monteiro, o que a caracteriza como professores da Educação Básica e comerciantes da região do Cariri Paraibano, no contexto da abordagem qualitativa.

4.1 Entrevistas com os estudantes do curso de Licenciatura em Matemática

Decidimos entregar um questionário para estudantes do 2º e 9º semestre do curso de Matemática, não somente para que eles pudessem participar deste trabalho, isso por que podemos ter uma visão mais geral do que pensam estudantes desses semestres. Sendo assim, colocamos um questionário abaixo para estudantes que cursam o 2º e 9º semestre, do qual apresentamos aqui perguntas e respostas.

Respostas dos estudantes do 2º semestre de Matemática, no ano de 2019.

A maioria das respostas foi dada no sentido da necessidade de aprender, ou seja, do estudo mesmo! Isto é, apesar de não gostarem de estudar, os estudantes sabem que é necessário para que tenha um futuro melhor. Pode-se notar, pelas respostas diferentes dos estudantes que se tem em uma sala de aula, dentro de um curso Superior.

1. O que você entende quando falam de Matemática Financeira?

"Apesar de não ter pagado a cadeira ainda, subtende-se que seja conhecimento aplicado da matemática em relação à área pessoal financeira".

"Matemática de prestações de contas".

"A área da matemática responsável por estudos financeiros como, por exemplo, o cálculo de juros".

"Matemática financeira está relacionada ao estudo matemático de relações financeiras".

"No Ensino Médio contato com a Matemática Financeira. Quando estava no 9ºano falamos um pouco sobre juros, descontos, pagamentos, mas nada tão profundo".

"Eu nunca estudei especificamente Matemática Financeira, mas tópicos que acho que estão relacionados com ela são: regra de 3, porcentagem, juros, etc.".

2. Você sabe se organizar financeiramente, ou não tem conhecimentos de como se organizar?

"Sim, sei".

“Pouco conhecimento”.

“Não possuo conhecimentos para me organizar financeiramente”.

3. Ao fazer algum tipo de compra seja de serviço ou em bens, você procura economizar para fazer a compra à vista e ter desconto ou não pensa duas vezes e compra parcelado mesmo? Justifique.

“Sempre procuramos fazer compra à vista, mas dependendo do valor parcelamos também”.

“Depende de quanto é o desconto”.

“Compro parcelado mesmo, pois acho melhor pagar aos poucos do que tudo de uma única vez”.

“Encaro os dois casos. Se me for conveniente comprar à vista, se não, parcelo a compra”.

4. Como estudante do curso de Matemática o que você espera em relação ao conhecimento sobre Matemática Financeira?

“A aplicação do ensino de matemática em relação ao financeiro”.

“Não sei o que esperar”.

“Espero aprender qual a melhor forma de administrar o dinheiro, quais as melhores formas para comprar, etc.”.

“Ter pleno domínio sobre esse ramo da matemática e poder usá-lo em meu dia a dia”.

Pelas respostas, percebemos que, os estudantes do 2º semestre, não tem uma ideia formada sobre a Matemática Financeira, mas que trazem conhecimentos do Ensino Básico.

Respostas dos estudantes do 9º semestre de Matemática, 2019.

1. Você acha importante que Matemática Financeira seja ensinada na escola? O que é Matemática Financeira?

“A matemática financeira utiliza uma série de conceitos matemáticos aplicados à análise de dados financeiros em geral. É importante que ela seja ensinada na escola básica, pois traz infinitas aplicações relevantes no cotidiano do aluno”.

“Sim. Pois é a partir desse estudo que os alunos compreenderão as noções do mundo financeiro onde estão inseridos”.

“Sim. A Matemática Financeira abrange situações que envolvem empréstimos, financiamentos, juros, descontos, valor presente, entre outros”.

2. Você consegue visualizar aplicações dos conceitos de Matemática Financeira em seu cotidiano?

“Sim, principalmente nas aplicações de banco, os juros que as contas correntes cobram dos clientes. Nos empréstimos que as pessoas fazem, nas compras de imóveis e etc.”.

“Sim”.

“Sim. Na realização de compras, empréstimos, financiamentos, investimentos”.

3. Você hoje analisa diferente os serviços e produtos pagos? Justifique.

“Sim, com certeza, se não estiver atento aos juros cobrados, poderei pagar o dobro ou até o triplo do valor inicial, é necessário está ciente do que é juros simples e composto”.

“Sim. Hoje consigo compreender quando uma compra pode se tornar mais cara dependendo do tempo de parcelamento e juros cobrado”.

“Sim. Depois de cursar a disciplina, passei a observar com mais atenção juros e descontos em compras, empréstimos e outras operações”.

4. Ao trabalhar com conteúdos que requer falar da Matemática Financeira qual, é seu posicionamento ao ensinar Matemática Financeira?

“Primeiramente, ensinar os principais conceitos, fórmulas e os procedimentos a serem analisados para resolver determinado problema, em seguida, fazer algumas aplicações e ensinar os alunos como utilizar a calculadora financeira”.

“Acho agradável, já que temos diversas aplicações que podem ser utilizadas na aula, no qual facilita a compreensão do aluno”.

“Expor os conteúdos de forma contextualizada, envolvendo situações do cotidiano, para que os alunos observem as aplicações da Matemática Financeira”.

5. Você gostou das aulas de Matemática Financeira em nossa universidade?

“Sim, gostei, foi bem proveitosa com o uso da calculadora financeira”.

“Sim”.

6. Quais ensinamentos você levaria para a sala de aula?

"Paciência ao trabalhar esse assunto com a metodologia de Resolução de Problemas relacionados a Matemática Financeira, e a importância dela na Matemática".

"Noções de juros, aplicações financeiras entre outras".

"Apresentar situações do cotidiano na abordagem dos conteúdos, utilizar calculadoras financeira e científica, bem como aplicativos".

Pelas respostas, percebemos que, os estudantes do 9º semestre, como já estudaram essa disciplina, relataram as perspectivas e métodos que pretendem levar para a sua futura profissão, no sentido de mediar conhecimentos fundamentes para a vida do estudante no Ensino Básico.

4.2 Entrevistas com os professores do curso Superior da UEPB, campus Monteiro

Em relação à Matemática Financeira, decidimos entrevistar os professores da UEPB, campus Monteiro, para colhermos desses, seus pontos de vista, suas experiências e suas posições quando falam do ensino de Matemática Financeira. Sendo assim, colocamos o questionário abaixo para professores universitários, do qual apresentamos aqui perguntas e respostas.

Respostas dos professores universitários, no ano de 2019.

1. Será que a matemática ensinada nas Escolas Básicas tem contribuído para que os alunos sejam críticos e ativos no meio social em que vivem? De que maneira isso é ou poderia ser feito?

"Parte da matemática ensinada sim. A outra parte é complexa na qual não tem contribuído para que os alunos sejam críticos e ativos no meio social. A última pergunta não sei".

"De um modo geral, a matemática ensinada nas escolas não tem contribuído para que isso ocorra. Isso poderia ser feito trabalhando mais com a Matemática Aplicada. Porém, isso requer um tempo mais longo para ser feito, o que muitas vezes inviabiliza tal ação. Além disso, também é preciso levar em consideração o querer do aluno".

"Boa noite Carolina, obrigada pela confiança da resposta a sua entrevista, bem em relação a sua pergunta eu poderia dizer baseado em algumas experiências que eu tive no Ensino Básico e baseado nas experiências que meus alunos de Estagio desenvolvem, já que

tem algum tempo que eu não leciono na Escola Básica. Bem, pensando no que se trata de Matemática Financeira a gente sabe que algumas vezes os alunos, mesmo ao termino do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, não veem a matemática financeira e quando ver, ver muito pautado somente os aspectos básicos como por exemplo a porcentagem e questões muito técnicas. Então, é isso que eu vejo nos relatos dos meus alunos de estagio então baseado no que eles observam lá que eu vou passar as minhas respostas. Bem, eu acredito que a maneira que isso poderia ser desenvolvido e esse quadro poderia ser modificado se os professores de Matemática ou os professores que ensinam Matemática nas escolas, pensassem em desenvolver uma matemática voltada pra formação, o que é isso uma matemática que se preocupa com questões mais contextualizadas com problemas né, então eu acho que uma saída pra trabalhar essa matemática financeira tal forma que desperte a criticidade e atividade dos alunos sejam por meio de questões contextualizadas de problemas mesmo que force os alunos a pensar interpretar, então eu acredito que é nesse sentido".

2. Você considera importante para os dias de hoje, que os alunos tenham o conhecimento de Matemática Financeira?

"Sim. Pois, com a matemática financeira tornaria mais fácil falar e ensinar sobre educação financeira".

"Sim. A matemática financeira é indispensável".

"Sim, com certeza. Eu considero essencial até pra eles não se sintam lesados, frente a por exemplo promoções que o comercio apresenta, frente a situações ligadas ao dia a dia, como por exemplo numa compra de uma casa financiada pelo banco que tem um percentual de juros lá, em uma compra de um carro ou seja numa compra de algum imóvel que ele, a pessoa não se sinta lesada da mesma forma é quando eles precisarem fazer um empréstimo no banco né. Então são questões ligada ao dia a dia que eles precisam ter um certo conhecimento da matemática financeira pra saber como agir né, saber o que de fato é mais interessante pra eles o que de fato é mais importante para eles não serem lesados".

3. Você acredita que seja possível contextualizar todos os conteúdos de Matemática a serem ensinados?

"Não. Pois, existem conteúdos complexos que nem sempre podemos contextualizar".

"Alguns conteúdos são mais simples de contextualizar e outros não".

"Não, nem tudo na matemática é possível de contextualizar né, inclusive *LORENZATO em um dos seus livros ele destaca isso, nem tudo a gente pode contextualizar porque a*

matemática por ter esse caráter abstrato, tem muitas coisas que são estudadas que tem a utilidade intrínseca da própria matemática. Então nem tudo é possível contextualizar, entretanto vou utilizar as palavras de LORENZATO, sempre que possível a gente deve contextualizar sim".

4. Em relação à pergunta anterior, como você ver a Matemática Financeira, com relação à contextualização?

"A matemática financeira fica fácil de contextualizar, pois envolve os sistemas monetário e financeiro do Brasil, na qual todos deverão ter um pouco de noção".

"A matemática financeira pode ser aplicada na prática em muitas situações vivenciadas pelas pessoas em negócios financeiros".

"Bem a matemática financeira é bastante viável pra trabalhar contextualização, basicamente todos os tópicos eles são ligados a realidade e ai existe um número muito grande de situações ligadas a nossa realidade, ligadas a contextos reais de fato que podem ser contextualizados e ai isso pode ser usado em favor do ensino ou seja pode ser usado de uma forma didática, tal forma que o aluno possa enxergar a praticidade e a importância do conhecimento matemático na resolução de situações ligadas a sua vida ou seu cotidiano".

4.3 Entrevistas com os professores do Ensino Básico

É fundamental que os professores da Educação Básica saibam o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, especialmente sobre a Matemática Financeira, neste caso. Nesse sentido, esta entrevista traz espaços de disseminação de saberes e fazeres, constituindo a sala de aula um espaço de grande importância. Sendo assim, colocamos o questionário abaixo para professores de Matemática que atuam na Educação Básica, do qual apresentamos aqui perguntas e respostas.

Respostas dos professores do Cariri Paraibano, no ano de 2019.

1. Você já deu aula de Matemática Financeira? Se for sim como foram suas aulas?

"Sim. Foram aulas dinâmicas, pois utilizei materiais concertos".

"A aula foi ministrada tomando por base despesas caseiras do cotidiano familiar".

"Sim. Com introdução de conceitos e texto informativo. Em seguida exposição de situações cotidianas".

2. Os alunos se interessaram por esses conceitos? Conte um pouco de como foi a postura em relação à Matemática Financeira.

“Sim. Foi ótima, pois saímos para o comércio da cidade”.

“Sim. De forma que compreenderam a importância de um planejamento financeiro”.

“Sim. Os alunos demonstraram uma singular maneira de abordar e aplicar tais conceitos na Resolução de Problemas”.

3. Houve alguma reflexão social, enquanto as aulas aconteciam? Se sim, essas reflexões foram de sua parte ou partiram dos alunos?

“Sim. Partiram tanto da professora como também dos alunos”.

“Sim, de ambas as partes”.

4. Qual a sua opinião sobre Matemática Financeira, relacionada com os problemas sociais existentes em nossa sociedade?

“A matemática financeira tem o intuito de ajudar, mas em alguns casos, a alternativa de investimento não é bem aplicada e sem um bom desenvolvimento de suas aplicações a perca será de grande índice”.

“Com aulas de matemática financeira é possível ter uma postura coerente em função da administração financeira”.

“Essa associação é necessária de modo que se torna quase uma peça de fundamental importância, e também ferramenta que torna o ensino e a aprendizagem desse conteúdo eficiente”.

Pelas respostas, percebemos que, os professores do Ensino Básico tentaram trabalhar contextualizando a Matemática Financeira. Também, vale a pena ressaltar que esses professores foram das cidades de Sumé e de Zabelê, do estado da Paraíba.

4.4 Entrevistas com os comerciantes

A Matemática Financeira possui inúmeras aplicabilidades, ela engloba situações relacionadas ao ganho de capital, porcentagens, financiamentos, entre outros. Nesse sentido, é importante uma conversa com os comerciantes, para que estes possam participar efetivamente da vida dos estudantes e de professores. Portanto, acredita-se que possa haver um despertar do interesse dos comerciantes com relação ao desempenho dos alunos da Escola Básica. Sendo assim, colocamos o questionário abaixo para os comerciantes, do qual apresentamos aqui perguntas e respostas.

Respostas dos comerciantes do Cariri Paraibano, no ano de 2019.

1. Você tem conhecimento da Matemática Financeira? Que tipo deste conhecimento você utiliza em seu comércio ou estabelecimento?

"Sim, boa tarde uso sim a matemática financeira em meu comercio, uso em descontos, uso em parcelamentos, essa é uma forma de trabalhar a matemática financeira".

"É eu tenho um conhecimento muito pequeno sobre matemática financeira, mas eu utilizo bastante na minha produção, nos custos de produção".

"Sim eu tenho conhecimento da matemática financeira, porque nós comerciantes devemos ter esse entendimento para poder progredir no nosso comercio e além disso facilitar para os nossos clientes. Aqui nós trabalhamos à vista e damos um desconto para o cliente, no credito à vista também o cliente recebe um desconto sendo menor e também trabalhamos com maquineta de cartão de credito assim facilita no parcelamento ao cliente".

2. No seu comércio, você trabalha com parcelamento? É cobrado algum tipo de juros?

"Sim. Sim na compra total do valor eu cobro uma parcela de 5%".

"Sim, eu trabalho com parcelamento e não cobro juros não".

"Sim, trabalhamos com parcelamento, temos máquina de cartão de credito para isso cobramos juros sim, mas temos uma facilidade para o cliente, se o cliente parcelar o serviço ou suas compras em três vezes não cobramos acréscimos de juros, acréscimo já taxado pela tarifa de cartão da máquina de cartão de credito, a partir de três vezes após três ou quatro parcelas cobramos uma taxa, sim pelo parcelamento e fica a critério do cliente em quantas parcelas ele aceita ou não".

3. O que você acha mais difícil na compra de mercadoria e quais os tipos de parcelamento oferecidos pelos fornecedores?

"Alguns fornecedores não dão um prazo bom, para eu ter a mercadoria oferecida por eles, e os demais me oferecem vantagens de parcelamento com longo prazo".

"O que eu acho mais difícil é o acesso a certas mercadorias que eu pretendo inserir aqui na loja e o parcelamento é o parcelamento normal o que eles me oferecem que a distribuidora me oferece".

"O mais difícil na compra de mercadorias é o prazo para pagamentos e também a quantidade que devemos comprar. Os fornecedores eles só vendem produtos a partir de seis unidades e então nós temos que comprar uma quantidade grande de produtos que não tem essa saída tão rápida e um curto prazo de pagamento, alguns fornecedores só vendem à vista ou no cartão com duas vezes parcelado e na maioria das vezes vendem com um cheque para trinta e sessenta dias".

4. O que você acha que deveria melhorar em seu estabelecimento em relação ao seu investimento financeiro?

"Bom eu acho que se os bancos investirem em juros menores, proporcionando um capital de giro maior pra investir em mercadorias".

"Eu acho que a gente deveria ter mais apoio do poder público, em questão de finanças de oferecimento de vantagens de desconto essas coisas".

"Prazo, para o pagamento aos fornecedores e mais atenção da parte deles, porque nós procuramos beneficiar para os nossos clientes sempre o melhor preço, melhor atendimento, mas os nossos fornecedores eles não buscam isso, porque como eles mesmo dizem, nós estamos no mercado de beleza muito competitivo, então se eu não comprar outra vem e compra então eles não se preocupa com o cliente".

5. Acha importante que os estudantes ou as pessoas saibam Matemática Financeira? Por quê?

"Porque elas deveriam ter mais conhecimento sobre os preços cobrados, tipos parcelas juros e descontos, pra os professores também incentivarem as escolas é sobre esse assunto".

"Com certeza, porque você planeja melhor os seus custos e sua vida financeira".

"Sim, é muito importante para as pessoas não serem lesadas, não serem tapeadas no comercio, passar por constrangimento, comprar produtos por preços abusivos. Então isso é muito importante essa matemática financeira para você saber o valor real do que você tá comprando do que aquele produto vale realmente do que você quer adquirir".

6. Você acredita que os conteúdos de Matemática Financeira ajudam as pessoas a entenderem as relações comerciais existentes em nossa sociedade e pode leva-los a refletir sobre questões como, por exemplo, justiça e injustiça social?

"Sim, porque se as pessoas tiverem o conhecimento da matemática financeira, é iram despertar nelas o pensamento crítico ao comprar algum produto nos comércios, lojas na cidade".

“Acho importante sim, mais nem todo mundo tem acesso a essas informações, eu acho que essas informações elas tinham que ser mais divulgada, mais difundida entre a população principalmente aos que tem menos informação”.

“Sim, é de suma importância entender um pouco não só o comerciante, mas estudante, clientes sobre a matemática financeira para entender como na pergunta anterior que eu respondi sobre ninguém ser lesado pelo produto que está pagando e também ter segurança no que você está comprando, porque a gente tem que comprar um produto que tenha qualidade naquele produto porque a gente precisa não só o comerciante, mas também o cliente precisa ter segurança no que ele tá comprando”.

Pelas respostas, percebemos que, os comerciantes, na prática, desenvolvem os processos da Matemática Financeira, eles entendem as vantagens e desvantagens, por exemplo, ao dar descontos em certos produtos. Também sugerem que nas escolas deveria ser trabalhada em sua profundidade, ou seja, contextualizá-la com o dia a dia do comercio.

4.5 Análises preliminares das entrevistas

Analisando os resultados das entrevistas foi possível obter algumas conclusões: com os alunos do 2º semestre, foi perceptível que pra eles a compreensão da Matemática Financeira se trata de juros e parcelamento. Desta forma, percebemos que o conhecimento trazido pelo Ensino Médio é muito resumido, mas, em algumas repostas foi possível ver que na educação financeira, eles demonstram ter uma consciência, ou seja, ao comprar algo. Já na organização, 50% dos entrevistados disseram não saber se organizar financeiramente. Isso geralmente acontece pela falta de informação desde o Ensino Básico. Segundo os alunos do 2º semestre, os professores preferem apresentar algumas aplicações de como trabalhar com as fórmulas, mas não propõem ao aluno refletir sobre as situações do dia a dia.

Os alunos do 9º semestre demostraram ter um entendimento maior da Matemática Financeira, pois, relataram sobre a utilização dos conhecimentos obtidos a partir da disciplina, e destacaram, como futuros professores, que seria necessário inserir a calculadora financeira nas escolas. Isso é muito importante, pois, hoje vemos que nas escolas os alunos desconhecem essa máquina de calcular ou não tem conhecimento de como usa-la.

Alguns dos professores universitários deram respostas sem sentido. Apesar de não ter respostas suficientes que queríamos para este trabalho, acreditamos que esses professores não têm procurado reflexões sobre a importância do ensino da Matemática, especialmente da

Matemática Financeira. A mudança no sistema educacional poderia trazer alterações profundas em relação a esses aspectos inovadores em busca de melhorias, ou seja, a universidade deveria ser mais ativa no que diz respeito ao dia a dia do aluno na escola. Nesse sentido, poderia haver mais projetos que envolvessem a escola e a universidade. “É certo que os estudantes, atualmente, são beneficiados por uma grande variedade de novos materiais instrucionais e metodologias de ensino”. Muitos professores estão mais bem preparados metodologicamente e matematicamente, do que no passado, e muitos currículos escolares de Matemática se apresentam mais ricos (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 95).

Os professores do Ensino Básico apresentaram desenvolver o conteúdo de Matemática Financeira de forma dinâmica e com a utilização da metodologia de Resolução de Problemas como uma forma de contextualização. Achamos que isto é devido aos textos, como livros e revistas da professora Dra. Lourdes de la Rosa Onuchic que estão sendo posto em prática nas escolas da Educação Básica. Ficamos felizes em saber disso. Neste sentido, os professores do Ensino Básico demonstram, em algumas de suas respostas, timidez ao se tratar do assunto. Eles apresentaram também, os problemas causados com a falta da educação financeira e mostraram situações que podem acontecer com a fata desta.

Os comerciantes em relação à Matemática Financeira deram respostas interessantes. Quando se fala do comércio, por exemplo, segundo eles, em qualquer situação que envolva transações comerciais, é indispensável ter conhecimentos de Matemática Financeira. Nesse sentido, muitas situações que envolvem finanças estão presentes no cotidiano das pessoas e têm ligação imediata com o dinheiro, seja o fato de ter muito dinheiro ou não.

Quando pensamos em comprar à vista ou a prazo, aplicar ou simplesmente poupar, estamos nos referindo ao dinheiro e isso envolve conhecimentos financeiros. As necessidades de qualquer pessoa somente são satisfeitas quando esta adquire um bem ou serviço.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Matemática Financeira faz parte da realidade dos estudantes, pode e deve ser considerada como um conhecimento imprescindível para a vida, mas no dia a dia da sala de aula, percebe-se uma grande dificuldade dos estudantes na interpretação e resolução de situações-problema envolvendo conteúdos matemáticos, inclusive financeiros. Neste sentido, necessitam da intervenção constante do professor no sentido de abstrair o modelo matemático presente na situação-problema a ser resolvida. Para que consigam resolvê-las, Onuchic e Allevato (2011) apresentam nove etapas na página 33 deste trabalho. Sabemos que o aluno necessita ter autonomia na resolução de problemas para uso no contexto social e no mundo do trabalho e financeiro, ou seja, para o prosseguimento de seus estudos e exercício de sua cidadania.

Nesse sentido, este trabalho tem o intuito de apresentar, a importância da Matemática Financeira no contexto social, a partir das ideias apresentadas pelos alunos do curso de Matemática, professores do Ensino Básico, professores do Ensino Superior e comerciantes e apresentam um demonstrativo de sua organização financeira. Após as análises, foram desenvolvidos estudos sobre a Matemática Financeira visando o contexto social, no intuito de apresentar a sociedade que é possível investir desde a formação inicial nos estudos sobre a Matemática Financeira.

Faz-se necessário uma nova abordagem na formação do professor de Matemática, especialmente no que se refere ao ensino de Matemática Financeira e sua postura diante dessa disciplina nos cursos de Licenciatura em Matemática e, também, na Educação Básica que utilizam a Matemática Financeira como um tópico da disciplina de Matemática. Vemos que, na formação dos professores é apresentado a calculadora financeira e seus recursos, mas grande parte dos professores do Ensino Básico não trabalha com essa máquina de calcular, e a proposta é buscar respostas sobre essas lacunas vistas no Ensino Básico, tendo em vista que na disciplina de Matemática Financeira é pouco trabalhado as técnicas de ensino para se utilizar essa máquina.

Sendo assim, a pesquisa buscou analisar até onde o Ensino Básico pode proporcionar a sociedade o conhecimento da Matemática Financeira e levar a futuros pesquisadores a inquietação na busca de educar cada vez mais as pessoas. Pois, o comércio oferece muitas possibilidades, mas as pessoas não analisam as propostas que os comerciantes oferecem. Os resultados das entrevistas salientaram que, os professores deveriam ter um papel importante de ensinar a Matemática Financeira através da Resolução de Problemas, ou seja, essa metodologia leva o estudante a pensar criticamente. É importante, dessa forma, destacar as aplicações dos conteúdos matemáticos, introduzindo além de significados, situações-problema como elementos que facilitem o processo de ensino-aprendizagem, transformando os conteúdos em conhecimento que tem significado, e posteriormente elevando-os a algo significante que de forma organizada sejam saberes matemáticos, assim provocando uma mudança de comportamento nos agentes do processo de ensino-aprendizagem da Matemática Financeira.

A nossa pesquisa bibliográfica, em relação à Matemática Financeira e Resolução de Problemas foram muito ricas. Também, as respostas dadas pelos entrevistados contribuíram de forma satisfatória para este trabalho. As falas dos estudantes mostram que há neles uma capacidade de reflexão consideravelmente desenvolvida. No entanto, acreditamos que, muitas vezes falta incentivo e interesse por parte dos professores, em geral, não permitindo os estudantes desenvolverem reflexões sobre a construção de um novo conceito. Assim, esperamos que, com este trabalho, os futuros professores possam adotar uma mudança de postura, no que diz respeito à sua prática metodológica, e possam fazer conexões da Matemática Financeira com o dia a dia, por exemplo, do comércio.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, S. **Um caminhar crítico reflexivo sobre Resolução, Exploração e Proposição de Problemas Matemáticos no Cotidiano da Sala de Aula**. In: Lourdes de la Rosa Onuchic, Luiz Carlos Leal Junior, Marcio Pironel (org). Perspectivas para Resolução de Problemas. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017, p. 355-396.

BIANCHINI, E.; PACCOLA, H. **Curso de Matemática: volume único.** São Paulo: Moderna, 2003.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – 1º e 2º ciclos**. Brasília: MEC, 1997. 141p.

CAMPOS, A. B**.;** KISTEMANN, M. A. **Qual Educação Financeira Queremos em Nossa Sala de Aula?** In: EMR - A Educação Matemática em Revista, número 40, p. 48-56, nov. 2013.

DANTE, L. R. Didática da Resolução de Problemas de Matemática. São Paulo: Ática. 2000.

GIOVANNI, J. R.; BONJORNO, J. R. **Matemática: uma nova abordagem, versão Progressões, Volume 1.** São Paulo: FTD, 2000.

GUELLI, O. **Matemática – Série Brasil**. São Paulo: Ática, 2003.

GUÉRIOS, E., ZEN, C. C.; COELHO, J. R. D. **Matemática Financeira Escolar e Educação Para a Vida**. In: EMR - A Educação Matemática em Revista, número 38, p. 44-53, mar. 2013.

HAMILTON, G. Entrevista. **Revista Cálculo Matemática para Todos**, v. 43, p. 16-23, 2014.

HOUAISS, Inst. A. Dic.H. **Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro; Editora Objetiva, 2001.

HUANCA, R. R. H.; ALMEIDA, B. R. **O Ensino e a Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas na sala de aula: por quê?** Anais do III CONAPESC, Campina Grande/PB, v. 1, 2018.

NASSER, L. **Matemática financeira para a escola básica: uma abordagem prática e visual.** 2. ed. Rio de Janeiro: Milograph, 2012. 132 p.

ONUCHIC, L. R. **Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas**. In: BICUDO, M. A. V.(org). Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas. São Paulo: Editora da UNESP, 1999. cap.12. p.199-220.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. **Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas**. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. de C. (Org.). Educação matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2005, p. 213-231.

_______. **Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas**. BOLEMA: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 25, nº 41. p. 73-98, 2011.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Tradução e adaptação: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

SCHNERIDER, I. J. **Matemática financeira: um conhecimento importante e necessário para a vida das pessoas.** 2008. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2008.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston: NCTM, 2000. 402p.

UNESCO. **Os desafios do ensino de matemática na escola básica.** Brasília: Edufscar, 2016.

WALLE, J. A. V. **Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally**. New York: Longman, 2001. 478p.