



Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Sociais e Educação
Departamento de Matemática, Estatística e Informática
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática
Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática

ANDRÉ ALVES SOBREIRA
DUCIVAL CARVALHO PEREIRA

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE
MATEMÁTICA FINANCEIRA**

Belém - PA
2020

Diagramação e Capa: Os Autores

Revisão: Os Autores

Conselho Editorial

Profa. Dra. Acylena Coelho Costa	Prof. Dr. Heliton Ribeiro Tavares
Profa. Dra. Ana Kely Martins da Silva	Prof. Dr. João Cláudio Brandemberg Quaresma
Prof. Dr. Antonio José Lopes	Prof. Dr. José Antonio Oliveira Aquino
Prof. Dr. Benedito Fialho Machado	Prof. Dr. José Augusto Nunes Fernandes
Prof. Dr. Carlos Alberto Raposo da Cunha	Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes
Profa. Dra. Celsa Herminia de Melo Maranhão	Prof. Dr. Márcio Lima do Nascimento
Profa. Dra. Cinthia Cunha Maradei Pereira	Prof. Dr. Marcos Antônio Ferreira de Araújo
Profa. Dra. Claudianny Amorim Noronha	Prof. Dr. Marcos Monteiro Diniz
Profa. Dra. Cristina Lúcia Dias Vaz	Profa. Dra. Maria de Lourdes Silva Santos
Prof. Dr. Dorival Lobato Junior	Profa. Dra. Maria Lúcia P. Chaves Rocha
Prof. Dr. Ducival Carvalho Pereira	Prof. Dr. Miguel Chaquiam
Profa. Dra. Eliza Souza da Silva	Prof. Dr. Natanael Freitas Cabral
Prof. Dr. Fábio José da Costa Alves	Prof. Dr. Pedro Franco de Sá
Prof. Dr. Francisco Hermes Santos da Silva	Prof. Dr. Raimundo Otoni Melo Figueiredo
Prof. Dr. Geraldo Mendes de Araújo	Profa. Dra. Rita Sidmar Alencar Gil
Profa. Dra. Glaudianny Amorim Noronha	Prof. Dr. Roberto Paulo Bibas Fialho
Prof. Dr. Gustavo Nogueira Dias	Profa. Dra. Talita Carvalho da Silva de Almeida

Comitê de Avaliação

Ducival Carvalho Pereira

Pedro Franco de Sá

Carlos Alberto Raposo da Cunha

SOBREIRA, André Alves e PEREIRA, Ducival Carvalho. Uma sequência didática para o ensino de matemática financeira. Produto Educacional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará, (PPGEM/UEPA), 2020.

ISBN:

Ensino de Matemática; Ensino por Atividades. Matemática Financeira.

RESUMO

Este trabalho apresenta um produto validado em uma dissertação de mestrado sobre o ensino de Matemática Financeira, cujos resultados foram bastantes significativos, pois os estudantes foram ativos nas sessões de ensino, bem como apresentaram melhora no desempenho de resolução de questões relativas ao tema abordado. O referido produto apresenta alguns aspectos curriculares da Matemática Financeira, alguns estudos que realizamos sobre o tema e uma sequência didática, composta de 10 atividades, destinada ao ensino de questões relativas à temática, que utiliza as metodologias de ensino por atividades, uso didático da calculadora e a resolução de problemas. Deste modo, a nossa expectativa é que esse produto possa ser apreciado pelos docentes da Educação Básica e que, em consequência, seja utilizado nas aulas e que, nessas condições, possamos contribuir para a melhoria no ensino da Matemática.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Ensino por Atividades. Matemática Financeira.

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	3
2 ASPECTOS CURRICULARES DA MATEMÁTICA FINANCEIRA	4
3 ESTUDOS SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA	9
4 ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA	10
4.1 Ensino por atividades	10
4.2 O uso didático da calculadora	14
4.3 Resolução de problemas	15
5 PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA	22
5.1 Atividade 1	23
5.2 Atividade 2	25
5.3 Atividade 3	28
5.4 Atividade 4	34
5.5 Atividade 5	36
5.6 Atividade 6	40
5.7 Atividade 7	43
5.8 Atividade 8	48
5.9 Atividade 9	51
5.10 Atividade 10	55
6 SUGESTÕES DE LEITURAS	58
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
8 REFERÊNCIAS	61

1 APRESENTAÇÃO

Caro professor (a), sabemos que um dos maiores desafios da escola na atualidade que, indubitavelmente é percebido por toda comunidade escolar, é o ensino de Matemática, uma vez que tal disciplina não tem apresentado resultados satisfatórios nos processos avaliativos e também o índice de reprovação é alto.

Apesar das dificuldades pertinentes ao ensino e aprendizagem da Matemática, a mesma, desde o tempo das cavernas tem desafiado, em alguns casos por necessidades do homem, a aprender a mesma. De acordo com Oliveira, Alves e Neves (2008), por precisar calcular quantidade de alimentos, animais e pessoas, sendo assim, conceitos como os de números, percepção de semelhanças e diferenças foram surgindo. Deste modo, de acordo com as ideias supramencionadas, a Matemática tem-se mostrado como uma ferramenta responsável pelo processo de evolução do homem.

Na realidade, quando a evolução social acontecia, a Matemática estava presente, de certo modo dando o devido suporte para que os povos da antiguidade registrassem grandezas como o tempo, através dos movimentos do Sol, de satélites, como a lua, e outros astros.

Este produto é fruto da dissertação de mestrado de Sobreira (2018), intitulada **O Ensino de Matemática Financeira e Aplicações**, na qual o autor tinha como objetivo fazer uma avaliação dos efeitos que uma sequência didática, diferente da tradicional¹, Financeira que, no âmbito da Matemática Financeira, privilegiava os aspectos práticos do financiamento sobre a participação e desempenho da resolução de questões envolvendo de estudantes do 3º ano do ensino médio de uma escola da rede pública estadual no município de Aurora do Pará. Deste modo, o objeto do produto em questão é apresentar um conjunto de atividades e sugestões para que seja usado em sala de aula na educação básica.

Os resultados desse estudo mostraram que a sequência didática elaborada, bem como os procedimentos metodológicos adotados culminaram na efetiva participação dos estudantes nas aulas de matemática e, além disso, o desempenho dos mesmos na resolução de problemas de Matemática Financeira melhorou.

¹ A sequência tradicional de ensino segue os passos: definição, exemplos e exercícios. De acordo com Libâneo (2013, p. 83), “o ensino tradicional é visto, comumente, como transmissão da matéria aos alunos, realização de exercícios repetitivos, memorização de definições e fórmulas”.

A seguir apresentamos alguns aspectos curriculares da matemática Financeira.

2 ASPECTOS CURRICULARES DA MATEMÁTICA FINANCEIRA

As Orientações Curriculares Para o Ensino Médio (OCEM) destacam que “o currículo é a expressão dinâmica do conceito que a escola e o sistema de ensino têm sobre o desenvolvimento dos seus alunos e que se propõe a realizar com e para eles” (BRASIL, 2006, p. 9).

Já para Silva (1996, p. 23):

O currículo é um dos locais privilegiados onde se entrecruzam saber e poder, representação e domínio, discurso e regulação. É também no currículo que se condensam relações de poder que são cruciais para o processo de formação de subjetividades sociais. Em suma, currículo, poder e identidades sociais estão mutuamente implicados. O currículo corporifica relações sociais.

Na realidade, o currículo é permeado de diversas ideologias, influência da cultura e relações de poder, que, aliás, influencia bastante no que deve ou não ser permitido para que venha a ser conhecido pelas pessoas (APPLE, 2006).

Quando nos reportamos à história para melhor entender o currículo, em especial em estudos realizados nas décadas de 1960 e 1970, três níveis curriculares se sobressaíram: formal, real e oculto. Cada um desses servia como parâmetro para verificar o que o discente aprendera ou deixara de aprender.

A parte em relação ao nível formal corresponde aos documentos oficiais que são organizados pelos sistemas de ensino, um exemplo disso, na atualidade, em nosso país são os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN); já, em relação ao nível real, pode-se dizer que é a parte que de fato é efetivado nas escolas, através dos planejamentos que a mesma realiza juntamente com a equipe técnica e seus docentes e a parte oculta, é aquela que mesmo não sendo desejável, encontra-se no âmbito educacional, onde muitas vezes, de forma direta afetam o processo de ensino- aprendizagem.

Atualmente, no Brasil, as OCEM destacam a necessidade de uma formação voltada para a cidadania, na verdade, considerando partes comuns aos tipos de currículos que McNeil (2001) descreve. Vejamos a ênfase:

O currículo do ensino médio deve buscar a integração dos conhecimentos, especialmente pelo trabalho interdisciplinar. Neste, fazem-se necessários a cooperação e o compartilhamento de tarefas, atitudes ainda pouco presentes nos trabalhos escolares. O desenvolvimento dessas atitudes pode ser um desafio para os educadores, mas, como resultado, vai propiciar aos alunos o desenvolvimento da aptidão para contextualizar e integrar os saberes. (BRASIL, 2006, p. 90).

Há uma necessidade de que a escola possa, através da aplicação do currículo formar pessoas que pensem e reflitam sobre as decisões a serem tomadas, sobre os cenários que lhes são apresentados, como bem destaca D'Ambrosio (1996, p. 94): “a escola é o veículo da mudança e as crianças os agentes dessa mudança, não apenas no futuro, mas hoje”.

Neste sentido os PCN destacam que “o currículo do Ensino Médio deve garantir [...] espaço para que os alunos possam estender e [...] a Matemática na interpretação e intervenção no real” (BRASIL, 2000, p. 44).

Segundo Assaf Neto (1998, p.13) Matemática Financeira é o "estudo do dinheiro no tempo ao longo do tempo". Já para D' Ambrosio (2002, apud Quallio 2012, p. 18) “a Matemática Financeira é subárea da matemática aplicada, especialmente ligada às aplicações”.

Precisamos da História, pois é por meio dela que podemos perceber as transformações dos modos de viver, de produzir, de trabalhar, de consumir, de nos relacionarmos com a natureza e com os demais países. Precisamos da Geografia para pensar as características contemporâneas da globalização, dos fluxos financeiros, dos centros – ou “nós” – das relações globais. A Matemática é central para compreender o custo do dinheiro, o significado dos juros, os cálculos relacionados à dívida interna e externa. Tema da Sociologia, da Economia, da Psicologia (análise do comportamento do consumidor), da Língua Portuguesa. É, assim, uma temática que pode ser desenvolvida em diversas áreas, compreendendo seu caráter multidisciplinar (SCHILLING, 2007, p. 36).

Os conteúdos matemáticos estão inter-relacionados. Por exemplo, os Juros Simples articulam-se com Função Afim e Progressão Aritmética; e os Juros Compostos; com a Função Exponencial e Progressões Geométricas.

Dentro das diversas tendências de ensino da Matemática, algumas podem facilitar o ensino da Matemática Financeira, por exemplo, a Matemática Crítica de Ole Skovsmose, que consiste em fazer, através de temas matemáticos, reflexões de temas de cunho social em questões que têm relação direta com a cidadania; o Ensino por Atividades, que tem como dois estudiosos Mendes e Sá (2006), que

permite, segundo eles, a formação de um ser humano consciente e com uma capacidade intelectual capaz de refletir sobre os diversos problemas matemáticos do cotidiano. Além do mais, a Modelagem Matemática e a resolução de problemas também são úteis nesse processo.

No Brasil existem documentos que formalizam a importância da educação na formação para o desenvolvimento pleno da cidadania, a exemplo temos os PCN, que apresentam propostas voltadas para a aprendizagem do discente, com uma abordagem interdisciplinar e com relação ao contexto social dos atores envolvidos no processo educacional e a Lei Nº 9394/96, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que norteia todo o aparato legal de nosso processo educativo.

Vejam alguns destaques importantes que os documentos oficiais fazem ao ensino da Matemática, bem como a necessidade de estudo da mesma e a grande contribuição.

A LDB, ao referir-se à abrangência da educação, logo em seu artigo 1º, explicita que “A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais” (BRASIL, 1996, p. 1).

Além do mais, no *caput* da mesma lei, o legislador deixou bem claro a necessidade de que a educação fosse o vínculo entre mundo do trabalho e da cidadania. E o artigo 2º acrescenta que “A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (ibidem, p. 1).

Quanto a educação brasileira no ensino médio, a LDB, seu artigo 35, inciso II e III, esclarece que:

A preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
O aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico (ibidem, p.14).

A LDB destaca a necessidade de formação de um cidadão crítico de seus direitos na sociedade segundo Miguel e Miorim (2004, p. 71) a Matemática é imprescindível para a formação cidadã, pois “[...] por intermédio do conhecimento matemático, valores e atitudes de natureza diversa, visando à formação integral do ser humano e, particularmente, do cidadão, isto é, do homem público”.

Já os PCN destacam que

Ao se estabelecer um primeiro conjunto de parâmetros para a organização do ensino de Matemática no Ensino Médio pretende-se [...] o desenvolvimento e promoção de alunos, com [...] a sua inserção num mundo em mudança e contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e profissional. [...] todas as áreas requerem alguma competência em Matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessária tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional (BRASIL, 2000, p.40).

Indo além, os PCN, elucidam que ao

Analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre problemas da Matemática, das outras áreas do conhecimento e da atualidade (ibidem p. 42).

Ao analisar esses trechos dos PCN, indubitavelmente, a ideia de que, ao se trabalhar Matemática Financeira, deve acontecer à preparação dos discentes para a vida e seus múltiplos desafios e etapas.

No ano de 2002, com a finalidade de complementar os PCN, foi lançado os PCN+, que entre outros fatos reforça que

Reconhecer e utilizar símbolos, códigos e nomenclaturas da linguagem matemática; por exemplo, ao ler embalagens de produtos, manuais técnicos, textos de jornais ou outras comunicações, compreender o significado de dados apresentados por meio de porcentagens, escritas numéricas, potências de dez, variáveis em fórmulas (idem, 2002, p. 114).

Na Matemática Financeira há uma necessidade de uso de símbolos, bem como suas interpretações e aplicações, como exemplo, no estudo de porcentagens e taxas, que são de grande importância nesse ramo da Matemática.

Além disso, os PCN+ ainda relatam a importância da leitura das diversas fontes que permeiam o mundo ao nosso redor, pois

Ler e interpretar diferentes tipos de textos com informações apresentadas em linguagem matemática, desde livros didáticos até artigos de conteúdo econômico, social ou cultural, manuais técnicos, contratos comerciais, folhetos com propostas de vendas ou com plantas de imóveis, indicações em bulas de medicamentos, artigos de jornais e revistas (ibidem, p. 114).

No final da educação básica em nosso país, isto é, o Ensino Médio, segundo Brasil (2002), o estudante deve demonstrar a capacidade de efetuar e analisar os cálculos realizados com dados presentes na economia e nas propagandas que estão sempre ao seu lado, nas promoções de vendas de produtos, por exemplo.

Já as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), que tem a função de organizar e articular as diversas propostas pedagógicas para o Ensino Médio no Brasil, tanto na rede pública como privada, esclarece que

Tendo em vista que a função precípua da educação, de um modo geral, e do Ensino Médio – última etapa da Educação Básica – em particular, vai além da formação profissional, e atinge a construção da cidadania, é preciso oferecer aos nossos jovens novas perspectivas culturais para que possam expandir seus horizontes e dotá-los de autonomia intelectual, assegurando-lhes o acesso ao conhecimento historicamente acumulado e à produção coletiva de novos conhecimentos, sem perder de vista que a educação também é, em grande medida, uma chave para o exercício dos demais direitos sociais (idem, 2013. p.147).

O estudante, ao final do Ensino Médio deve ser capaz de analisar e julgar cálculos realizados sobre dados econômicos ou sociais e propagandas de vendas a prazo, pois na verdade, esse raciocínio é necessário para o pleno exercício da cidadania, onde comumente o cidadão se depara com informações em jornais, independente do meio de sua veiculação, nos quais existem informações a respeito de: juros, inflação, ofertas de vendas de mercadorias, anúncios de empréstimos, estão sempre ocupando espaços em tais mídias; que destacam desde endividamento de pessoas físicas e de grandes potências mundiais, que são o sustentáculo da economia, que também devem e pagam juros.

Nessas condições, em face do que foi posto, baseando-se nas ideias de estudiosos da área de Currículo, Educação Matemática e dos pressupostos legais para a nossa educação, há uma necessidade de múltiplas pesquisas e estudos sobre o uso da Matemática em temas voltados para a formação do ser humano pensante e que seja capaz, baseados em elementos racionais consistentes, em face

de uma tomada de decisão importante, fazer a opção, de modo a eliminar e/ou minimizar as consequências negativas para ele, bem como para sua comunidade.

3 ESTUDOS SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA

O ensino de Matemática tem apresentado muitas dificuldades, pois na maioria das vezes existe uma lacuna entre o que se ensina e o que se aprende e, por esse motivo, de modo especial, no âmbito da Matemática Financeira, que estamos destacando nesse trabalho, muitos estudos têm sido realizados, no quadro a seguir apresentamos uma síntese de alguns estudos relacionados ao ensino desta parte da disciplina em análise.

Quadro 1: Síntese dos trabalhos revisados

EDUCAÇÃO FINANCEIRA CRÍTICA	RESULTADOS
Hermínio (2008); Schneider (2008); Stephani (2005); Negri (2010); Theodoro (2008); Oliveira, R. S. (2007); Vieira (2010); Strate (2010); Costa (2012); Vieira et al. (2013); Castro (2013); Macedo e Jesus (2013); Reis, T. (2013); Pereira e Junior (2013) e Lopes, S. (2013).	Nesses estudos foram propostos conceitos e/ou ideias sobre problemas envolvendo os temas da Matemática Financeira, buscando elucidar fatos pertinentes aos aspectos da cidadania. Os trabalhos, de modo geral destacam que os participantes das pesquisas foram ativos e que conseguiram entender fatos como orçamento, juros, compras à vista, a prazo, entre outros temas semelhantes.
MATEMÁTICA FINANCEIRA NO LIVRO DIDÁTICO	RESULTADOS
Cóser Filho (2008); Nascimento (2004); Teixeira e Coutinho (2013); Novaes (2009); Gallas (2013); Sousa (2014).	Os resultados desses estudos mostraram, na sua maioria, as obras não explicitam os conteúdos de Matemática Financeira, de modo a contribuir para o desempenho de habilidades necessárias para o desenvolvimento da cidadania, uma vez que muitos assuntos são colocados desconectados de outros e não apresentam questões sobre temas capitalização e amortização.
PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	RESULTADOS
Saito (2007); Teixeira e Silva (2013); Novaes (2009); Kern, D. (2009) e Almeida (2004).	Os resultados desses estudos apontam para o sucesso do uso meto da resolução de problemas no âmbito da Matemática Financeira.
USO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO	RESULTADOS
Stieler (2007) e Caramori (2009).	Os resultados desses estudos apontam para o sucesso do uso das ferramentas tecnológicas, em especial a calculadora, no âmbito da Matemática Financeira..

Fonte: Adaptado de Sobreira (2018)

A ação de pesquisar é importante para o ser humano, pois é uma atividade que tem como meta encontrar solução de problemas teóricos ou práticos utilizando processos científicos (CERVO; BERVIAN, 2002). Quando se realiza uma pesquisa, usa-se métodos e técnicas de investigação científica (GIL, 2010).

Um desses métodos ou técnicas é a revisão de literatura, que busca fazer a supressão de algumas dúvidas a partir de pesquisas em documentos. Sendo assim, a revisão de literatura é uma parte importante e essencial pela qual o pesquisador deve começar seu trabalho. Segundo Silva e Menezes (2005) a revisão de literatura contribui na obtenção de informações sobre a situação atual do tema ou problema pesquisado.

Deste modo, as pesquisas explicitadas anteriormente, em que realizamos a revisão de estudos, foi importante para a construção e adaptação das atividades da sequência didática, que na concepção de Zabala (2014, p.18), é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelo professor como pelos alunos”.

A seguir apresentamos alternativas metodológicas para o ensino de matemática que devem ser utilizadas durante a aplicação da sequência didática.

4 ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Nesta seção apresentamos metodologias de ensino que devem ser utilizadas pelos professores durante a aplicação da sequência didática, como: o ensino por atividades, o uso didático da calculadora e a resolução de problemas.

4.1 Ensino por atividades

Os dados educacionais nos têm mostrado que o ensino de Matemática, em especial nas escolas públicas, que os estudantes não saem-se bem nos exames em tal disciplina, onde os discentes estão insatisfeitos em seus desempenhos, fazendo com que esta seja encarada como uma matéria difícil o que conseqüentemente promove a rejeição de seu estudo e com professores preocupados com a disciplina, que tem apresentado índices de reprovação elevados.

Para que tal realidade seja alterada, os professores têm buscado novas metodologias, para que assim as aulas sejam mais eficazes e que realmente a aprendizagem em sala de aula passe a ser uma realidade.

Como uma alternativa para o método de ensino de Matemática tradicional, que como foi destacado, tem sido mais motivo de baixos índices e de motivação, em alguns casos, de abandono escolar, o Ensino de Matemática por Atividade surge como uma boa opção metodológica, na qual na concepção de Mendes e Sá (2006), deve ser inserido pelos professores em sala de aula, de modo que a dinâmica de realizar experimentos, por parte dos estudantes, possa fazer com que os mesmos percebam a importância da Matemática e do significado do seu aprendizado.

O Ensino por Atividades nasceu dentro do no final do movimento “Educação Progressiva”, iniciado no final do século XIX e que fora bastante difundido no âmbito do ensino da Matemática na década de 1980. Ronca e Escobar (1988, p.17) colocam fatos importantes dentro do processo de ensino aprendizagem, tais como o ato de “despertar no aluno a capacidade de elaborar sobre as informações, desenvolvendo o seu poder de raciocínio”.

O Ensino por Atividade, enquanto metodologia de ensino tem como objetivo principal trabalhar os conteúdos matemáticos, de modo que os estudantes possam ser capazes de descobrir, através de mecanismo apresentados pelo professor, as generalizações ou as regras, sem que antes, o professor tenha passado tal informação. Nessas condições, quando a Matemática é ensinada por meio de atividades, o estudante vai descobrindo e concluindo, sendo, não um sujeito passivo, mas ativo dentro do processo do seu aprendizado.

Sá (2009, p. 14-15) propõe que:

[...] a prática metodológica do ensino de Matemática por atividade dá oportunidade ao aluno de construir sua aprendizagem, por meio da aquisição de conhecimentos e redescoberta de princípios. Esse tipo de abordagem interativa permite ao aluno realizar um grande número de experimentos, interpretá-los para depois discuti-los em classe com o professor e colegas.

Nessa perspectiva de ensino, o professor não encaminha sua aula iniciando pela apresentação de conceitos, seguido de definições, exemplos e exercício. Neste caso, a aula é introduzida com a apresentação da atividade e os itens interrogativos desta, vão conduzindo os estudantes a perceberem e descobrirem uma lei geral ou

uma regularidade que o auxilie na compreensão e resolução da atividade. Com isso, o estudante vai construindo/descobrendo noções matemáticas a partir do objetivo proposto para cada atividade, pois pressupõe sua ação direta com as situações apresentadas.

Fossa (2000, p. 10 e 11) também destaca que:

O professor, geralmente, determina a agenda proposta, orienta a construção e valida os resultados, mas ao final das contas é o aluno quem deve fazer as construções. Dessa forma, as avaliações são feitas com o intuito de determinar o que o aluno construiu para que o professor possa determinar como continuar a sua orientação.

Sem dúvidas, tais aspectos tendem a colaborar para que o estudante possa desenvolver habilidades de: analisar, planejar, testar, concluir e generalizar. Para Sá (2009), essa metodologia requer, assim como as demais, planejamento e execução de um plano, mas que para haja um aprendizado efetivo, alguns cuidados devem ser considerados: para haver um aprendizado efetivo.

- As atividades devem apresentar-se de maneira auto-orientadas para que os alunos consigam conduzir-se durante a construção de sua aprendizagem;
- Toda atividade deve procurar conduzir o aluno à construção das noções matemáticas através de três fases: a experimentação, a comunicação oral das ideias apreendidas e a representação simbólica das noções construídas;
- As atividades devem ter características de continuidade, visto que precisam conduzir o aluno ao nível de representação abstrata das ideias matemáticas construídas a partir das experiências concretas vivenciadas por ele (p. 18).

Além do mais, no Ensino por Atividade, segundo Sá (2009, p. 18), visa “conduzir o aprendiz a uma construção constante das noções matemáticas presentes nos objetivos das atividades”, ou seja, cada etapa do processo é importante, pois são elas que, através da vivência na experimentação, serão o subsídio para o estudante fazer a construção final dos conceitos em desenvolvimento.

Já para Fossa (2001), para que haja aprendizado, o uso de atividades no ensino de Matemática deve conter:

- ✓ Objetivo claro por parte do professor que for usar as atividades;
- ✓ Estar estruturadas, a fim de permitir a familiarização pelos alunos;

- ✓ Levar os alunos a formular hipóteses a seres investigadas e discutidas entre si;
- ✓ Registro final dos resultados obtidos;
- ✓ Ser organizadas de modo a reunir várias atividades a fim de atingir um número pequeno de objetivos.

Os estudos de Pophan e Baker (1976 apud Paula, 2012) apresentam que para uma sequência de atividades alcance seus objetivos dentro do âmbito educacional, os fatores pertinentes à organização e planejamento, que foram destacados por Fossa (2000) e Sá (2009), devem ser divididos em seis partes, saber: A revelação dos objetivos, O propósito percebido, A prática apropriada, O conhecimento dos resultados, a diferenciação do ensino e a consecução dos objetivos afetivos.

Quanto aos objetivos, que é a primeira parte, Pophan e Baker (1976 apud Paula, 2012) explicita que os mesmos devem ser bastantes claro, elaborados em uma linguagem que o estudante seja capaz de compreender, sendo assim “[...] não deve restar dúvida no espírito do aluno sobre as intenções do professor” (ibidem, p. 28). O pesquisador sugere que o professor, logo no início das atividades, revele tais objetivos aos estudantes.

A segunda parte, que é Propósito percebido é muito importante, pois é nela que, na concepção do autor, “[...] deve-se mostrar aos alunos o valor do que está se estudando” (ibidem, p. 28).

A terceira parte, que é “A prática apropriada” é de vital importância para uma sequência de atividades, pois é nela que “o professor pode oferecer oportunidades, durante uma sequência de ensino, para que o aluno se comporte de um modo coerente com os objetivos do ensino” (ibidem, p. 28). Este princípio elucida a necessidade devem as atividades sejam apropriadas e que sejam em número suficiente para que o estudante tenha a possibilidade de alcançar o que o professor havia planejado.

A quarta parte, que é “O conhecimento dos resultados” é o momento em que “[...] deve-se tomar medidas para capacitar os alunos a determinar a adequação de suas respostas logo depois de emití-las” (ibidem, p. 29). Esta parte destaca a necessidade de que, a conclusão de uma aula, isto é, a construção da regra por parte dos estudantes seja dentro do mesmo período de aula.

A quinta parte, que é “A diferenciação do ensino”, tem duas possibilidades na visão de Pophan e Baker (1976 apud Paula, 2012); a primeira, a primeira consiste em modificar os objetivos para estudantes diferentes, de modo que cada um deles tenha em suas atividades objetivas diferentes e a segunda propõe o uso de diferentes meios para alcançar fins idênticos.

E, finalmente, a última parte, que “consecução dos objetivos afetivos”, que na visão do pesquisador tais fatos são importantes, assim como os cognitivos, dentro do processo de ensino, uma vez que “[...] se o professor deseja promover uma resposta mais positiva do aluno para com o assunto, certamente fez sentido associar a este um número tão grande quanto possível de fatores positivos” (ibidem, p. 29).

Assim, vemos o Ensino por Atividade, ao ser usado como metodologia de ensino tem a capacidade de conduzir o aluno a desenvolver ou ampliar seu encanto pela Matemática, tornando-o um agente ativo no processo educacional, fazendo com que os mesmos percebam o quão importante é a Matemática.

Vale ressaltar que, além do uso de Ensino por Atividades nas aulas de Matemática, outros métodos podem ser usados, como é o caso do uso didático da calculadora que, a seguir, será explicitado.

4.2 O uso didático da calculadora

É um fato perceptível de que a maioria das aulas é ministrada de modo expositivo e, como consequência, os estudantes tem se mostrado como atores desinteressados. Vale lembrar que a técnica de ministrar aulas expositivas tem sua importância no processo pedagógico e auxiliam bastante no processo de ensino-aprendizagem, pois, entre os diversos papéis desenvolvidos pelos professores, Freire e Shor (1996 apud Silva, A. 2005) destacam que o docente pode ministrar aulas expositivas, promover discussões e pesquisa entre os discentes.

Na verdade, o professor deve usar várias técnicas para ministrar suas aulas, pois assim vem a contribuir para que forme um ser consciente de que o conhecimento é um processo e por isso, cada pessoa deve participar de modo ativo. Para Silva, A. (2005), a educação deve ser, sempre que possível, vinculada aos fatos que os estudantes presenciam e usam, um exemplo desse fato é a calculadora, onde praticamente, na atualidade, quase todos têm acesso.

Os PCN, quando destacam os diversos recursos didáticos, elencam o uso da calculadora como uma ferramenta capaz de contribuir para a formação de atitudes nos discentes, preparando-os para enfrentar desafios, buscando soluções e criando estratégias.

Além do mais, o uso de instrumentos tecnológicos na nossa vida é inegável, pois na concepção de Assude (1990 apud Jucá, 2008, p. 65 - 66)

As calculadoras e todos os outros meios informativos têm, neste momento, uma realidade social que não pode ser desprezada: elas existem e as pessoas as utilizam, sobretudo, nos cálculos elementares. Essa realidade social pode servir como pressão no tocante à escola, que deve estar em contacto com o meio que a circunda, e não pode se abstrair das pressões que esse meio exerce, assim como das suas necessidades e dos seus pedidos.

Como, destacado anteriormente, não resta dúvidas de que a calculadora é uma ferramenta pedagógica importante, no entanto existem algumas resistências por parte de alguns educadores quanto ao uso da mesma, tal ação pode ser explicada, de acordo com D'Ambrosio (2003) pelo fato de que existe um excessivo conservadorismo aliado a falta de conhecimento sobre como a tecnologia foi usada, ao longo das eras, como um meio que foi decisivo na determinação dos rumos tomados pelas civilizações.

Além do mais, na concepção de Borba (1994 apud Schiffli, 2006), a restrição ao uso de calculadora vem como parte de um processo de formação, pois muitos professores foram educados apenas com uso dos recursos como lápis e papel.

Vale ressaltar que, além do uso de do uso didático da calculadora nas aulas de Matemática, outros métodos podem ser usados, como é o caso da Resolução de Problemas que, a seguir, será explicitado.

4.3 Resolução de problemas

Se considerarmos a formação para a cidadania, a Resolução de Problemas, abre muitas possibilidades para que sejam trabalhadas dentro da educação matemática e, deste modo, auxilia dentro do processo educativo.

Ao longo de sua existência, o ser humano sempre buscou ao longo dos séculos, resolver alguns problemas, alguns de ordem prática, isto é, que estavam

mais relacionados com questões do cotidiano e outros, apenas para exercitar o raciocínio e, em muitos casos, desafiar outras pessoas em alguns duelos.

Sendo assim, por uma questão epistemológica, para descobrir meios de solucionar problemas ao seu redor, o ser humano é provocado, encontrando assim meios, até então desconhecidos, para resolver uma situação-problema, o que de certo modo, é bom para o processo de aprendizagem.

Quando o ser humano busca construir esquemas para que, por seu próprio meio, sendo ou não provocado por outro sujeito que, no processo educacional é o professor, recebe o nome de atividade heurística.

Ao discorrer sobre essa temática Puchkin (1969 apud Medeiros Junior, 2007, p. 39 e 40) salienta:

Acontece que, na vida cotidiana, [...], freqüentemente surgem diante do homem situações que geram conflitos entre as circunstâncias e as exigências do exercício de uma atividade. Precisa o homem executar uma série de ações e solucionar este ou aquele problema. Contudo, as condições reinantes não lhe propiciam meios para solucionar esses problemas. E mesmo todo o seu arsenal de experiências passadas não lhe apresenta qualquer esquema completo adequado às condições emergentes. A fim de descobrir uma saída para a situação, deve o homem criar uma nova estratégia de ação, isto é, concretizar um ato de criação. Contingência como esta é, normalmente, denominada um problema ou uma situação problemática, ao passo que o processo psíquico que, ao auxiliar sua solução elabora uma nova estratégia que se mostra como algo inédito é designado como pensamento criador ou, para usarmos terminologia que nos vem de Arquimedes, atividade heurística.

A palavra heurística, em termos pedagógicos, pode ser definida como: “método educacional que consiste em fazer descobrir pelo aluno o que se lhe quer ensinar” (HOUAISS, 2001).

Em face do exposto, pode-se inferir que, em relação à resolução de problemas, a heurística pode ser um conjunto de métodos que conduzem à investigação e, conseqüentemente, a resolução de um problema (VILANOVA, 2000). Essa técnica, desde os tempos antigos era usada, por exemplo, o renomado filósofo grego, Sócrates (469 - 399 a.C.), já usava a heurística.

De acordo com Tahan (1961 apud Medeiros Junior, 2007, p. 40), a heurística pode ser dividida em duas partes, a saber:

Método negativo ou irônico: o professor finge-se ignorante e faz sucessivas perguntas aos alunos, como se desejasse aprender.

Método positivo ou maiêutica: o professor parte das respostas dadas pelo aluno para fazer outras perguntas, seguindo do concreto para o abstrato, do particular para o geral.

Pode-se perceber que a atividade heurística é importante no processo de resolver problemas, e por tal fato Polya (1945) destaca:

A Heurística moderna esforça-se por compreender o processo de resolução de problemas, especialmente as operações mentais, tipicamente úteis nesse processo. Dispõe de várias fontes de informação, nenhuma das quais deve ser desprezada. Um estudo sério da heurística deve levar em conta tanto as suas bases lógicas quanto as psicológicas, não deveria negligenciar aquilo que autores antigos como Pappus, Descartes, Leibnitz e Bolzano disseram sobre o assunto, mas muito menos deveria negligenciar a experiência imparcial. A experiência na resolução de problemas e a experiência na observação dessa atividade por parte de outros devem ser a base em que a heurística é construída. Nesse estudo, não deveríamos descurar de nenhum tipo de problema, e deveríamos buscar os aspectos comuns na maneira de tratar de problemas de toda a sorte: deveríamos visar aos aspectos gerais, independentemente do assunto do problema. O estudo da heurística tem objetivos “práticos”: uma melhor compreensão das operações mentais tipicamente úteis na resolução de problemas poderia exercer uma influência benéfica sobre o ensino, especialmente sobre o ensino da Matemática (POLYA, 1945, p.129-130).

Polya (1945) nos indica que, ao longo dos anos, desde os tempos mais antigos, grandes estudiosos buscaram desenvolver técnicas para solucionar problemas, tendo como base a heurística. O matemático grego Pappus (c. 290-350), em sua obra *Analyomenos* já destacava a sistematização de métodos para resolver problemas. Além dele, Descartes (596-650), Leibnitz (1646-1716), Bernardo Bolzano (1781-1848) também trabalharam na mesma perspectiva na tentativa de lançar métodos para solucionar a mesma temática.

Uma definição bastante clássica para o que venha a ser um problema pode ser vista nos estudos de Lester (1983), onde se destaca que um problema é um caso em que se precisa encontrar uma solução e que não se tem um caminho rápido e direto que o leve à solução.

Ao buscar conceituar o que a ser um problema, no livro *Matemática para aprender a pensar* Vila e Callejo (2006), com muita propriedade destacam

Reservaremos, pois, o termo problema para designar uma situação, proposta com finalidade educativa, que propõe uma questão matemática cujo método de solução não é imediatamente acessível ao aluno/resolvedor ou ao grupo de alunos que tenta resolvê-la, porque não dispõe de um

algoritmo que relaciona os dados e a incógnita ou de um processo que identifique automaticamente os dados com a conclusão e, portanto, deverá buscar, investigar, estabelecer relações e envolver suas emoções para enfrentar uma situação nova (p. 29).

Já para Kantowski (1997), um problema é uma situação em que um indivíduo não pode dar resposta usando as ferramentas disponíveis.

Para Dante (1998, p. 9), um problema “é qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-lo”.

Um problema, na concepção de Walle (2009), é definido

[...] como qualquer tarefa ou atividade na qual os estudantes não tenham nenhum método ou regra já receitados ou memorizados e nem haja uma percepção por parte dos estudantes de que haja um método específico de solução (p. 57).

Nos estudos de Charles e Lester (1982, p. 12), destacam que “um problema é uma tarefa para a qual”:

1. O indivíduo, que com ela se confronta, quer e precisa encontrar uma solução;
2. O indivíduo não tem procedimento prontamente disponível para achar a solução;
3. O indivíduo deve fazer uma tentativa para encontrar a solução.

Indo além, os pesquisadores Newell e Simon (1972), conceituam uma situação-problema como sendo um caso em que o sujeito quer fazer alguma coisa, no entanto desconhece o processo para que sua meta seja alcançada. Já na visão de Huete e Bravo (2006), uma situação-problema é aquela que possibilita que o sujeito observe, compare e realize ordenação.

Na realidade, pode-se dizer baseado nos estudos destacados que um problema é uma situação que surge como um obstáculo a ser transposto por um indivíduo, que para fazer tal ação precisa fazer uma busca de conhecimentos já vistos anteriormente e, depois de reflexões, buscar novas ferramentas que, em muitos casos são imprescindíveis para que se consiga solucionar o problema em estudo.

Vale ressaltar que, quando se resolve um problema, se busca uma solução, foi assim com Arquimedes, no caso da coroa do rei, mas, a solução do problema em si, pedagogicamente falando, não é o fato mais importante, por este fato, sem dúvidas, concordamos com Onuchic (1999, p. 215) que, metodologicamente falando,

conceitua um problema como “tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessando em resolver”, fato que, se executado, propicia descobertas e construção de novos conceitos.

Falando sobre isso, Reis e Zuffi (2007), destacam a necessidade de que haja, por parte de quem vai busca solução do problema, alguma dificuldade a ser superada, para que o ato possa ser considerado uma problemática, pois

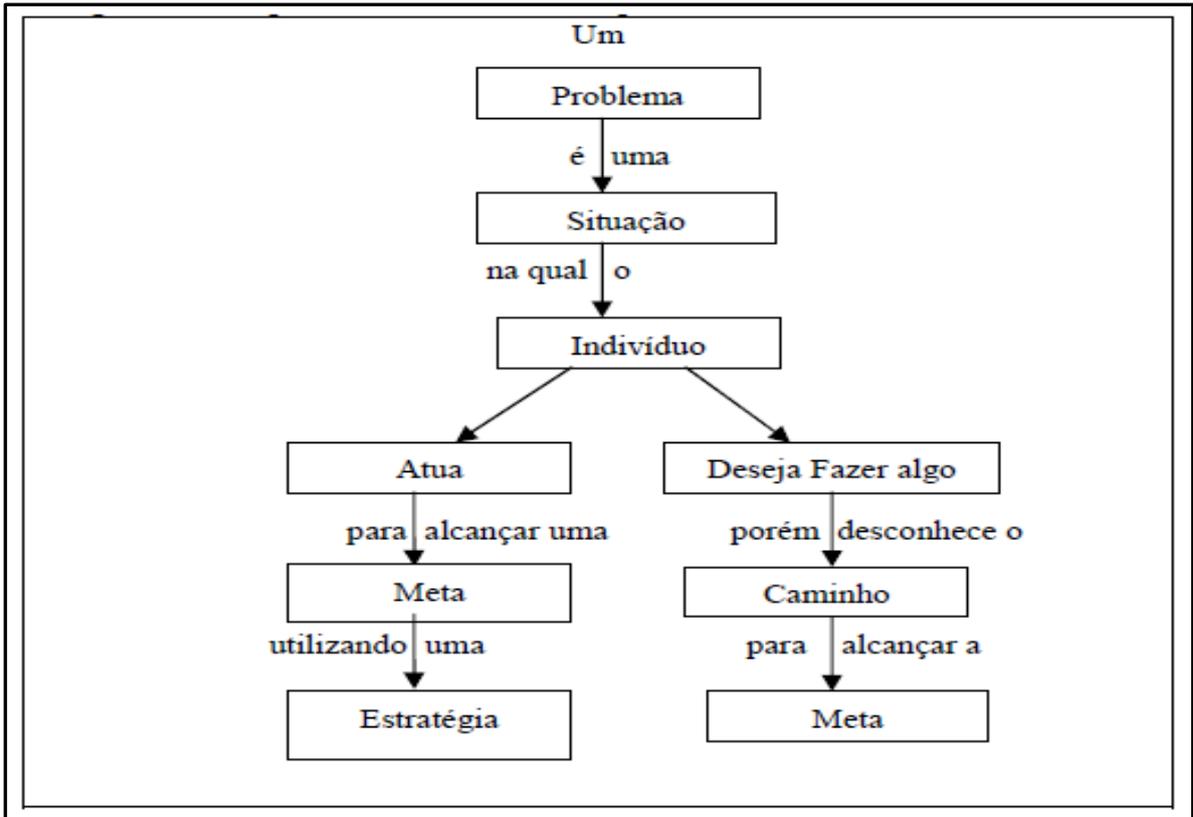
[...] tal situação-problema somente se constituirá em uma motivação de aprendizado para uma pessoa, quando não lhe for familiar, ou seja, quando há certa novidade na mesma, que requer um tratamento distinto de uma mera aplicação rotineira; quando necessita de uma deliberação, identificação de hipóteses possíveis, tendo o indivíduo que elaborar condutas próprias que ponham à prova suas capacidades de raciocínio autônomo (p. 120).

Para Trigo (1996 apud Cavalcante e Rego, 2010), uma situação proposta só pode ser considerada um problema se acontecer os itens:

(i) a existência de um interesse, isto é, uma pessoa ou um grupo de indivíduos que quer ou necessita encontrar uma solução; (ii) a inexistência de uma solução imediata, isto é, não existe um procedimento ou regra que garanta a solução completa da tarefa, como, por exemplo, quando a aplicação direta de algum algoritmo ou um conjunto de regras não é suficiente para determinar a solução; e (iii) a presença de diversos caminhos ou métodos de solução (algébricos, geométricos, numéricos) (p. 94-95).

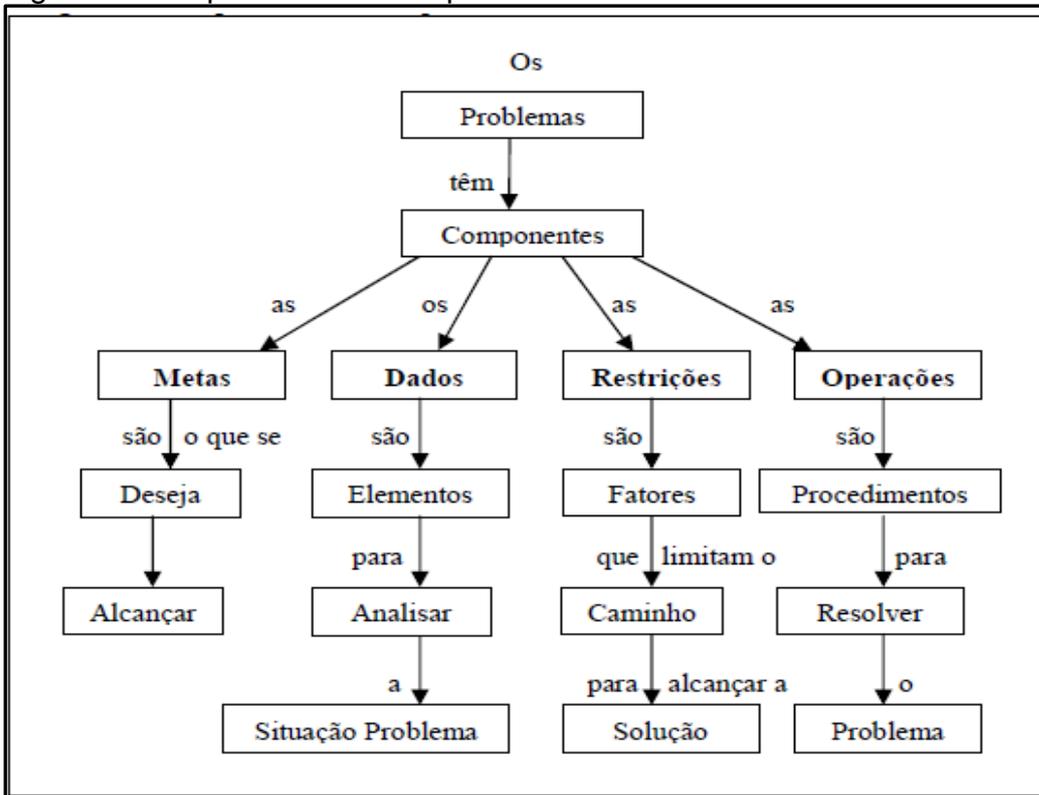
A seguir, para melhor sintetizar os conceitos de problema, bem como os componentes envolvidos e necessários para a solução, apresentamos as figuras 1 e 2:

Figura 1: Perspectivas do conceito de problema



Fonte: Poggioli (2001 apud Cavalcante e Rego, 2010)

Figura 2: Componentes de um problema



Fonte: Poggioli (2001 apud Cavalcante e Rego, 2010)

Deste modo, a resolução de problemas tem a capacidade potencializar o processo de ensino-aprendizagem de matemática, uma vez que através da mesma, o estudante pode fazer a construção de conceitos e, além disso, tal metodologia, proporciona a oportunidade de que diversas situações do cotidiano dos discentes sejam contextualizadas.

[...] a Resolução de Problemas é uma importante estratégia de ensino. Os alunos, confrontados com situações-problema novas, mas compatíveis com os instrumentos que já possuem ou que possam adquirir no processo, aprendem a desenvolver estratégia de enfrentamento, planejando etapas, estabelecendo relações, verificando regularidades, fazendo uso dos próprios erros cometidos para buscar novas alternativas; adquirem espírito de pesquisa aprendendo a consultar, a experimentar, a organizar dados, a sistematizar resultados, a validar soluções; desenvolvem sua capacidade de raciocínio, adquirem autoconfiança e sentido de responsabilidade; e, finalmente ampliam sua autonomia e capacidade de comunicação e de argumentação. (BRASIL, 1998, p. 52).

Quanto aos procedimentos metodológicos, Mendonça (1999, p. 16-17), apresenta três diferentes perspectivas: como um objetivo, um processo e um ponto de partida, a saber:

- ✓ **Como objetivo**, a resolução de problemas significa que se ensina matemática para resolver problemas;
- ✓ **Como processo**, a resolução de problemas significa olhar para o desempenho/transformação dos alunos como resolvidores de problemas, analisando as estratégias utilizadas por eles;
- ✓ **Como ponto de partida**, os problemas são usados como recurso pedagógico para que seja iniciado o processo de construção de um dado conhecimento específico.

Ao falar sobre isso, Santos, R. (2017, p. 138-139) explicita que:

[...] a resolução de problemas como objetivo implica ser suficiente, no processo de ensino da matemática, expor a teoria e, em seguida propor problemas mais ou menos engenhosos. Na concepção de processo, o desenvolvimento do ensino está centrado na proposição de estratégias de solução. Já como ponto de partida, o desenvolvimento do ensino é iniciado pela apresentação de um problema que permitirá desencadear o processo de aprendizagem, culminando na sistematização de conhecimentos matemáticos previamente determinados pelo professor.

Os PCN, em relação ao uso da resolução de problemas, trazem a recomendação de tal procedimento como ponto de partida, uma vez que permite a construção de conceitos matemáticos. No entanto, vale ressaltar que, na prática pedagógica da maioria dos docentes, a resolução de problemas como objetivo é a mais usada. Até mesmo os PCN destacam que:

A prática mais frequente na Resolução de Problemas consiste em ensinar um conceito, um procedimento ou técnica e depois apresentar um problema para avaliar se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi ensinado. Para a maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas. Desse modo o que o professor explora na atividade matemática não é mais a atividade, ela mesma, mas seus resultados, técnicas e demonstrações. (BRASIL, 1998, p. 40).

Além do mais, no âmbito da resolução de problemas, é importante que se diferencie problema e exercícios, uma vez que “um problema se diferencia de um exercício, na medida em que, neste último caso, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam de forma imediata à solução” (POZO, 1998, p.16).

Já para Dante (2009, p. 48):

Exercício, como o próprio nome diz, serve para exercitar, para praticar um determinado algoritmo ou procedimento. O aluno lê o exercício e extrai as informações necessárias para praticar uma ou mais habilidades algorítmicas [...]. Situação-problema ou problema-processo é a descrição de uma situação onde se procura algo desconhecido e não se tem previamente nenhum algoritmo que garanta sua solução. A resolução de um problema-processo exige uma certa dose de iniciativa e criatividade aliada ao conhecimento de algumas estratégias.

Deste modo, uma mesma situação pode ser um problema para um estudante e, ao mesmo tempo, um exercício, para outro. A seguir apresentamos as atividades elaboradas para nossa sequência didática.

5 PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Nesta seção apresentamos uma sequência didática para o ensino de problemas de Matemática Financeira, composta por 10 atividades que utilizam como metodologias de ensino: o ensino por atividades, o uso didático da calculadora e a resolução de problemas. Essas atividades têm por finalidades levar os discentes, a

partir de situações reais, encontrarem uma regra geral para cada caso apresentado nas atividades.

O desenvolvimento de cada atividade de aprendizagem deve seguir o roteiro: propor a atividade, pedir que os estudantes leiam e resolva as questões, solicitar que os discentes possam discutir entre si sobre os resultados encontrados, mediar as discussões, tirar dúvidas dos estudantes e fazer a formalização do conceito e/ou regra.

A seguir apresentamos as atividades, bem como algumas sugestões para a aplicação das mesmas.

5.1 Atividade 1

Título: Fator de aumento e desconto

Objetivo: Apresentar e discutir o uso dos fatores de aumento e desconto

Material: Papel, caneta e/ou lápis e calculadora.

Procedimento: Com auxílio da calculadora, resolva as questões a seguir:

PROBLEMA 1

Há um mês, o valor de uma bicicleta era R\$ 400,00, no entanto tivera um aumento de 6%.

- a) Qual o novo valor, em termos percentuais, da bicicleta?
- b) Qual será o preço atual da bicicleta?

PROBLEMA 2

Como resolver problema 1 por meio de apenas uma operação matemática?

PROBLEMA 3

Agora, vamos supor que há um mês, o valor de uma bicicleta era R\$ 400,00, no entanto, devido à crise financeira, o dono da loja realiza uma promoção e oferece um desconto de 6%.

- a) Qual o novo valor, em termos percentuais, da bicicleta?
- b) Qual será o preço que um comprador pagará na compra da bicicleta?

PROBLEMA 4

Como resolver problema 3 por meio de apenas uma operação matemática?

Recomendações pedagógicas

Esta é uma atividade que envolve o fatores de correção (aumento e desconto) e para que os estudantes cheguem a conclusão esperada: o fator de aumento para um percentual $a\%$, como sendo o valor expresso pela razão entre $(100 + a)$ e 100 ; bem como, no caso de um percentual de desconto de $a\%$, como sendo o valor expresso pela razão entre $(100 - a)$ e 100 , isto é, para F , como valor do fator, esperamos que os discentes sintetizem que $F = 1 + i$, para o caso de aumento e $F = 1 - i$, para o caso de desconto, onde i representa o valor da taxa unitária, faz-se necessário que o professor conduza os estudantes na observação das soluções apresentadas nos problemas, baseados em fatos do cotidiano deles, que necessitam de conceitos básicos de porcentagem, que os mesmos resolverão onde, após os devidos questionamentos e colaboração entre os discentes, os mesmos devem socializar suas observações e conclusões e, após isso, o docente deve auxiliá-los na formalização de suas conclusões, de modo que se consiga uma regra do tema em estudo.

Sugerimos o seguinte roteiro:

- i) Apresente um problema matemático (problema 1), que verse sobre aumento, como ponto de partida para discussão;
- ii) Desafie aos discentes para que resolvam o problema 1 usando fração centesimal e também com uso da forma decimal;
- iii) Indague sobre os resultados encontrados, bem como a quantidade de opções matemáticas realizadas;
- iv) Desafie aos discentes, através de um novo problema (problema 2) para que resolvam o problema 1 por meio de apenas uma operação matemática;

- v) Desafie os discentes para a sistematização de uma regra para resolução de situações do tipo proposto no problema 1;
- vi) Apresente um problema matemático, (problema 3), que verse sobre desconto, como novo ponto de partida para discussão;
- vii) Desafie aos discentes, para que resolvam o problema 3 usando fração centesimal e também com uso da forma decimal;
- viii) Indague sobre os resultados encontrados, bem como a quantidade de opções matemáticas realizadas;
- ix) Desafie aos discentes, através de um novo problema (problema 4) para que resolvam o problema 3 por meio de apenas uma operação matemática;
- x) Desafie os discentes para a sistematização de uma regra para resolução de situações do tipo proposto no problema 3;
- xi) Aplique questões para que os estudantes resolvam sobre o tema abordado na atividade 1.

5.2 Atividade 2

Título: Aumentos e descontos sucessivos

Objetivos:

- Apresentar e discutir o uso de aumentos e descontos sucessivos;
- Propiciar a compreensão de que aumentos e/ou descontos sucessivos de duas taxas, não correspondem à soma delas, mas sim ao produto dos seus respectivos fatores;
- Propiciar a compreensão de que aumentos sucessivos de igual valor, ou descontos, formam uma PG.

Material: Papel, caneta e/ou lápis e calculadora.

Procedimento: Com auxílio da calculadora, resolva as questões a seguir:

PROBLEMA 1

Um produto que custava R\$ 100,00 sofreu um acréscimo de 4%. Na semana seguinte passou por outro reajuste de 5%.

- a) Qual o novo valor, em termos percentuais, do produto após o primeiro aumento?
- b) Qual o novo valor do produto após o primeiro aumento?

- c) Qual o novo valor, em termos percentuais, do produto após o segundo aumento?
- d) Qual o novo valor do produto após o segundo aumento?
- e) Qual o valor do aumento (acréscimo) que ocorreu no preço do produto?
- f) Qual a porcentagem total de acréscimo?

PROBLEMA 2

Como resolver a **letra f** do problema 1 por meio de apenas uma operação matemática?

PROBLEMA 3

Um produto que custava R\$ 100,00 sofreu um desconto de 10%. Na semana seguinte fora realizada um desconto de 5%.

- a) Qual o novo valor, em termos percentuais, do produto após o primeiro desconto?
- b) Qual o novo valor do produto após o primeiro desconto?
- c) Qual o novo valor, em termos percentuais, do produto após o segundo desconto?
- d) Qual o novo valor do produto após o segundo desconto?
- e) Qual o valor do desconto que ocorreu no preço do produto?
- f) Qual a porcentagem total desconto?

PROBLEMA 4

Como resolver a **letra f** do problema 3 por meio de apenas uma operação matemática?

PROBLEMA 5

Um produto que custava R\$ 100,00 sofreu um aumento de 10%. Na semana seguinte fora realizada um desconto de 5%.

- a) Qual o novo valor, em termos percentuais, do produto após o aumento?
- b) Qual o novo valor do produto após o aumento?
- c) Qual o novo valor, em termos percentuais, do produto aumento e o desconto?
- d) Qual o novo valor do produto após o aumento e o desconto?

PROBLEMA 6

Como resolver a **letra d** do problema 5 por meio de apenas uma operação matemática?

Recomendações pedagógicas

Esta é uma atividade que envolve os fatores de correção sucessivos e para que os estudantes cheguem a conclusão esperada: o fator de correção para um aumento de $a\%$ e, de modo sucessivo, um desconto de $b\%$, como o valor expresso pela razão entre $(100 + a)(100 - b)$ e 100 ; isto é, para F , como valor do fator de correção, esperamos que os discentes sintetizem, neste caso, para i uma taxa de aumento e j , de desconto, que $F = (1 + i)(1 - j)$, onde i e j representam os valores das taxas unitárias de aumento e desconto, respectivamente, faz-se necessário que o professor conduza os estudantes na observação das soluções apresentadas nos problemas, baseados em fatos do cotidiano deles, que necessitam de conceitos de fator de correção simples, que foi apresentado na atividade 1, básicos de porcentagem, que os mesmos resolverão onde, após os devidos questionamentos e colaboração entre os discentes, os mesmos devem socializar suas observações e conclusões e, após isso, o docente deve intervir na formalização geral de suas conclusões, de modo que se consiga uma regra do tema em estudo.

Sugerimos o seguinte o roteiro:

- i) Apresente um problema matemático (problema 1), que verse sobre dois aumentos sucessivos, como ponto de partida para discussão;
- ii) Desafie aos discentes para que resolvam o problema 1 usando fração centesimal e/ou com uso da forma decimal;
- iii) Desafie aos discentes para que resolvam o problema 1 usando, em duas etapas, fatores de aumentos vistos na atividade 1;
- iv) Indague sobre os resultados encontrados, bem como a quantidade de opções matemáticas realizadas;
- v) Desafie aos discentes, através de um novo problema (problema 2) para que resolvam o problema 1 por meio de apenas uma operação matemática;
- vi) Desafie os discentes para a sistematização de uma regra para resolução de situações do tipo proposto no problema 1;

- vii) Apresente um problema matemático (problema 3), que verse sobre dois descontos sucessivos, como ponto de partida para nova discussão;
- viii) Desafie aos discentes para que resolvam o problema 3 usando fração centesimal e/ou com uso da forma decimal;
- ix) Desafie aos discentes para que resolvam o problema 3 usando, em duas etapas, fatores de descontos vistos na atividade 1;
- x) Indague sobre os resultados encontrados, bem como a quantidade de opções matemáticas realizadas;
- xi) Desafie aos discentes, através de um novo problema (problema 4) para que resolvam o problema 3 por meio de apenas uma operação matemática;
- xii) Desafie os discentes para a sistematização de uma regra para resolução de situações do tipo proposto no problema 3;
- xiv) Apresente um problema matemático, (problema 5), que verse sobre um aumento e, de modo sucessivo, um desconto;
- xv) Desafie os discentes para que apliquem os raciocínios usados anteriormente na sistematização de uma regra;
- xvi) Aplique questões para que os estudantes resolvam sobre o tema abordado na atividade 2.

5.3 Atividade 3

Título: Inflação

Objetivo: Apresentar o conceito de inflação e de como ela influencia a vida das pessoas.

Material: Papel, caneta e/ou lápis e calculadora.

Procedimento: Com auxílio da calculadora, resolva as questões a seguir:

ALGUMAS CAUSAS DA INFLAÇÃO

- O aumento do dinheiro em circulação em um país;
- Conflito em uma região do mundo;
- Fatores climáticos.

ALGUMAS CONSEQUÊNCIAS DA INFLAÇÃO

- Redução do poder de compra do dinheiro;
- Produtos importados podem subir de preço;
- Instabilidade econômica;
- Aumento do desemprego.

PROBLEMA 1

Um celular custava R\$ 1.000,00 há um ano e hoje o mesmo aparelho custa R\$ 1.090,00.

- Qual o valor do aumento que ocorreu no preço do celular?
- Qual o fator de aumento para o preço do celular?
- Qual foi o percentual de variação do preço?

PROBLEMA 2

Uma mercadoria, no início de 2015 custava R\$ 2.000,00; ao final do ano o novo valor fora R\$ 2.213,40.

- Qual o valor do aumento que ocorreu no preço da mercadoria?
- Qual o fator de aumento para o preço da mercadoria?
- Qual foi o percentual de variação do preço?

Formalização: O valor do percentual de aumento no preço de uma dada mercadoria recebe o nome de inflação em relação ao produto.

PROBLEMA 3

Qual o valor da inflação para o caso apresentado no problema 1?

PROBLEMA 4

Qual o valor da inflação para o caso apresentado no problema 2?

PROBLEMA 5

Uma mercadoria custava R\$ 200,00. Nessas condições, complete:

Inflação	Taxa unitária	Fator de aumento	Novo preço
3%			
		1,05	
	0,07		
60%			
150%			

PROBLEMA 6

Uma pessoa que recebia R\$ 1.000,00 por mês no ano de 2016 passara a receber R\$ 1.100,00 mensais. Sabendo que pelo IPCA, durante tal ano, a inflação acumulada fora, aproximadamente, 6,3%.

- Qual o valor que o empregado passara a ganhar a mais?
- Qual o fator de aumento usado para atualizar o salário do trabalhador?
- A inflação em questão gerara qual fator de aumento?
- Quando a inflação apresentada foi aplicada ao erário do trabalhador, o valor do mesmo foi elevado para quanto?
- Qual o valor real de aumento no salário do trabalhador?
- Considerando o valor de reajuste (aquele dado pela inflação) e os R\$ 1.100,00. Qual o fator de aumento?
- Qual o percentual de aumento real do salário?

CONCEITO FORMAL DE INFLAÇÃO

É o processo de aumento contínuo (acontece ao longo de meses) e generalizado, (acontece na maioria dos preços dos bens e serviços) de um país.

A inflação que as pessoas sentem no bolso é bem maior que o índice oficial. Isso é normal e não quer dizer que o dado oficial seja fraudado. O índice geral é calculado com base numa cesta de centenas de produtos (como tomate, sabonete e celular, por exemplo). Essa cesta varia conforme o índice (IPCA, INPC, IGP-M). São mais de 400 itens no IPCA, que mede a inflação "oficial" do país.

A seguir apresentaremos alguns índices usados para encontrar a inflação em nosso país:

IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo)

Calculado pelo IBGE, aponta mensalmente a variação do custo de vida médio de famílias com renda mensal entre 1 e 40 salários mínimos das 11 principais regiões metropolitanas do país. Os preços são coletados em mais de 28 mil comércios visitados pelos pesquisadores.

INPC (Índice Nacional de Preços ao Consumidor)

Semelhante ao IPCA, ele verifica a variação do custo médio das famílias com rendimento familiar médio entre 1 e 5 salários mínimos. Indica as variações de preços nos grupos mais sensíveis, que gastam todo rendimento em consumo corrente (alimentação, remédio, etc.).

IGP-M (Índice Geral de Preços do Mercado)

Calculado pela FGV, faz o registro dos preços do comércio no atacado, no varejo e na construção civil, pesquisados entre o dia 21 do mês anterior e 20 do mês de referência. É usado na correção de contratos de aluguel e tarifas de serviços públicos, como conta de luz.

PROBLEMA 7

Uma pessoa ficou feliz, pois no mês de janeiro de 2017, seu salário passara a ser de R\$ 2.000,00, valor que será pago até ao fim do ano. Ao considerarmos que em dezembro de 2016, essa pessoa, tinha de modo fixo as despesas expressas a seguir:

Despesas	Dezembro de 2016
Academia	R\$ 80,00
Transporte	R\$ 190,00
Alimentação	R\$ 400,00
Moradia	R\$ 500,00
Lazer	R\$ 200,00
Total	

Considerando que de índice oficial de inflação de 6,3% fora aplicada nas despesas fixas desse trabalhador, então:

- a) Qual o valor das despesas fixas mensais dessa pessoa em dezembro de 2016?
 b) Complete, já considerando o índice de inflação, a planilha a seguir:

Despesas	Janeiro de 2017
Academia	
Transporte	
Alimentação	
Moradia	
Lazer	
Total	

- c) Qual o valor das despesas fixas mensais dessa pessoa em janeiro de 2017?
 d) Qual o valor que a pessoa irá pagar a mais em suas despesas fixas?
 e) O salário dessa pessoa daria para pagar quantas vezes os seus gastos em dezembro de 2016?
 f) O salário dessa pessoa daria para pagar quantas vezes os seus gastos em janeiro de 2017?
 g) Qual o fator de correção? (Considerando da **letra e** para a **letra f**).
 h) Na verdade, essa pessoa, devido à ação da inflação, perdera quantos por cento em seu salário de R\$ 2.000,00?
 i) encontre a razão entre a taxa de inflação e fator de aumento por ela causada.

TAXA DE DESVALORIZAÇÃO DA MOEDA

É o valor expresso pela razão entre a taxa de inflação e fator de aumento por ela causado.

PROBLEMA 8

Qual a taxa de desvalorização do salário desse trabalhador apresentado no problema 7?

Recomendações pedagógicas

Esta é uma atividade que envolve o estudo da formalização e a construção do conceito de inflação e para que os estudantes cheguem a conclusão esperada: que relacionem a inflação e o fator de correção, de modo que, assim sejam, capazes de entender o quanto a inflação pode influenciar na vida de cada um de nós, de como faz o trabalhador perder o poder de compra de seu salário, faz-se necessário que o professor conduza os estudantes nas leituras sobre a temática, bem como nas observações das soluções apresentadas nos problemas, baseados em fatos do cotidiano deles, que necessitam de conceitos básicos dos fatores de aumento, que os mesmos resolverão onde, após os devidos questionamentos e colaboração entre os discentes, os mesmos devem socializar suas observações e conclusões e, após isso, o docente deve intervir na formalização geral de suas conclusões, de modo que se consiga uma regra do tema em estudo.

Sugerimos o seguinte roteiro:

- i) Apresente alguns impactos da inflação da vida das pessoas;
- ii) Apresente dois problemas matemáticos (problemas 1 e 2), que versem sobre aumentos de preços de uma mercadoria, como ponto de partida para discussão;
- iii) Desafie aos discentes para que resolvam os problemas;
- iv) Apresente de modo resumido o conceito de inflação para uma dada mercadoria;
- v) Apresente os problemas 3 e 4;
- vi) Desafie aos discentes para que resolvam os problemas 3 e 4;
- vii) Apresente os problemas 5 e 6;
- viii) Desafie aos discentes para que resolvam os problemas 5 e 6, de modo a fazer associação entre fator de aumento e inflação;
- ix) Apresente o conceito formal de inflação;
- x) Apresente alguns índices, usados no Brasil, para determinar a inflação;
- xi) Apresente o problema 7;
- xii) Desafie aos discentes para que resolvam o problema 7, de modo a fazer associação entre inflação e a redução do poder de compra do salário das pessoas;
- xiii) Apresente o conceito de taxa de desvalorização da moeda;
- xiv) Apresente o problema 8;
- xv) Desafie aos discentes para que resolvam o problema 8, de tal modo que entendam, de mais prático, o mesmo que fora destaca em xi.

xvi) Aplique questões para que os estudantes resolvam sobre o tema abordado na atividade 3.

5.4 Atividade 4

Título: Taxas nominal, efetiva e real

Objetivo: Apresentar os conceitos de taxas nominal, efetiva e real.

Material: Papel, caneta e/ou lápis e calculadora.

Procedimento: Com auxílio da calculadora, resolva as questões a seguir:

PROBLEMA 1

Certo banco, Banco A, para CDC – Crédito Direto ao Consumidor, oferta empréstimos nas seguintes condições de taxas de Juros: 2,1% a.m. ou 25,2% a.a. O banco B, para o mesmo tipo de empréstimo, oferta empréstimos nas seguintes condições de taxas de Juros: 2,1% a.m. ou 28,32% a.a. Qual das instituições financeiras tem a melhor opção para a aquisição do empréstimo?

PROBLEMA 2

Um valor de R\$ 1.200,00 fora aplicado a 12% ao ano, mas com capitalização mensal.

- Qual o valor da taxa proporcional mensal?
- Qual o valor do fator de aumento das 12 capitalizações?
- Qual o valor do percentual de aumento após as 12 capitalizações?

PROBLEMA 3

Um salário de uma pessoa era R\$ 1.200,00 e foi reajustado em 10%. Sabendo eu no mesmo período a inflação acumulada fora de 7%.

- Qual o valor do salário após a recomposição da inflação?
- Qual o valor do aumento do salário do trabalhador?
- Qual o valor real do aumento do salário do trabalhador?

d) Qual o fator de aumento do valor já reajustado pela inflação para o valor do salário com o aumento de 10%?

e) Qual o valor, em termos percentual, do aumento real do salário do trabalhador?

ALGUMAS DEFINIÇÕES

Taxa nominal: É aquela que não coincide com o período de capitalização;

Taxa efetiva: É aquela que é devidamente cobrada;

Taxa real: É aquela encontrada depois de descontar a inflação.

PROBLEMA 4

Por que os valores distintos nas taxas apresentadas nos bancos A e B no problema 1?

PROBLEMA 5

Qual o valor da taxa nominal relativa ao problema 2?

PROBLEMA 6

Qual o valor da taxa efetiva relativa ao problema 2?

PROBLEMA 7

Qual o valor da taxa real relativa ao problema 3?

PROBLEMA 8

Em face dos problemas e reflexões anteriores, com auxílio dos fatores de aumento, sistematize uma fórmula para encontrar as taxas efetivas e reais.

Recomendações pedagógicas

Esta é uma atividade que envolve o estudo das taxas nominal, efetivas e reais e para que os estudantes cheguem a conclusão esperada: que sejam capazes de relacionar os de fatores de aumento sucessivos com a taxa efetiva e, além disso, fazer a relação entre a inflação e a taxa real, faz-se necessário que o professor conduza os estudantes nas observações das soluções apresentadas nos problemas, baseados em fatos do cotidiano deles, que necessitam de conceitos básicos dos temas apresentados nas atividades 1, 2 e 3, que os mesmos resolverão onde, após os devidos questionamentos e colaboração entre os discentes, os mesmos devem socializar suas observações e conclusões e, após isso, o docente deve intervir na formalização geral de suas conclusões, de modo que se consiga uma regra do tema em estudo.

Sugerimos o seguinte roteiro:

- i) Apresente, para reflexão, um problema matemático (problema 1), que versa sobre situações de taxas apresentadas por instituições financeiras;
- ii) Apresente o problema matemático (problema 2);
- iii) Desafie aos discentes para que resolvam, com base em conhecimentos já discutidos nas atividades anteriores, o problema 2;
- iv) Apresente algumas definições;
- v) Apresente mais problemas sobre os tipos de taxas aqui apresentados;
- vi) Desafie aos discentes para que resolvam o problemas anteriormente mencionados;
- vii) Desafie aos discentes para que, após resolver os problemas, possam sintetizar regras para os cálculos dos tipos de taxas aqui trabalhados;
- viii) Aplique questões para que os estudantes resolvam sobre o tema abordado na atividade 4.

5.5 Atividade 5

Título: Juros simples

Objetivo: Apresentar o conceito de juros simples e suas aplicações.

Material: Papel, caneta e/ou lápis e calculadora.

Procedimento: Com auxílio da calculadora, resolva as questões a seguir:

PROBLEMA 1

Uma pessoa pegara R\$ 2.000,00 emprestado e, a cada mês, sempre pagou 10% desse valor para compensar o uso de dinheiro. Vamos analisar, completando a tabela a seguir, o fato pelo período de 4 meses:

Tempo	Saldo no início do período	Rendimento	Saldo no final do período
1	2.000,00	10% de 2.000 = 200	2.200,00
2			
3			
4			
Total	-		

ALGUMAS DEFINIÇÕES

Capital(C): É o valor que se pega emprestado ou que se aplica;

Juros(J): É o valor que se paga por usar certo capital;

Juro simples: É o valor que se paga sempre o mesmo capital inicial;

Montante(M): É a soma entre capital e juros.

Taxa de juros(i): é o fator que deve ser aplicado ao capital, isto é, o coeficiente, para saber qual o valor dos juros que o capital vai produzir.

PROBLEMA 2

Em relação ao problema 1:

- Qual o valor do capital?
- Qual o valor do montante ao final do 4º período?
- Qual o valor dos juros simples?
- Qual o valor da taxa?
- Qual o valor do fator de correção do capital para o 4º montante?
- Qual a razão entre o resultado do aumento apresentado na **letra e** e o número de períodos?
- Compare os resultados das letras **d** e **f**.

PROBLEMA 3

Uma pessoa tomara emprestado R\$ 200,00, à taxa de juros simples de 5% ao mês, então complete a tabela:

Tempo	Montantes
0	$M_0 = 2000$
1	$M_1 = M_0 + 0,05 \times M_0 \Rightarrow M_1 = 2000 \times (1 + 0,05)$
2	$M_2 = M_1 + 0,05 \times M_0 \Rightarrow M_2 = 2000 \times (1 + 2 \times 0,05)$
3	$M_3 = M_1 + 0,05 \times M_0 \Rightarrow M_3 = 2000 \times (1 + 3 \times 0,05)$
4	$M_4 = M_3 + \underline{\hspace{2cm}} \Rightarrow M_4 = 2000 \times (1 + \underline{\hspace{1cm}} \times 0,05)$
5	$M_5 = M_4 + \underline{\hspace{2cm}} \Rightarrow M_5 = 2000 \times (1 + \underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}})$

PROBLEMA 4

Em relação ao problema 3, quais os valores do M_6 e do M_{10} ?

PROBLEMA 5

Uma pessoa emprega certo capital C , a uma taxa mensal de 3%. Sabendo que a aplicação foi a regime de juros simples. Complete a tabela para encontrar os montantes:

	Juros simples
Início	C
Após 1 mês	$(1 + 0,03) \times C = 1,03 \times C$
Após 2 meses	$(1 + 2 \times 0,03) \times C = 1,06 \times C$
Após 3 meses	
Após 4 meses	
Após 5 meses	

PROBLEMA 6

Em relação ao problema 5, após 10 meses de investimento, qual o valor de do montante M_{10} ?

PROBLEMA 7

Em relação ao problema 5, após n meses de investimento, qual o valor do montante M_n ?

PROBLEMA 8

Considerando os problemas 2 e 3, bem como as definições anteriores, encontre uma regra de como encontrar o valor dos juros (J) no regime de juros simples, conhecendo os valores da taxa (i), do capital (C).

PROBLEMA 9

Considerando os problemas anteriores, encontre uma regra de como encontrar montante (M_n), no regime de juros simples, conhecendo os valores da taxa (i), do capital (C).

Recomendações pedagógicas

Esta é uma atividade que envolve o estudo dos juros simples e para que os estudantes cheguem a conclusão esperada: que sejam capazes de relacionar os conceitos de PA com juros simples, bem como a sintetização de fórmulas para os cálculos dos juros simples e do montante, faz-se necessário que o professor conduza os estudantes nas observações das soluções apresentadas nos problemas, baseados em fatos do cotidiano deles, que necessitam de conceitos básicos de porcentagem, que os mesmos resolverão onde, após os devidos questionamentos e colaboração entre os discentes, os mesmos devem socializar suas observações e conclusões e, após isso, o docente deve intervir na formalização geral de suas conclusões, de modo que se consiga uma regra do tema em estudo.

Sugerimos o seguinte roteiro:

- i) Apresente o problema matemático (problema 1), que versa sobre apresentem noções de juros simples;
- ii) Desafie aos discentes para que resolvam o problema 1;
- iii) Apresente a definição de alguns termos;
- iv) Apresente mais problemas sobre juros simples;
- v) Desafie aos discentes para que resolvam os problemas anteriormente mencionados;

- vi) Desafie aos discentes para que, após resolver os problemas, possam sintetizar fórmulas para os cálculos dos montantes dos juros simples;
- vii) Aplique questões para que os estudantes resolvam sobre o tema abordado na atividade 5.

5.6 Atividade 6

Título: Juros compostos

Objetivo: Apresentar o conceito de juros compostos e suas aplicações.

Material: Papel, caneta e/ou lápis e calculadora.

Procedimento: Com auxílio da calculadora, resolva as questões a seguir:

PROBLEMA 1

Uma pessoa pegou R\$ 2.000,00 emprestado e, a cada mês, sempre pagou 10% desse valor para compensar o uso de dinheiro e tal valor passara a ser somado ao saldo para render também no próximo mês. Vamos analisar, completando a tabela a seguir, o fato pelo período de 4 meses:

Tempo	Saldo no início do período	Rendimento	Saldo no final do período
1	2.000,00	10% de 2.000 = 200	2.200,00
2	2.200,00	10% de 2.200 = 220	2.220,00
3			
4			
Total	-		

DEFINIÇÃO

Juro composto: É aquele em que o capital, a cada período, vai mudando, isto é, a cada período, o valor dos juros também corre juros.

PROBLEMA 2

Em relação ao problema 1:

- a) Qual o valor do capital? b) Qual o valor do montante ao final do 4º período?
 c) Qual o valor dos juros compostos?
 d) Qual o valor da taxa?

PROBLEMA 3

Uma pessoa tomou emprestado R\$ 200,00, à taxa de juros compostos de 5% ao mês, então complete a tabela:

Tempo	Montantes
0	$M_0 = 2000$
1	$M_1 = M_0 \times 1,05 \Rightarrow M_1 = 2000 \times 1,05$
2	$M_2 = M_1 \times 1,05 \Rightarrow M_2 = 2000 \times 1,05^2$
3	$M_3 = M_2 \times 1,05 \Rightarrow M_3 = 2000 \times 1,05^{()}$
4	$M_4 = M_3 \times \underline{\hspace{2cm}} \Rightarrow M_4 = 2000 \times 1,05^{()}$
5	$M_5 = M_4 \times \underline{\hspace{2cm}} \Rightarrow M_5 = 2000 \times \underline{\hspace{2cm}}^{()}$

PROBLEMA 4

Em relação ao problema 3, quais os valores do M_6 e do M_{10} ?

PROBLEMA 5

Uma pessoa emprega certo capital C, a uma taxa mensal de 3%. Sabendo que o mesmo fez a aplicação, uma no regime de juros compostos. Complete a tabela para encontrar os montantes:

	Juros compostos
Início	C
Após 1 mês	$(1 + 0,03) \times C = 1,03 \times C$
Após 2 meses	$(1 + 0,03)^2 \times C = 1,03^2 \times C$
Após 3 meses	
Após 4 meses	
Após 5 meses	

PROBLEMA 6

Em relação ao problema 5, após 10 meses de investimento, valor do montante M_{10} ?

PROBLEMA 7

Em relação ao problema 5, após n meses de investimento, qual o valor do montante M_n ?

PROBLEMA 8

Considerando os problemas anteriores, encontre uma regra de como encontrar montante (M_n), no regime de juros compostos, conhecendo os valores da taxa (i), do capital (C).

Recomendações pedagógicas

Esta é uma atividade que envolve o estudo de juros compostos e para que os estudantes cheguem a conclusão esperada: que sejam capazes de relacionar os conceitos de PG com juros compostos, bem como a sintetização de fórmulas para os cálculos dos juros compostos e do montante, além disso, verificar que o sistema de capitalização composta equivale a aumentos sucessivos com a mesma taxa, sintetizando conseqüentemente a fórmula para o cálculo do montante no regime em questão, faz-se necessário que o professor conduza os estudantes nas observações das soluções apresentadas nos problemas, baseados em fatos do cotidiano deles, que necessitam de conceitos básicos de juros simples, mês a mês, já apresentados na atividade 5, que os mesmos resolverão onde, após os devidos questionamentos e colaboração entre os discentes, os mesmos devem socializar suas observações e conclusões e, após isso, o docente deve intervir na formalização geral de suas conclusões, de modo que se consiga uma regra do tema em estudo.

Sugerimos o seguinte roteiro:

- i) Apresente o problema matemático (problema 1), que versa sobre apresentem noções de juros compostos;
- ii) Desafie aos discentes para que resolvam o problema 2;
- iii) Apresente a definição de juros compostos;
- iv) Apresente os demais problemas sobre juros compostos;
- v) Desafie aos discentes para que resolvam os problemas anteriormente mencionados;

- vi) Desafie aos discentes para que, após resolver os problemas, possam sintetizar fórmulas para os cálculos dos montantes dos juros compostos;
- vii) Aplique questões para que os estudantes resolvam sobre o tema abordado na atividade 6.

5.7 Atividade 7

Título: O valor do dinheiro no tempo

Objetivo: Apresentar o valor do dinheiro no tempo.

Material: Papel, caneta e/ou lápis e calculadora.

Procedimento: Com auxílio da calculadora, resolva as questões a seguir:

SOBRE O VALOR DE R\$ 100,00

Desde 1º de julho de 1994, quando o real começou a circular, até 31 de março de 2016, a moeda brasileira perdeu 81,41% do seu poder de compra, segundo cálculo do Instituto Assaf. Por causa da desvalorização, uma nota de R\$ 100 tem poder de compra equivalente a R\$ 18,59 atualmente. "Se alguém tivesse deixado uma nota de R\$ 100 guardada durante todo esse tempo, ela teria, hoje, menos de um quinto do valor de 1994. Tal situação ocorrerá devido a atuação da inflação dos últimos anos. Veja os detalhes na figura a seguir.

Figura 1: O valor de R\$ em 1994 e em 2016



Fonte: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2016/04/12/inflacao-de-438-desde-criacao-do-real-faz-nota-de-r-100-valer-r-1859.htm>. Acesso em 15 de nov. de 2017

PROBLEMA 1

O que seria melhor: R\$ 100,00 em janeiro de 2000 ou R\$ 280,00 em janeiro de 2016?

PROBLEMA 2

Qual o maior poder de compra: de R\$ 500,00 em março de 2005 ou de R\$ 600,00 em janeiro de 2008?

PROBLEMA 3

Qual o maior poder de compra: de R\$ 500,00 em março de 2005 ou de R\$ 600,00 em janeiro de 2008?

ALGUMAS INFORMAÇÕES IMPORTANTES

No Brasil, a lei nº 185, de 14 de janeiro de 1936 criou o salário mínimo (SM), que segundo seu art. 1º esse valor deveria de satisfazer, as suas necessidades normais de alimentação, habitação, vestuário, higiene e transporte. De acordo com a lei, os estudos do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), em setembro, o salário mínimo ideal para

sustentar uma família de quatro pessoas deveria ter sido de R\$ 3.668,55, no entanto esse valor é 3,92 vezes o salário em vigor atualmente, que é de R\$ 937.

Fonte: <https://economia.uol.com.br/empregos-e-carreiras/noticias/redacao/2017/10/04/salario-minimo-setembro-dieese.htm>. Acesso: 15 de nov de 2017.

PROBLEMA 4

Complete o quadro a seguir:

Ano	Valor do SM	VM da CB em Belém	Nº de CB compradas com um SM
1995	R\$ 100,00	R\$ 80,73	
2000	R\$ 151,00	R\$ 99,04	
2005	R\$ 300,00	R\$ 152,25	
2010	R\$ 510,00	R\$ 216,13	
2013	R\$ 678,00	R\$ 296,43	
2014	R\$ 724,00	R\$ 305,44	
2015	R\$ 788,00	R\$ 331,33	
2016	R\$ 880,00	R\$ 412,01	

Fonte: <https://www.dieese.org.br/cesta/cidade>. Acesso em 15 de nov. de 2017

PROBLEMA 5

Observe os dados a seguir, que apresentam os dados de acordo com a correção do IPCA e os valores monetários são expressos em reais:

Mês	01/1995	01/1996	01/2000	01/2002	01/2006	01/2009	01/2014	01/2016	01/2017
Valor	100,00	124,47	158,32	180,43	252,47	287,57	379,09	447,91	474,51

De acordo com as informações apresentadas, uma pessoa que conseguia em janeiro de 1995 fazer uma compra com R\$ 100,00.

- Qual deveria ser o valor a ser usado para a realização a mesma compra em 1996?
- Qual deveria ser o valor a ser usado para a realização a mesma compra em 2000?
- Qual deveria ser o valor a ser usado para a realização a mesma compra em 2002?
- Qual deveria ser o valor a ser usado para a realização a mesma compra em 2006?
- Qual deveria ser o valor a ser usado para a realização a mesma compra em 2009?
- Qual deveria ser o valor a ser usado para a realização a mesma compra em 2014?

- g) Qual deveria ser o valor a ser usado para a realização a mesma compra em 2016?
- h) Qual deveria ser o valor a ser usado para a realização a mesma compra em 2017?

PROBLEMA 6

Observe os dados a seguir, que apresentam os dados de acordo com a desvalorização da moeda pelo IPCA e os valores monetários são expressos em reais:

Mês	01/1995	01/1996	01/2000	01/2002	01/2006	01/2009	01/2014	01/2016	01/2017
Valor	100,00	80,34	63,16	55,42	28,37	25,81	20,87	18,25	17,35

De acordo com as informações apresentadas, uma pessoa que guardara R\$ 100,00 em casa em janeiro de 1995, então:

- a) Qual o poder de compra dos R\$ 100,00 em 1996?
- b) Qual o poder de compra dos R\$ 100,00 em 2000?
- c) Qual o poder de compra dos R\$ 100,00 em 2002?
- d) Qual o poder de compra dos R\$ 100,00 em 2006?
- e) Qual o poder de compra dos R\$ 100,00 em 2009?
- f) Qual o poder de compra dos R\$ 100,00 em 2014?
- g) Qual o poder de compra dos R\$ 100,00 em 2016?
- h) Qual o poder de compra dos R\$ 100,00 em 2017?

PROBLEMA 7

Uma mercadoria custa R\$ 1.000,00 em uma loja. Se você encontra-se com o valor para pagar o produto à vista e que consegue uma renda de 5% ao mês, então é melhor pagar à vista ou pagar:

- a) R\$ 1.100,00 daqui a um mês?
- b) R\$ 1.050,00 daqui a um mês?
- c) R\$ 1.030,00 daqui a um mês?

PROBLEMA 8

Uma pessoa consegue fazer seu dinheiro render 2% ao mês. Se ele aplicara R\$ 500,00.

- a) Qual o fator de correção no primeiro mês?
- b) Qual o valor dos R\$ 500,00 após um mês?
- c) Qual o fator de correção acumulado nos dois primeiros meses?
- d) Qual o valor dos R\$ 500,00 após os dois primeiros meses?

PROBLEMA 9

Uma pessoa conseguiu fazer seu dinheiro render 2% ao mês. Se, após 5 meses de uma aplicação, o mesmo conseguiu resgatar R\$ 552,04.

- a) Qual era o valor que ele poderia resgatar no final do quarto mês de investimento?
- b) Qual era o valor que ele poderia resgatar no final do terceiro mês de investimento?
- c) Qual era o valor que ele poderia resgatar no final do segundo mês de investimento?
- d) Qual era o valor que ele poderia resgatar no final do primeiro mês de investimento?
- e) Quanto ele aplicou?

PROBLEMA 10

Como encontrar o valor obtido na **letra e** do problema 9, com um número reduzido de operações?

PROBLEMA 11

Uma pessoa consegue aplicar seu dinheiro a 2% ao mês e irá pagar R\$ 500,00 daqui a um mês e mais R\$ 500,00 daqui a dois meses. Quanto deve depositar hoje?

Recomendações pedagógicas

Esta é uma atividade que envolve o estudo do valor do dinheiro no tempo e para que os estudantes cheguem a conclusão esperada: que sejam capazes de

entender que o valor do dinheiro no tempo leva em consideração os juros e a inflação, faz-se necessário que o professor conduza os estudantes nas observações das soluções apresentadas nos problemas, baseados em fatos do cotidiano deles, que necessitam de conceitos básicos de juros e inflação, já apresentados nas atividades 4, 5 e 6, que os mesmos resolverão onde, após os devidos questionamentos e colaboração entre os discentes, os mesmos devem socializar suas observações e conclusões e, após isso, o docente deve intervir na formalização geral de suas conclusões, de modo que se consiga uma regra do tema em estudo.

Sugerimos o seguinte roteiro:

- i) Apresente informações pertinentes à desvalorização de R\$ 100,00 de 1994 a 2016;
- ii) Apresente os 3 problemas para reflexão;
- iii) Apresente informações pertinentes ao salário mínimo;
- iv) Apresente o problema 4 que versa sobre a relação entre o valor do salário mínimo e o valor médio da cesta básica em Belém;
- v) Apresente os problemas 5 e 6, que mostram a correção e a desvalorização de R\$ 100,00 ao longo dos anos;
- vi) Apresente os demais problemas que relacionam o valor do dinheiro ao tempo;
- vii) Desafie aos discentes para que, com auxílio do valor atual nos juros compostos, bem como os fatores de correção, resolvam os problemas propostos;
- viii) Aplique questões para que os estudantes resolvam sobre o tema abordado na atividade 7.

5.8 Atividade 8

Título: Capitalização

Objetivo: Apresentar o conceito e aplicação da capitalização com depósitos iguais e periódicos.

Material: Papel, caneta e/ou lápis e calculadora.

Procedimento: Com auxílio da calculadora, resolva as questões a seguir:

PROBLEMA 1

Uma pessoa, no fim do mês, realiza um depósito de R\$ 500,00. Sabendo que a instituição financeira paga taxa de 2%. Qual o montante, a juros compostos, ao final de:

- a) 1 mês? b) 2 meses? c) 3 meses? d) 4 meses? e) 5 meses?

PROBLEMA 2

Uma pessoa, no fim de cada mês e por 5 meses, realiza depósitos de R\$ 500,00. Sabendo que a instituição financeira paga taxa de 2%. Qual o montante, a juros compostos, produzidos pelo:

- a) Primeiro depósito? b) Segundo depósito?
 c) Terceiro depósito? d) Quarto depósito?
 e) Quinto depósito? f) Quanto a pessoa conseguiu juntar após os depósitos?

ALGUMAS DEFINIÇÕES

Progressão Geométrica (PG): É uma sucessão de termos, onde cada um, a partir do segundo é igual ao anterior multiplicado por uma constante, denominada razão da PG.

A soma dos termos de uma PG (S_n): para uma PG de n termos, sendo a_1 o primeiro termo e q , a razão, então S_n é o valor expresso por

$$S_n = a_1 \times \left[\frac{q^n - 1}{q - 1} \right]$$

PROBLEMA 3

Uma pessoa, no fim de cada mês e por n meses, realiza depósitos de valor P . Sabendo que a instituição financeira paga taxa de i . Qual o montante, a juros compostos, produzidos pelo:

- a) Primeiro depósito? b) Segundo depósito?
 c) Terceiro depósito? d) Quarto depósito?
 e) Último depósito (quando realizara o depósito de número n)?

PROBLEMA 4

Na situação descrita no problema 3, qual o valor que a pessoa conseguiu juntar após os n depósitos?

PROBLEMA 5

Considerando o problema anterior e a fórmula já sintetizada atividade 6, para o montante dos juros compostos, que é:

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

Então, troce C (capital) por A (valor atual) iguale as duas expressões e encontre o valor atual de uma série de depósitos no valor P .

PROBLEMA 6

Considerando o problema anterior, isole P no primeiro membro da expressão que fora encontrada. Sendo assim, qual o valor de cada pagamento para que seja possível acumular um montante M ou um valor atual A ?

Recomendações pedagógicas

Esta é uma atividade que envolve o estudo da capitalização e para que os estudantes cheguem a conclusão esperada: que sejam capazes de entender o conceito e aplicação da capitalização em situações práticas da vida, faz-se necessário que o professor conduza os estudantes nas observações das soluções apresentadas nos problemas, baseados em fatos do cotidiano deles, que necessitam de conceitos básicos de juros compostos e o valor do dinheiro no tempo, já apresentados nas atividades 6 e 7, bem como da soma dos termo de uma PG, que os mesmos resolverão onde, após os devidos questionamentos e colaboração entre os discentes, os mesmos devem socializar suas observações e conclusões e, após isso, o docente deve intervir na formalização geral de suas conclusões, de modo que se consiga uma regra do tema em estudo.

Sugerimos o seguinte roteiro:

i) Apresente um problema matemático (problema 1), que verse sobre os valores montantes de um depósito de R\$ 500,00, ao longo de 5 meses;

- ii) Desafie aos discentes para que, com auxílio dos montantes nos juros compostos, resolvam o problema 1;
- iii) Apresente o problema 2;
- iv) Desafie aos discentes para que, com auxílio dos montantes nos juros compostos, resolvam o problema 2;
- v) Apresente algumas definições;
- vi) Apresente os problemas 3 e 4;
- vii) Desafie aos discentes para que resolvam os problemas 3 e 4, de modo a sintetizar uma fórmula para que seja possível encontrar o montante para uma série de pagamentos no valor P , com uma taxa de valor i por um período n ;
- viii) Apresente o problema 5;
- ix) Desafie aos discentes para que resolvam o problema 5, de modo a sintetizar uma fórmula para que seja possível encontrar o valor atual que gera uma série de pagamentos no valor P , com uma taxa de valor i por um período n ;
- x) Apresente o problema 6;
- xi) Desafie aos discentes para que resolvam o problema 6, de modo a sintetizar uma fórmula para que seja possível encontrar o valor a ser depositado periodicamente para que gere um certo valor atual A ou um montante M ;
- xii) Aplique questões para que os estudantes resolvam sobre o tema abordado na atividade 8.

5.9 Atividade 9

Título: Armadilhas embutidas nas propostas

Objetivo: Apresentar meios para que seja possível decidir o melhor meio de efetuar uma compra: à vista ou a prazo.

Material: Papel, caneta e/ou lápis e calculadora.

Procedimento: Com auxílio da calculadora, resolva as questões a seguir:

PROBLEMA 1

Uma loja oferece um produto, na etiqueta por R\$ 1.000,00. E anuncia que tal valor pode ser dividido em 10 vezes de R\$ 100,00 sem juros ou à vista com 10% de desconto.

- a) Qual o valor do desconto para a compra à vista?
- b) Qual o valor da compra à vista?
- c) A compra parcelada tem ou não juros?
- d) Considerando apenas a soma das parcelas pagas, caso tenha juros, qual o valor excedente pago?

PROBLEMA 2

Uma pessoa dispõe de R\$ 1.000,00 para comprar um produto à vista. Sabendo que a loja oferece a mercadoria em 2 parcelas de R\$ 520,00, sendo a primeira para 1 mês após a compra e a outra para 2 meses e que, o comprador consegue emprestar o dinheiro à taxa de 5% ao mês. Se ele comprar em parcelas:

- a) Quanto ele terá ao final do primeiro mês?
- b) Após pagar a primeira parcela, qual o saldo?
- c) Quanto ele terá ao final do segundo mês?
- d) Com o valor encontrado na **letra c**, pode pagar a última parcela?

PROBLEMA 3

Considerando a situação apresentada no problema 2, é melhor comprar à vista ou a prazo? Por quê?

PROBLEMA 4

Uma pessoa dispõe de R\$ 1.000,00 para comprar um produto à vista. Sabendo que a loja oferece a mercadoria em 2 parcelas de R\$ 560,00, sendo a primeira para 1 mês após a compra e a outra para 2 meses e que, o comprador consegue emprestar o dinheiro à taxa de 5% ao mês. Se ele comprar em parcelas:

- a) Quanto ele terá ao final do primeiro mês?
- b) Após pagar a primeira parcela, qual o saldo?
- c) Quanto ele terá ao final do segundo mês?
- d) Com o valor encontrado na **letra c**, pode pagar a última parcela?

PROBLEMA 5

Considerando a situação apresentada no problema 4, é melhor comprar à vista ou a prazo? Por quê?

TEXTO DE UMA PROPOSTA DE UMA LOJA

Uma pessoa, quando chega em uma loja para uma compra de um dado produto, recebe as seguintes propostas:

- (I) 3 pagamentos iguais de R\$ 200,00;
- (II) 5 pagamentos iguais de R\$ 120,00.

PROBLEMA 6

Considerando que o comprador consegue aplicar seu dinheiro à taxa mensal de 5% e que a compra é realizada com entrada, para o plano I:

- a) Qual o valor que o comprador precisará desembolsar para pagar a parcela 1?
- b) Qual o valor que o comprador precisará desembolsar para pagar a parcela 2?
- c) Qual o valor que o comprador precisará desembolsar para pagar a parcela 3?

PROBLEMA 7

Considerando o problema 6, na verdade, qual o valor a ser pago pela mercadoria no plano I?

PROBLEMA 8

Considerando que o comprador consegue aplicar seu dinheiro à taxa mensal de 5% e que a compra é realizada com entrada, para o plano II:

- a) Qual o valor que o comprador precisará desembolsar para pagar a parcela 1?
- b) Qual o valor que o comprador precisará desembolsar para pagar a parcela 2?
- c) Qual o valor que o comprador precisará desembolsar para pagar a parcela 3?
- b) Qual o valor que o comprador precisará desembolsar para pagar a parcela 4?
- c) Qual o valor que o comprador precisará desembolsar para pagar a parcela 5?

PROBLEMA 9

Considerando o problema 8, na verdade, qual o valor a ser pago pela mercadoria no plano II?

PROBLEMA 10

Considerando os problemas 8 e 9, qual a melhor opção de compra? E por quê?

Recomendações pedagógicas

Esta é uma atividade que envolve o estudo das armadilhas embutidas nas propostas e para que os estudantes cheguem a conclusão esperada: que sejam capazes de entender que, na maioria das vezes, as compras parcelas, mesmo que sejam anunciadas como sem juros, na verdade existe a cobrança de juros e que, em muitas situações, caso a pessoa tenha como comprar, após uma análise matemática, à vista é sempre melhor, faz-se necessário que o professor conduza os estudantes nas observações das soluções apresentadas nos problemas, baseados em fatos do cotidiano deles, que necessitam de conceitos básicos de juros compostos e o valor do dinheiro no tempo, já apresentados nas atividades 6 e 7, que os mesmos resolverão onde, após os devidos questionamentos e colaboração entre os discentes, os mesmos devem socializar suas observações e conclusões e, após isso, o docente deve intervir na formalização geral de suas conclusões, de modo que se consiga uma regra do tema em estudo.

Sugerimos o seguinte roteiro:

- i) Apresente o problema 1, que verse sobre o anúncio de venda de um produto em uma loja;
- ii) Desafie aos discentes para que resolvam o problemas 1;
- iii) Apresente os problemas 3 a 10, que versam sobre a escolha entre comprar à vista ou a prazo;
- iv) Desafie aos discentes para que, com auxílio dos fatores de correção, resolvam os problemas 3 a 10;
- v) Aplique questões para que os estudantes resolvam sobre o tema abordado na atividade 9.

5.10 Atividade 10

Título: Sistemas de financiamento - SAC e SAF

Objetivo: Apresentar os dois sistemas de amortização que são, comumente, mais usados nos problemas e financiamentos.

Material: Papel, caneta e/ou lápis e calculadora.

Procedimento: Com auxílio da calculadora, resolva as questões a seguir:

ALGUMAS DEFINIÇÕES

Amortização: É o valor que é debitado, reduzido, do valor principal, excluindo-se os juros;

Saldo Devedor: É o valor da dívida, em determinado período, após a amortização;

Prestação: É o valor pago em cada período, sendo a composição entre valor amortizado e os juros pagos, isto é, **Prestação = amortização + juros**.

SISTEMA DE AMORTIZAÇÃO FRANCÊS (SAF)

Foi um sistema criado pelo matemático inglês Richard Price (1723 – 1791) e que fora, no século XIX, adotado na França, por isso tal nome, apesar de ter sido criado por uma pessoa de outra nacionalidade.

O SAF é muito usado no Brasil e tem como característica principal o fato de as prestações apresentarem, ao longo do período, o mesmo valor.

PROBLEMA 1

Uma pessoa comprou um bem no valor de R\$ 20.000,00 para ser pago em 4 parcelas, sendo que a primeira delas, deve ser paga 1 mês após a compra. Considerando à taxa de juros mensal de 5%.

- Encontre o valor da parcela mensal a ser paga no SAF.
- Complete a tabela a seguir:

Períodos	Prestação	Juros	Amortização	Saldo devedor
0	-	-	-	20.000,00
1		5% de 20.000 = 1.000		
2				
3				
4				-
Total				-

c) Como o valor da amortização aumenta no SAF?

SISTEMA DE AMORTIZAÇÃO CONSTANTE (SAC)

O SAC é o sistema de amortização onde o valor da amortização do saldo devedor é sempre o mesmo ao longo do período do financiamento. O SAC é bastante usado para financiamentos da casa própria.

O valor da amortização é obtido pelo quociente entre o valor do empréstimo e a quantidade de parcelas a serem pagas.

PROBLEMA 2

Uma pessoa comprara um bem no valor de R\$ 20.000,00 para ser pago em 4 parcelas, sendo que a primeira delas, deve ser paga 1 mês após a compra. Considerando à taxa de juros mensal de 5%.

a) Encontre o valor da amortização mensal no SAC.

b) Complete a tabela a seguir:

Períodos	Amortização	Juros	Prestação	Saldo devedor
0	-	-	-	20.000,00
1	5.000,00	5% de 20.000 = 1.000		
2				
3				
4				-
Total				-

c) Como o valor da prestação diminui no SAC?

ALGUMAS DEFINIÇÕES

Soma contábil: É a soma dos valores sem atualização;

Soma financeira: É a soma dos valores com a devida correção, considerando a taxa e o período.

PROBLEMA 3

Considerando os problemas 1 e 2:

- a) Qual o valor dos juros pagos no SAF? b) Qual o valor dos juros pagos no SAC?
c) Qual a soma contábil no SAF? d) Qual a soma contábil no SAC?

PROBLEMA 4

Considerando os problemas 1 e 2, bem como a capitalização os valores pagos:

- a) Qual a soma financeira no SAF?
b) Qual a soma financeira no SAC?

PROBLEMA 5

Considerando o problema 3 e levando em conta a soma contábil, qual é mais vantajoso SAF ou SAC?

PROBLEMA 6

Considerando o problema 4 e levando em conta a soma financeira, qual é mais vantajoso SAF ou SAC?

Recomendações pedagógicas

Esta é uma atividade que envolve o estudo Sistemas de financiamento - SAC e SAF e para que os estudantes cheguem a conclusão esperada: que sejam capazes de entender que a aplicação dos sistemas de amortização no cotidiano

deles, faz-se necessário que o professor conduza os estudantes nas leituras e observações das soluções apresentadas nos problemas, baseados em fatos do cotidiano deles, que necessitam de conceitos básicos de juros compostos e capitalização, já apresentados nas atividades 6 e 8, que os mesmos resolverão onde, após os devidos questionamentos e colaboração entre os discentes, os mesmos devem socializar suas observações e conclusões e, após isso, o docente deve intervir na formalização geral de suas conclusões, de modo que se consiga uma regra do tema em estudo.

Sugerimos o seguinte roteiro:

- i) Apresente as definições;
- ii) Apresente a síntese sobre o SAF;
- iii) Apresente o problema 1;
- iv) Desafie aos discentes para que resolvam o problema 1;
- v) Apresente a síntese sobre o SAC;
- vi) Apresente o problema 2;
- vii) Desafie aos discentes para que resolvam o problema 2;
- viii) Apresente as definições;
- ix) Apresente os problemas 3 a 6;
- x) Desafie aos discentes para que resolvam os problema 3 a 6;
- xi) Aplique questões para que os estudantes resolvam sobre o tema abordado na atividade 10.

A seguir apresentaremos algumas indicações de leituras pertinentes à Matemática Financeira, para que o docente possa ler e fazer aplicações nas suas aulas.

6 SUGESTÕES DE LEITURAS

O livro **Atividades para o ensino de Matemática no nível fundamental**, escrito por Pedro Franco de Sá, que é professor dos programas de mestrados em Ensino de Matemática e em Educação da UEPA e do programa de doutorado do REAMEC, tem vasta experiência na educação matemática, em particular no uso didático da calculadora e a resolução de problemas. Na obra em questão, o autor traz diversas sugestões de aulas de matemática que podem ser realizadas via metodologia de ensino de matemática por Atividades.

O artigo **A resolução de problemas: concepção e sugestões para aula de Matemática**, escrito por Pedro Franco de Sá na revista do centro de ciências exatas e tecnologia da UNAMA, que tem o nome Traço na cidade de Belém, v.7, n.16, p. 63-77, 2005.

O livro **Calculadora: possibilidades de uso no ensino de matemática**, que tem organizadores Pedro Franco de Sá e Rosângela da Cruz da Silva Salgado, mestra em educação. Os autores apresentam diversas situações didáticas que permitem e, deste modo, deve ser estimulado o uso didático da calculadora.

O livro **Sequências didáticas: estrutura e elaboração**, que foi escrito por Natanael Freitas Cabral, que é professor do programa de mestrado em Ensino de Matemática da UEPA, apresentando vasta experiência no ensino da Matemática. Na obra em questão, o autor traz conceitos e diversas sugestões para construções de sequencias didáticas.

A página do programa de Mestrado Profissional em Ensino de matemática da UEPA, no link ccse.uepa.br/pmpem, onde existem diversos produtos educativos e dissertações que cobrem diversos temas da educação básicas e que apresentam muitas metodologias úteis no âmbito da educação básica para a disciplina de Matemática.

A dissertação de Sobreira (2018), cujo título é: **O ensino de Matemática Financeira e aplicações** e que apresenta uma abordagem de como aplicar uma sequência didática que tem suporte na resolução de problemas, no uso didático da calculadora e no ensino por atividade, destacando os aspectos práticos e aplicações da mesma no cotidiano. Este trabalho fora apresentado ao programa de Mestrado Profissional em Ensino de matemática da UEPA e poderá ser encontrado no link ccse.uepa.br/pmpem.

A dissertação de SCHIFFL (2006), cujo título é: **Um estudo sobre o uso da calculadora no ensino de Matemática** e que apresenta uma abordagem de como usar a calculadora no âmbito da educação matemática, encontrando-se disponível

em: < http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/dissertacoes/Schiffl_Daniela.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2016.

O livro **10x sem juros**, escrito por Samy Dana e Marcos Cordeiro Pires, que são professores e atuam em economia, traz uma linguagem simples e descontraída sobre a temática. Na obra em questão, os autores buscam alertar o leitor sobre as propagandas e artifícios que comumente o comércio usa, no intuito de conquistar consumidores e, deste modo, discutem como é importante a administração das finanças, bem como os cuidados e as análises que devem ser feitas antes da contração de um gasto.

O livro **Sobrou Dinheiro: como administrar as contas da casa**, escrito por Luís Carlos Ewald, economista e engenheiro Luís, através de uma linguagem simples, traz a abordagem de diversos fatos que são importantes nos princípios da economia doméstica. O autor destaca que é importante a elaboração do orçamento doméstico, que é decisivo para saber o destino do dinheiro que uma pessoa recebe, mas que o mesmo é desconhecido da maioria das pessoas.

O livro **O Valor do Amanhã: um ensaio sobre a natureza dos juros**, escrito pelo economista Eduardo Giannetti, onde, através de uma linguagem simples, traz a abordagem sobre a importância de se analisar os juros que são pagos nas transações comerciais.

O livro **Dinheiro Não Dá em Árvores**, escrito por Neale S. Godfrey e Carolina Edwards, dois economistas, que destacam a necessidade de que os filhos, desde cedo, aprendam sobre finanças, uma vez que, como o próprio nome do livro sugere, as árvores não produzem, no lugar das folhas, por exemplo, cédulas de dinheiro.

O livro **Matemática Financeira Para Educadores Críticos**, escrito por Ilydio Pereira de Sá, professor da UERJ, através de uma linguagem simples, traz a abordagem de diversas situações metodológicas e, baseadas em fatos reais, de como os professores devem inserir a Matemática Financeira na educação básica.

O livro **Vida para o Consumo: a transformação das pessoas em mercadorias**, escrito pelo sociólogo Bauman Zygmunt, onde o traz uma análise sobre

o impacto do consumismo, como consequência do sistema capitalista desenfreado, nos diversos aspectos da vida, desde a política, passando pela democracia entre outros aspectos.

O livro **Consumido: como o mercado corrompe crianças, infantiliza adultos e engole cidadãos**, escrito pelo economista Benjamin Barber e apresenta um ensaio debate como os cidadãos podem resistir às imposições de consumo do mercado, destacando as prováveis consequências de uma sociedade consumista para nossos filhos, nossa liberdade.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática desenvolvida foi validada na dissertação de mestrado de Sobreira (2018), a qual obteve resultados significativos tanto na participação de estudantes nas aulas de matemática quanto no desempenho de resolução de problemas envolvendo os diversos temas da Matemática Financeira no âmbito da educação básica. O principal objetivo deste produto é ser útil ao processo de ensino-aprendizagem de problemas aqui explicitados e, deste modo, contribuir para que tenhamos uma educação de qualidade. E esperamos que os docentes de tal seguimento educacional possam apreciar e usar o produto ora apresentado em suas aulas.

8 REFERÊNCIAS

APPLE, M. W. **Ideologia e currículo**; tradução FIGUEIRA, Vinicius. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

ASSAF NETO, A. **Matemática Financeira e suas aplicações**. 4. ed., São Paulo: Atlas, 1998.

BARBER, B. R. **Consumido: como o mercado corrompe crianças, infantiliza adultos e engole cidadãos**. Rio de Janeiro: Record, 2009.

BAUMAN, Z. **Vida para o Consumo: a transformação das pessoas em mercadoria**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**.

Linguagens, códigos e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.

_____. Ministério da Educação. **Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes da Educação Nacional. Diário Oficial da União, Brasília, n. 248, p. 27.833 – 27.841, 23 de dez. de 1996.

_____. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, vol. 2, 2006. 135 p.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC-SEMTEC, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. 148p. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**/ Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. – Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Ministério da Educação. Brasília, 2000.

CABRAL. N. F. **Sequências didáticas: estrutura e elaboração**. Belém: SBM, 2017.

CAVALCANTI, A. C. F.; REGO, R. G. **Educação Matemática e Cidadania: um olhar através da resolução de problemas**. 2010. 253 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010. Disponível em: <<http://tede.biblioteca.ufpb.br/bitstream/tede/4910/1/arquivototal.pdf>>. Acesso em: 15 de dez. 2017.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 242 p.

CHARLES, R.; LESTER, F. K. **Teaching Problem Solving: What, Why and How**, Palo Alto, Dale Seymour Publications, 1982.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da Teoria à Prática**. Campinas: Papyrus, 1996.

_____. O uso da calculadora. **Revista da SBEM**, 2003. Disponível em <www.ima.mat.br/ubi/pdf/uda>. Acesso em: 15 ago. 2017.

DANA, S.; PIRES, M. C. **10x sem juros**. São Paulo: Letras e Lucros, 2008.

DANTE, L.R. **Didática da resolução de problemas de Matemática**. 2 ed. São Paulo: Ática, 1998.

_____. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática.** 1 ed. São Paulo: Ática, 2009.

EWALD, L. C. **Sobrou Dinheiro: como administrar as contas da casa.** 19 ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2015.

FOSSA, J. A. Características de atividades para o ensino de matemática. In: Ferreira G. P. (Org.). **Educação Básica.** Ceará, CE: URCA. 2000.

_____. **Ensaio sobre a educação Matemática.** Belém: EDUEPA, 2001.

FOSSA, J. A.; SÁ, P. F. de. Uma distinção entre problemas aritméticos e algébricos. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 33, n. 19, setembro/dezembro, p.253-278, 2008.

GIANNETTI, E. **O valor do amanhã: um ensaio sobre a natureza dos juros.** 2 ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GODFREY, N. S. **Dinheiro não dá em árvore: um guia para os pais criarem filhos financeiramente responsáveis.** Tradução de Elizabeth Arantes Bueno. São Paulo: Jardim dos Livros, 2007.

HUETE, J. C. S.; BRAVO, J. A. F. **O ensino da matemática: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas.** Porto Alegre: Artemed, 2006.

HOUAISS, A. **Dicionário da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro Instituto. Ed. Objetiva, 2001.

JUCÁ, R.de S. **Uma sequência didática para o ensino das operações com os números decimais.** 2008. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós- Graduação em Educação da Universidade do Estado do Pará, Belém, 2008. Disponível em: < http://ccse.uepa.br/mestradoeducacao/wp-content/uploads/dissertacoes/02/rosineide_de_souza_juca.pdf> Acesso em: 20 nov. 2016.

KANTOWSKI, M. G. Processes involved in mathematical problem solving, **Journal for Research in Mathematics Education**, vol. 8, nº. 3, 1997, p. 163-180.

MCNEIL, J. **O currículo reconstrucionista social.** Tradução de José Camilo dos Santos Filho. Campinas: editora, 2001.

MEDEIROS JUNIOR, R.J. **Resolução de problemas e ação didática em matemática no ensino fundamental.** 104f. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007. Disponível em: < http://www.ppge.ufpr.br/teses/M07_medeirosjr.pdf> Acesso em: 20 nov. 2017.

MENDES, I. A.; SÁ, P. F. **Matemática por atividades**: sugestões para sala de aula. Natal: Flecha do Tempo, 2006.

MENDONÇA, M. do C. Resolução de problemas pede (re)formulação. In: ABRANTES, Paulo; PONTE, João Pedro; FONSECA, Helena; BRUNHEIRA, Lina.(Orgs.). **Investigações matemáticas na aula e no currículo**. Lisboa: APM, 1999.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na educação matemática**: propostas e desafios. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

NEWELL, A.; SIMON, H. A. **Human problem solving**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1972.

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.

PAULA, A. P. M. de. **Ensino de figuras planas por atividades**. 2011. 233 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2012. Disponível em:<
https://paginas.uepa.br/mestradoeducacao/index.php?option=com_rokdownloads&view=file&task=download&id=315:dissertao-andrey-patrick-monteiro-de-paula>. Acesso em 10 jan. 2017.

POLYA, G. **How to solve it - a new aspect of mathematical method**. (2nd ed.). New Jersey: Princeton University Press, 1945.

POZO, J. I. et al. **A solução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

QUALLIO, E. R. **Fundamentos teórico-metodológicos no ensino da Matemática Financeira no ensino médio**. Alta Floresta, 2012. Monografia de conclusão de curso (Especialização em Matemática Financeira: Ensino e Empresarial) – Instituto Superior de Educação do Vale do Juruena. Disponível em: http://biblioteca.ajes.edu.br/arquivos/monografia_20130522092338.pdf. Acesso em 17 abr. 2016.

REIS, M. M. V.; ZUFFI, E. M. Estudo de um caso de implantação da metodologia de resolução de problemas no ensino médio. Rio Claro: **Revista Bolema**, ano 20, no 28, p. 113 a 137, 2007.

RONCA, A. C. C.; ESCOBAR, V. F. Aula expositiva. In: **Técnicas Pedagógicas: domesticação ou desafio à participação**. 5 edição. Petrópolis: Vozes, 1988

SÁ, I.P. de. **Matemática financeira para educadores críticos**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

SÁ, P. F. de; SALGADO, R. C. da S. (org.) **Calculadora**: possibilidades de uso no ensino de matemática. Belém: EDUEPA, 2009.

SÁ, P. F. de. **Atividades para o ensino de Matemática no nível fundamental**. Belém: EDUEPA, 2015.

_____. A resolução de problemas: concepção e sugestões para aula de Matemática. **Traço**: revista do centro de ciências exatas e tecnologia. Belém: UNAMA, v.7, n.16, p. 63-77, 2005.

SANTOS, R. V. **O ensino de problemas envolvendo as quatro operações fundamentais com números naturais**. 2017. 334f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2017.

SCHILLING, F. A dívida com os brasileiros. **Revista Carta na Escola**, São Paulo, n. 16, p.34 – 37, mai. 2007.

SCHIFFL, D. **Um estudo sobre o uso da calculadora no ensino de Matemática**. 2006. 134 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2006. Disponível em: < http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/dissertacoes/Schiffl_Daniela.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2016.

SILVA, A. R.H.S. **A concepção do professor de matemática e dos alunos frente ao erro no processo de ensino e aprendizagem dos números racionais**. 2005. 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2005.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. Disponível em: <<http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.php/por/content/view/full/10232>>. Acesso em: 15 maio 2012.

SOBREIRA, A. A. **O Ensino de Matemática Financeira e aplicações**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2018.

VILA, A.; CALLEJO, M. L. **Matemática para aprender a pensar: o papel das crenças na resolução de problemas**. Tradução: Erani Porto. Alegre: Editora Artmed, 2006.

VILANOVA, S. et al. Concepciones y creencias sobre la matemática. Una experiencia con docentes de 3er. Ciclo de la Educación General Básica. **Revista Iberoamericana de Educación**, Argentina, 2000.

WALLE, J. A. V. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ZABALA, A. **A prática educativa: Como educar**. Porto Alegre: Penso, 2014.



Centro de Ciências Sociais e Educação
Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática
Tr. Djalma Dutra, s/nº - Telégrafo 660113-010 Belém – PA
www.uepa.br

