



Universidade Estadual do Piauí  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação–PROP  
Programa de Mestrado Profissional em  
Matemática em Rede Nacional



**PRÁTICA PEDAGÓGICA: O ENSINO DA MATEMÁTICA  
FINANCERIA NAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL E NO ENSINO MÉDIO**

**PEDRO SILAS LIMA MACIEL**

Teresina  
2021

PEDRO SILAS LIMA MACIEL

PRÁTICA PEDAGÓGICA: O ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCERIA NAS  
SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E NO ENSINO MÉDIO

Dissertação de Mestrado apresentada à Comissão Acadêmica Institucional do PROFMAT-UESPI como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Área de Concentração: Matemática

Orientador: Dr. Pedro Antônio Soares Junior

Teresina

2021

M152p Maciel, Pedro Silas Lima.

Prática pedagógica: o ensino da matemática financeira nas séries finais do ensino fundamental e no ensino médio / Pedro Silas Lima Maciel. - 2021. 63 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Piauí - UESPI, Programa de Mestrado Profissional em Matemática, 2021.

“Área de Concentração: Matemática.”

“Orientador(a): Prof. Dr. Pedro Antônio Soares Junior.”

1. Prática pedagógica. 2. Ensino da matemática. 3. Matemática financeira.

I. Título.

CDD: 510

**PEDRO SILAS LIMA MACIEL**

**PRÁTICA PEDAGÓGICA: O ENSINO DA MATEMÁTICA  
FINANCERIA NAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL E NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Mestrado em  
Matemática do PROFMAT/UESPI, como requisito obrigatório para  
obtenção do grau de MESTRE em Matemática.

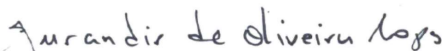
Área de concentração: MATEMÁTICA

Aprovado por:



---

Prof. Dr. Pedro Antônio Soares Junior - Presidente e examinador  
Universidade Estadual do Piauí - UESPI



---

Prof. Dr. Jurandir de Oliveira Lopes - Examinador Externo  
Universidade Federal do Piauí - UFPI



---

Prof. Dr. Neuton Alves de Araújo - Examinador  
Universidade Federal do Piauí - UFPI

TERESINA  
Março/2021

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial deste trabalho sem a autorização da universidade, do autor e do orientador.

**PEDRO SILAS LIMA MACIEL** graduou-se em Licenciatura Plena em Matemática pelo IFPI, concluiu Especialização em Docência do Ensino Superior, curso de Mestrado PROFMAT/UESPI, bolsista pela CAPES. É professor efetivo da rede pública estadual no Estado do Piauí; além de ser Agente da STRANS.

Esse trabalho é dedicado a minha filha, Lara Beatriz, pois ela me dar ânimo, garra, força e coragem para enfrentar e vencer todos os desafios da minha vida. Ela é a minha vida e por ela eu faço tudo. Dedico esse trabalho a ela e quero através dele, mostrar para ela que tudo feito com dedicação, empenho, responsabilidade e amor, a gente realiza os nossos sonhos.

# AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter chegado até aqui, pois foi com a minha fé que consegui concluir o meu mestrado. Também agradeço a minha família, pela força e pelo amor e também por torcerem incansavelmente pela minha vitória.

Aos meus colegas de turma, que aos feriados e finais de semana, estávamos em grupo de estudo, nos dedicando a fazer o melhor, obrigado meus amigos, nós todos conseguimos realizar nosso sonho.

Agradeço a Universidade Estadual do Piauí e todos os professores do Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT, por me proporcionar realizar um mestrado e por ter conhecido e aprendido com uma grande equipe de professores.

Ao professor Dr. Pedro Antônio Soares Junior, pela orientação e ensinamentos, o meu muito obrigado. Agradeço a minha amiga, Jacqueline Ribeiro, pela força, pelo encorajamento.

**“E ainda se vier, noites traçoeiras, se a cruz pesado for, cristo estará comigo, o mundo pode até, me fazer chorar, mas Deus me quer sorrindo”**

---

*Pe. Marcelo Rossi*

**“O sucesso depende de cada atitude e de cada decisão tomada”.**

---

*Pedro Silas Lima Maciel*



## RESUMO

No presente trabalho, fazemos uma abordagem sobre Prática Pedagógica e a Matemática Financeira, em que investigamos sobre a aplicabilidade da Matemática Financeira por professores das séries finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, para conhecermos mais sobre as práticas pedagógicas dos docentes. Realizamos uma pesquisa bibliográfica sobre Prática Pedagógica, Ensino da Matemática e Matemática Financeira e também uma pesquisa de campo que consistiu na aplicação de um questionário para conhecer a Prática Pedagógica de professores de matemática, num total de 10, da rede estadual do Piauí e municipal de Teresina, os quais forneceram importantes informações sobre suas práticas com a Matemática Financeira em sala de aula. Não foi possível assistir as aulas dos professores pesquisados devido a pandemia do vírus SARS-CoV-2, mais conhecido como coronavírus, então, todas as informações foram adquiridas através da aplicação do questionário. Verificamos que a Prática Pedagógica utilizada no ensino da Matemática Financeira pelos professores é importante para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, pois aplicada de forma eficaz, proporcionará muitas maneiras de levar aos discentes a aprender a utilizar conceitos básicos da Matemática Financeira para aprimorar noções sobre a temática. Diante dos resultados obtidos na referida pesquisa, propomos sugestões e ações para ajudar os professores que tiverem acesso a esse trabalho, a introduzir em suas aulas atividades práticas diferentes das trabalhadas no dia a dia, saindo do método conteudista e proporcionando um ensino e aprendizagem eficaz.

**Palavras-chave:** Prática Pedagógica. Ensino da Matemática. Matemática Financeira..

## ABSTRACT

In the present work, we approach Pedagogical Practice and Financial Mathematics, in which we investigate the applicability of Financial Mathematics by teachers in the final grades of Elementary School and in High School, to learn more about the pedagogical practices of teachers. We carried out a bibliographic research on Pedagogical Practice, Mathematics Teaching and Financial Mathematics and also a field research that consisted of the application of a questionnaire to know the Pedagogical Practice of mathematics teachers, in a total of 10, from the Piauí state and municipal network. Teresina, who provided important information about their practices with Financial Mathematics in the classroom. It was not possible to attend the classes of the teachers surveyed due to the pandemic of the SARS-CoV-2 virus, better known as coronavirus, so all the information was acquired through the application of the questionnaire. We found that the Pedagogical Practice used in the teaching of Financial Mathematics by teachers is important for the development of student learning, as applied effectively, it will provide many ways to lead students to learn to use basic concepts of Financial Mathematics to improve notions about the thematic. In view of the results obtained in the aforementioned research, we propose suggestions and actions to help teachers who have access to this work, to introduce in their classes practical activities different from those worked on a daily basis, leaving the content method and providing effective teaching and learning.

**Keywords:** Pedagogical Practice. Mathematics teaching. Financial math .

## Lista de Figuras

1	Comparando Juros. . . . .	37
2	Gráfico 1 – Qualificação do Pesquisado . . . . .	44
3	Gráfico 2- Há quanto tempo você atua como docente? . . . . .	45
4	Gráfico 3 - Na sua graduação as disciplinas voltadas para a prática pedagógica contribuíram de alguma forma para as suas práticas atuais? . . . . .	45
5	Gráfico 4 - Com que frequência você participa de cursos que possam melhorar a sua prática pedagógica? . . . . .	46
6	Gráfico 5 - Como você vê o ensino da matemática atualmente? . . . . .	47
7	Gráfico 6 - Para você qual a importância da aplicação das novas tecnologias para o ensino da matemática? . . . . .	48
8	Gráfico 7 - Na sua prática pedagógica, você utiliza alguma didática voltada para atividades práticas que envolva os alunos e a matemática financeira? . . . . .	49
9	Gráfico 8- Quais os instrumentos de ensino você utiliza em suas aulas para trabalhar a matemática financeira? . . . . .	50
10	Gráfico 9 - Qual a importância que você vê no conteúdo matemática financeira para o desenvolvimento do aluno? . . . . .	50
11	Gráfico 10 - Na sua visão, quais são as principais dificuldades de compreensão dos alunos em relação a esse conteúdo em questão? . . . . .	51
12	Banco Imobiliário – Regras(1) . . . . .	58
13	Banco Imobiliário – Regras(2) . . . . .	59
14	Banco imobiliário . . . . .	59
15	Dominó de Porcentagens . . . . .	60
16	Conteúdo dos cartões pergunta . . . . .	61
17	Cartões com perguntas . . . . .	62
18	Dado para sorteio dos cartões pergunta . . . . .	62

## Lista de Tabelas

1	TABELA DE AMORTIZAÇÃO DO SISTEMA SAC . . . . .	39
2	TABELA DE AMORTIZAÇÃO DO SISTEMA PRICE . . . . .	41

## Lista de Quadros

1	UNIDADES CURRICULARES DA BNCC QUE ABORDA A MATEMÁTICA FINANCEIRA. . . . .	22
2	QUADRO EXEMPLIFICATIVO REFERENTE A RELAÇÃO TAXA E TEMPO . . . . .	32
3	VANTAGENS E DESVANTAGENS DO QUESTIONÁRIO . . . . .	43
4	SUGESTÕES E AÇÕES NO ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA	52

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E ENSINO DA MATEMÁTICA</b>	<b>16</b>
2.1	PRÁTICA PEDAGÓGICA COMO COMPONENTE CURRICULAR FORMATIVO . . . . .	16
2.2	O ENSINO DA MATEMÁTICA . . . . .	20
<b>3</b>	<b>INTRODUÇÃO A MATEMÁTICA FINANCEIRA</b>	<b>25</b>
3.1	BREVE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA FINANCEIRA . . . . .	25
3.2	A MATEMÁTICA FINANCEIRA NA CONTEMPORANEIDADE . . . . .	27
3.3	CONCEITOS RELEVANTES DA MATEMÁTICA FINANCEIRA PARA O ENSINO BÁSICO . . . . .	28
3.3.1	PORCENTAGEM: DEFINIÇÕES E EXEMPLOS . . . . .	29
3.3.2	JUROS . . . . .	31
3.3.3	JUROS SIMPLES . . . . .	32
3.3.4	JUROS COMPOSTO . . . . .	34
3.3.5	LUCRO E PREJUÍZO . . . . .	37
3.3.6	SISTEMA DE AMORTIZAÇÃO . . . . .	38
3.3.7	SISTEMA DE AMORTIZAÇÃO CONSTANTE – SAC . . . . .	38
3.3.8	SISTEMA FRANCÊS DE AMORTIZAÇÃO – PRICE . . . . .	40
<b>4</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>42</b>
4.1	MODALIDADE DA PESQUISA . . . . .	42
4.2	PLANEJAMENTO DO QUESTIONÁRIO . . . . .	43
4.3	PRODUTO DECORRENTE DA INVESTIGAÇÃO . . . . .	44
4.4	SUGESTÕES DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E ENSINO MÉDIO . . . . .	52
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>54</b>
	<b>Referências</b>	<b>55</b>
	<b>Anexos</b>	<b>58</b>

# 1 INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática se faz necessário, assim como as demais disciplinas, mas, a Matemática traz para muitos algo a mais do que uma simples disciplina da educação básica, e sim, uma parte importante no crescimento das pessoas, no seu desenvolvimento cognitivo, na compreensão do contexto social, na comunicação e com as relações lógicas encontradas no seu dia a dia. Nesse contexto, a Matemática se tornou para algumas pessoas, algo complexo, porque exige um conhecimento rápido e veracidade dos fatos por meio de técnicas precisas e exatas.

Ensinar Matemática, em um conceito moderno, é saber substituir a avalanche de regras e técnicas sem lógica e relações e aumentar a participação do aluno na produção do conhecimento matemático, ajudando-o a aprender a resolver problemas, discutir ideias, checar informações e ser desafiado de maneira intrigante e criativa. (ANTUNES, 2010, p. 40).

A Matemática possui uma estreita relação com as demais disciplinas, onde essas outras ciências se fundamentam com os conhecimentos Matemáticos. Trabalhar a Matemática em sala de aula, de forma eficaz, contribui para o desenvolvimento significativo dos alunos, fazendo com que no futuro se tornem grandes cientistas ou ótimos pesquisadores e professores.

A Prática Pedagógica não é apenas uma tendência de roteiros didáticos, aulas ou apenas uma exposição de conteúdo. Telles (2008, p. 200) afirma que “Prática é a atividade de produção individual ou coletiva, consciente ou não, que muda e ou transforma indivíduos, natureza e sociedade atendendo às suas necessidades”. Nesse sentido, é importante que o professor produza um planejamento adequando – se a turma, para que aprendizagem seja significativa.

No presente trabalho, apresentamos uma abordagem sobre Prática Pedagógica e a Matemática Financeira, em que pesquisamos sobre a prática do ensino de Matemática Financeira da Matemática Financeira na sala de aula por professores das séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, para conhecermos mais sobre as sobre as Práticas de alguns docentes. Numa perspectiva de que ser docente não é só transmitir um mero conhecimento, mas saber envolver o aluno em práticas do seu cotidiano para que possa assimilar com certa facilidade conceitos abstratos.

Uma das motivações para tratarmos do tema Práticas Pedagógicas e Matemática Financeira, decorreu do fato de percebermos a dificuldade de aprendizado em sala de aula, bem como a forma resumida com que os conteúdos são apresentados nos livros didáticos, muitas vezes com ausência de tópicos sobre o tema em questão.

Neste trabalho, procuramos conhecer a Prática Pedagógica sobre Matemática Financeira com o objetivo de construirmos um quadro de ações e sugestões com o propósito de melhorar as atividades em sala de aula e proporcionar uma aprendizagem mais significativa. Partimos do questionamento de como se desenvolve o ensino e aprendizagem

da Matemática Financeira das séries finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio? Nesse sentido, tivemos como objetivos específicos: discutir aspectos teórico-metodológicos na relação prática pedagógica e matemática financeira; caracterizar a prática pedagógica desenvolvida pelos professores das séries finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio em relação à matemática financeira; Evidenciar no contexto da prática pedagógica, elementos indicativos de aprendizagem da matemática financeira.

Diante do exposto, o presente trabalho foi dividido em, apresentar a fundamentação teórica da pesquisa, a luz de alguns autores como Libâneo (2011), BNCC (2017) Antunes (2010), Paiva (2009), coleção PROFMAT (2015), entre outros. Para melhor compreensão, estruturamos o trabalho da seguinte forma: No Capítulo 2, apresentamos uma discussão sobre Práticas Pedagógicas como componente curricular, também falamos sobre o Ensino da Matemática a luz documentos que regulamentam o ensino da Matemática na Educação Básica; No capítulo 3. Traremos uma breve história da Matemática Financeira e os conteúdos da Matemática Financeira trabalhados no Ensino básico. No Capítulo 4, abordamos a metodologia da pesquisa, com a modalidade da pesquisa, planejamento do questionário, Produtos decorrentes da investigação e sugestões de Práticas Pedagógicas para o Ensino da Matemática Financeira nas séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Para a conclusão, uma Prática Pedagógica bem elaborada, levará os alunos a absorver com mais facilidade os conhecimentos teóricos e práticos sobre Matemática Financeira. Acredita-se que o estudo desse conteúdo abordando noções de cálculos, envolvendo porcentagens, acréscimos, descontos, juros, montantes, taxas, períodos de aplicações financeiras que são alguns conceitos da Matemática Financeira, permitirá a esses alunos futuramente uma análise crítica e dessa forma decidir qual será as melhores ofertas e solucionar desafios que aparecerão no seu cotidiano.



## 2 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E ENSINO DA MATEMÁTICA

Neste capítulo abordamos a Prática Pedagógica, muito discutida nas academias, dado que através da prática que se tem um conhecimento prévio da atividade docente. Tratamos também sobre o Ensino da Matemática e os documentos ou legislações que regulamentam o ensino da Matemática na Educação Básica.

### 2.1 PRÁTICA PEDAGÓGICA COMO COMPONENTE CURRICULAR FORMATIVO

A Prática Pedagógica é muito importante para o desenvolvimento de uma boa aula, o que torna imprescindível para um ensino – aprendizagem significativo. Aliar a teoria e a prática, nos dias atuais, é uma necessidade das Instituições de Ensino Superior – IES, que buscam introduzir em seus currículos formas de trabalhar a prática para que os discentes vivam ainda na graduação a realidade do futuro local de trabalho. Dificuldades são vistas por alguns alunos como também por vários professores, que veem a Prática Pedagógica como algo cansativo e que requer tempo para ser planejado. A prática faz parte do componente curricular, assim é necessário entender o que vem a ser a prática como componente curricular. O Parecer CNE/CES 15/2005 esclarece

[...] a prática como componente curricular é o conjunto de atividades formativas que proporcionam experiências de aplicação de conhecimentos ou de desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência. Por meio destas atividades, são colocados em uso, no âmbito do ensino, os conhecimentos, as competências e as habilidades adquiridas nas diversas atividades formativas que compõem o currículo do curso. As atividades caracterizadas como prática como componente curricular pode ser desenvolvida como núcleo ou como parte de disciplinas ou de outras atividades formativas. Isto inclui as disciplinas de caráter prático relacionadas à formação pedagógica, mas não aquelas relacionadas aos fundamentos técnico-científicos correspondentes a uma determinada área do conhecimento (BRASIL, 2015, p. 3).

Nesse contexto, tem-se uma prática pedagógica a partir do momento que se tem uma união de todos os elementos importantes para o desenvolvimento do conhecimento, como: experiências, atividades, competências e habilidades. A prática pedagógica, é uma importante ferramenta para uma boa aula, nas Universidades, aliar a teoria e a prática nos cursos superiores, proporciona uma formação propriamente dita, isso quando se fala de preparo pedagógico-didático.

as instituições de treinamento de professor e as escolas públicas têm historicamente, se omitindo em seu papel de educar os docentes como intelectuais. Em parte, isto se deve à absorção da crescente racionalidade tecnocrática que separa teoria e prática e contribui para o desenvolvimento de formas de pedagogia que ignoram a criatividade e o discernimento do professor. (GIROUX 1988, p. 23)

A formação superior, ainda mais, de um curso voltado para um profissional do ensino, aliar a teoria e a prática é garantia de uma boa formação que ajudará os seus futuros alunos, através da reflexão e ação, na geração do conhecimento crítico. De acordo com Formosinho (2001, p. 54)

A prática pedagógica é um dos componentes da formação profissional dos professores que deve iniciar-se nos primeiros anos e prolongar-se ao longo do curso, com a progressiva introdução ao mundo profissional da docência, da escola e dos seus contextos envolventes.

O importante na formação do professor é participar de situações de aprendizagem, que ampliem os horizontes da informação e do conhecimento, transformando familiar seu campo de atuação. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/96), em seu artigo 61, inciso II diz que “a associação entre teorias e práticas, mediante estágios supervisionados e capacitação em serviço; (Incluído pela Lei nº 12.014, de 2009)”. A lei faz referência à formação de professores, que deve ocorrer em cursos de licenciatura plena, e com os estágios curriculares supervisionados, que ocorrem nos períodos finais dos cursos de licenciaturas, estes são de suma importância para a formação do professor. Pois a prática se pratica, faz acontecer a aprendizagem através de atividades formativas. A Prática Pedagógica bem desenvolvida se torna um facilitador para a compreensão das atividades apresentadas em sala de aula, Veiga (1992, p.16), a Prática Pedagógica é “uma prática social orientada por objetivos, finalidades e conhecimentos, é inserida no contexto da prática social. A Prática Pedagógica é uma dimensão da prática social”. Assim, os professores, tem que desenvolver em suas aulas, um diálogo mais crítico, desempenhando nos seus alunos, um posicionamento, frente as questões do dia a dia, fazendo-os serem mais reflexivos e críticos. De acordo com Libâneo (1994, p.2)

O trabalho docente é parte integrante do processo educativo mais global pelo qual os membros da sociedade são preparados para a participação na vida social. A educação – ou seja, a prática educativa – é um fenômeno social e universal, sendo uma atividade humana necessária à existência e funcionamento de todas as sociedades.

É através da prática que se insere os conhecimentos científicos na realidade, toda a metodologia do professor, a sua didática, tem que estar de acordo com a realidade dos seus alunos, exemplo de prática educativa: projetos de pesquisa, seminários, aula de campo, visitas técnicas, entre outros, através dessas atividades, o professor conseguirá desenvolver melhores formas de ensinar. Ainda nesse contexto Libâneo (1994, p. 3) afirma que:

Através da ação educativa o meio social exerce influências sobre os indivíduos e estes, ao assimilarem e recriarem essas influências tornam-se capazes de estabelecer uma relação ativa e transformadora em relação ao meio social. Tais influências se manifestam através de conhecimentos, experiências, valores, crenças, modos de agir, técnicas e costumes acumulados por muitas gerações de indivíduos e grupos, transmitidos, assimilados e recriados pelas novas gerações. Em sentido amplo, a educação compreende os processos formativos que ocorrem no meio social, nos quais os indivíduos estão envolvidos de modo necessário e inevitável pelo simples fato de existirem socialmente; neste sentido, a prática educativa existe numa grande variedade de instituições e atividades sociais decorrentes da organização econômica, política e legal de uma sociedade, da religião, dos costumes, das formas de convivência humana. Em sentido estrito, a educação ocorre em instituições específicas, escolares ou não, com finalidades explícitas de instrução e ensino mediante uma ação consciente, deliberada e planejada, embora sem separar-se daqueles processos formativos gerais.

Nesse sentido, o professor é quem desenvolve as atividades que levarão os seus educandos a aprender, através de conhecimentos prévios do seu cotidiano. O docente é o que transmite o conhecimento, através das suas estratégias didáticas, nas instituições específicas, escolares ou não, desenvolvem através das aulas, o potencial de saber dos seus educandos. Dentro da sala de aula, há uma troca de conhecimentos, onde o aluno e o professor, trocam experiências, assim, o professor aprende com seus alunos o que os mesmos trazem do seu dia a dia e os alunos aprendem com o professor, de forma científica, através de uma reconstrução do conhecimento. Mas, através dessa exposição, vem a pergunta: Como se caracteriza uma boa Prática Pedagógica? É uma pergunta difícil de responder, pois não parte de um princípio pronto e acabado, uma prática se desenvolve através do conhecimento e da didática de cada professor. Libâneo (2011, p. 88), diz que:

numa formulação sintética, boa didática significa um tipo de trabalho na sala de aula em que o professor atua como mediador da relação cognitiva do aluno com a matéria. Há uma condução eficaz na aula quando o professor assegura, pelo seu trabalho, o encontro bem sucedido entre o aluno e a matéria de estudo. Em outras palavras, o ensino satisfatório é aquele em que o professor põe em prática e dirige as condições e os modos que asseguram um processo de conhecimento pelo aluno.

O docente é o mediador, pois possui o conhecimento necessário para trabalhar a sua disciplina, e esse, saberá direcionar os seus discentes a adquirirem o conhecimento proposto para aquela aula. Entende-se que o professor não tem que ser mecânico e transmitir apenas o que o seu conteúdo programático exige, ele tem que saber construir em cima do seu conteúdo, algo relevante para que seus alunos saibam inserir o aprendizado daquele conteúdo em sua vivência social. Por isso, faz-se necessário um planejamento ético, que venha abordar uma prática pedagógica significativa.

O conhecimento adquirido em sala de aula pelos alunos, através das aulas teóricas, auxilia os mesmos a aliar a sua vivência, contribuindo para possíveis soluções de problemas que aparecem em suas atividades. Mas, uma aula teórica, apenas a reprodução do conteúdo, sem uma prática, não se transforma em ferramenta cognitiva para enfrentar as situações do cotidiano. É importante o conhecimento teórico, pois é através dele que se tem a formulação de uma Prática Pedagógica eficaz para a apropriação do conhecimento, por isso, aliar a teoria e a prática tem que ser utilizada constantemente em sala de aula. Dentro do contexto de uma Prática Pedagógica, o professor é um transmissor do conhecimento, onde o mesmo, aprende a ensinar, ressaltando a importância de refletir a partir dela, nisso, esse profissional adquire compromisso ético e consciência sobre o seu trabalho.

No Ensino da matemática, como em qualquer outra disciplina, a prática pedagógica inserida na formação do professor, oferece aos futuros profissionais meios didáticos de levar aos seus futuros alunos, uma aula bem elaborada, com atividades práticas ou lúdicas que proporcionem um aprendizado significativo. Lins; Santos (2008, p.04) dizem que

Há uma diferença em relação à matemática que os alunos da Licenciatura discutem e aprendem no curso e a matemática que eles vão ter que ensinar para seus futuros alunos [...] a matemática do matemático se caracteriza por ser definicional, simbólica e internalista; e a matemática do professor de matemática se caracteriza por 'nela serem aceitos, além dos significados matemáticos, significados não-matemáticos' [...] a matemática do professor de matemática se caracteriza por admitir modos de produzir significados para os seus objetos que não correspondem à matemática do matemático.

No curso de matemática, nas Instituições de Ensino Superior – IES, forma-se profissionais que irão atuar como matemáticos, utilizando métodos mais científicos, fechados, com conteúdo mais específicos e tem-se o curso de Licenciatura em Matemática, onde os profissionais irão introduzir no seu currículo, disciplinas da matemática e disciplinas pedagógicas. Esses, irão promover o ensino da matemática e seu local de trabalho serão as salas de aulas ou lugares que promovam a aprendizagem. Assim, Moreira; David (2007, p.20), afirmam que

A Matemática Escolar inclui tanto saberes produzidos e mobilizados pelos professores de matemática em sua ação pedagógica na sala de aula da escola, quanto resultados de pesquisas que se referem à aprendizagem e ao ensino escolar de conceitos matemáticos, técnicas, processos etc. Dessa forma, distanciamos-nos, em certa medida, de uma concepção de Matemática Escolar que a identifica com uma disciplina “ensinada” na escola, para tomá-la como um conjunto de saberes associados ao exercício da profissão docente.

Existem algumas propostas e documentos oficiais que discutem o ensino da matemática, e traz algumas análises e propostas que discutem a aplicabilidade da matemática em sala de aula em todos os níveis da educação básica. São elas: Os Parâmetros Curriculares

Nacionais (PCN+) e a Base Nacional Comum Curricular do Ministério da Educação e estabelecem objetivos de aprendizagem mínimos para serem praticadas em todas as escolas do Brasil.

## 2.2 O ENSINO DA MATEMÁTICA

Estudar a matemática, para muitos é algo bastante complexo. Nos dias atuais, trabalhar a matemática, como as demais disciplinas, tem-se que aliar a teoria a prática, assim, faz-se necessário, sair daquela aula mecânica, muitas vezes de memorização, e levar para seus alunos, questões problemas que os mesmos, de forma crítica, consigam absorver essa aprendizagem de forma significativa.

O ensino da matemática, como uma ferramenta importante para as pessoas, é usado diariamente, seja em qual for a atividade, a matemática é usada nas escolas, nas brincadeiras, nos jogos, na televisão, na internet, na compra de casa, ou seja, em todos os momentos do cotidiano. Em sala de aula, o professor de matemática precisa propor para seus alunos, projetos, trabalhos, que instiguem seus educandos a pensar de forma lógica e objetiva, mas também crítica.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular – (BNCC), “O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais”. Ainda, a BNCC, traz sobre o conhecimento matemático

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos. Apesar de a Matemática ser, por excelência, uma ciência hipotético- dedutiva, porque suas demonstrações se apoiam sobre um sistema de axiomas e postulados, é de fundamental importância também considerar o papel heurístico das experimentações na aprendizagem da Matemática. (BRASIL, 2017, P.265).

A Prática Pedagógica do professor, abordando a BNCC, ajudará os seus alunos a desenvolver e resolver questões aplicadas em outras disciplinas, como nas ciências da natureza e na tecnologia. Os discentes serão preparados para construir respostas para problemas de interpretação e conseguirão também, desenvolver argumentos e um pensar matemático. Essas competências dentro do planejamento pedagógico do professor de

matemática, poderão com o passar do tempo, introduzir no cotidiano dos educandos, a capacidade de investigação e soluções nos desafios do dia a dia e aprender a comunicar-se de forma criativa e desenvolvendo o conhecimento dos ambientes atuais informatizados.

Nos anos finais do Ensino Fundamental, quando se trata de Matemática Financeira, os alunos são apresentados a questões que envolvam ações frente a problemas com finanças, a intenção é mostrar para os discentes que no decorrer das suas vidas, se depararão com momentos onde os mesmos poderão perder ou ganhar dinheiro, através de compras e vendas. assim, a BNCC (2017, p. 269), diz que

o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando à educação financeira dos alunos. Assim, podem ser discutidos assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos. Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro.

A Matemática Financeira anos finais do Ensino Fundamental, tendo como Prática Pedagógica o Lúdico, facilita o entendimento das crianças, levando para sala de aula jogos, dinâmicas e atividades que atraem a atenção, assim, proporcionará uma ensino e aprendizagem de fácil assimilação, trazendo do cotidiano do aluno para a sala de aula de uma forma mais simples

É possível, por exemplo, desenvolver um projeto com a História, visando ao estudo do dinheiro e sua função na sociedade, da relação entre dinheiro e tempo, dos impostos em sociedades diversas, do consumo em diferentes momentos históricos, incluindo estratégias atuais de marketing. Essas questões, além de promover o desenvolvimento de competências pessoais e sociais dos alunos, podem se constituir em excelentes contextos para as aplicações dos conceitos da Matemática Financeira e também proporcionar contextos para ampliar e aprofundar esses conceitos. ( BRASIL 2017, p. 269).

A BNCC, em suas habilidades para o Ensino da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, Brasil (2017, p. 317) diz que: “Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira”. Mostra a importância do conteúdo Matemática Financeira, onde este, nos quatro anos finais do Ensino Fundamental, estabelece relações com o cotidianos dos alunos, contribuindo desenvolvimento cognitivo do aluno e proporcionando uma boa aprendizagem.

A matemática no Ensino Médio, nas propostas trazidas pelas BNCC, traz habilidades e implicações teórico-metodológica para o ensino da disciplina. O ensino da Matemática está situado na perspectiva da formação do discentes, onde os mesmos, terão que

criar habilidades de investigação, construção de modelos e resoluções de problemas, além de integrar diferentes campos matemáticos, pois as competências estão direcionadas a raciocinar, representar, comunicar-se e argumentar.

No Ensino Médio, esses diferentes campos da Matemática são integrados de forma ainda mais consistente. Para tanto, são definidos, nessa etapa, um conjunto de pares de ideias fundamentais que produzem articulações entre os vários campos – Aritmética, Álgebra, Geometria, Probabilidade e Estatística, Grandezas e Medidas – e que são importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático. Estes são os pares de ideias fundamentais adotados: variação e constância; certeza e incerteza; movimento e posição; relações e inter-relações. (BRASIL, 2017 p. 520).

A BNCC, em seu texto sobre competências específicas, traz as habilidades e técnicas para o ensino da matemática no ensino médio. A BNCC tem em seu texto as habilidades estruturando o processo educacional, na matemática, essas habilidades ajudam a desenvolver a capacidade dos educandos no processo de ensino e aprendizagem, isso irá ajudá-los a resolver situações-problemas que poderão acontecer no dia a dia.

Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral. (BRASIL, 2017, p. 532).

A BNCC, aborda o conteúdo de Matemática Financeira no Ensino Médio, dentro das suas competências, divididas em cinco unidades. No quadro 1, na segunda versão da BNCC, consta a Matemática Financeira dentro das cinco unidades curriculares.

Quadro 1: UNIDADES CURRICULARES DA BNCC QUE ABORDA A MATEMÁTICA FINANCEIRA.

	UNIDADE CURRICULAR I	UNIDADE CURRICULAR III	UNIDADE CURRICULAR IV	UNIDADE CURRICULAR V
NÚMEROS E OPERAÇÕES	(EM11MT05) Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagem e juros compostos, incluindo o uso de tecnologias digitais.	(EM13MT07) Resolver e elaborar problemas, envolvendo porcentagem em situações tais como cálculos de acréscimos e decréscimos, taxa percentual e juros compostos, parcelamentos, financiamentos, dentre outros, com o uso de tecnologias digitais.	(EM14MT05) Resolver e elaborar problemas, envolvendo porcentagem em situações tais como cálculos de acréscimos e decréscimos, taxa percentual e juros compostos, parcelamentos, financiamentos, dentre outros, com o uso de tecnologias digitais.	(EM15MT08) Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagem em situações financeiras reais, como cartão de crédito, financiamento, previdência, tabela price, amortização, dentre outros.

Fonte: adaptado de Brasil (2016 p. 574-575)

Observa-se no quadro 1 que são cinco unidades da BNCC, mas na unidade II, não explicitada no quadro, não trabalha a Matemática Financeira e sim os conteúdos de conjuntos, probabilidade, estatística, dentre outros.

No Ensino Médio, as informações matemáticas aparecem como uma continuidade da aprendizagem, auxiliando os discentes no desenvolvimento da capacidade de pesquisar, na autonomia de resolver problemas e nas competências de uma rápida reflexão do seu cotidiano.

Ainda no Ensino Médio, uma das habilidades encontradas na competência 5 é: Brasil (2016 p.541) “Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos envolvendo superfícies, Matemática Financeira ou Cinemática, entre outros temas, com apoio de tecnologias digitais”. O estudo da matemática financeira pode ser trabalhado conjuntamente com outros temas, para uma aprendizagem tecnológica. Nessa segunda versão, a BNCC aborda a matemática financeira para que seja trabalhada nas escolas fazendo uma conexão com a realidade, procurando introduzir na vida dos alunos,



como esses irão resolver questões que estejam ligadas a juros, compras, cartões de créditos, débitos, amortização, porcentagens, lucros, entre outros, tão presentes na vida de todos os cidadãos de uma sociedade capitalista e consumista.

### 3 INTRODUÇÃO A MATEMÁTICA FINANCEIRA

Este capítulo está dividido em duas seções onde na primeira abordamos um pouco da história da matemática financeira e na segunda seção serão expostos alguns conceitos e exemplos de tópicos relevantes para os alunos do ensino básico referente a matemática financeira.

#### 3.1 BREVE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA FINANCEIRA

Antigamente os seres humanos viviam como povos nômades, ou seja, se deslocavam no espaço em busca de alimentos. Com o passar dos anos, com o desenvolvimento cognitivo desses povos, sentiram a necessidade de fixarem em locais e produzirem seus próprios alimentos, tornando-se povos sedentários. Plantavam, criavam animais e dessas atividades, surgiram uma forma de comercialização, a troca. Esse mecanismo possibilitou a obtenção de alguns produtos que determinados grupos necessitavam e fez surgir o pagamento, ou seja, determinados produtos eram utilizados como pagamentos para a obtenção de outras mercadorias. De acordo com Eves (2004) apud Oliveira (2018, p.07), falamos da idade da pedra,

afirma que por ter sido uma época em que quase todas as pessoas eram caçadores nômades, a Idade da Pedra registrou limitados avanços científicos e intelectuais. Mas não se deu porque faltasse inteligência às pessoas do período em questão. Por volta de 20.000 a.C., os caçadores das savanas haviam desenvolvido uma cultura complexa que incluía a feitura de ferramentas, linguagem, religião, arte, música e comércio. Os progressos na matemática e ciência, todavia, eram obstados pelas estruturas social e econômica da época em questão. Mas com o aumento populacional tem-se, também, uma necessidade de se anotar o que pertencia a cada pessoa na caçada, por exemplo, um prelúdio do pensamento científico.

Esses pensamentos foram se desenvolvendo com a capacidade dos seres humanos em produzir e dessas produções, e de grupos necessitarem de desenvolvimento, assim, o poder da troca foi aprimorando-se, dando sinal do surgimento da matemática financeira. Segundo Ifrah (1997, p. 146)

a primeira unidade de escambo admitida na Grécia pré-helênica foi o boi. No século VIII a.C., na *Ilíada* de Homero (XXIII, 705, 749-751 e VI, 236), uma mulher hábil para mil trabalhos é assim avaliada em 4 bois, a armadura em bronze de Glauco em 9 bois e a de Diomedes (que era de ouro) em 100 bois; ademais, numa lista de recompensas, veem-se suceder-se, na ordem dos valores decrescentes, uma copa de prata cinzelada, um boi e um meio talento de ouro.

O boi era visto como uma forma de pagamento para conseguir outros produtos, assim, tinha-se também, o sal, alguns produtos agrícolas e entre outros, muito utilizados por povos da antiguidade.

Outro padrão de avaliação utilizado na época foi o sal, cujo valor decorria do seu uso na conservação de alimentos. Por isso, a palavra “salário” (remuneração, geralmente em dinheiro, devida pelo empregador ao empregado para pagamento de serviços prestados), no Império Romano, teve sua origem creditada à utilização do sal como equivalência nas trocas comerciais. Nas ilhas do Pacífico, as mercadorias eram estimadas em colares de pérolas ou conchas e, em outras civilizações, utilizaram-se os mais diversos objetos ou produtos, que serviram como critério de valor e meio de troca comercial. Na América Central pré-colombiana, os maias usavam algodão, cacau, cerâmicas; os astecas, pedaços de tecido, semente de cacau, “a verdadeira pequena moeda com seu múltiplo, o xiquipilli, saco contendo ou supondo-se conter 8.000 grãos” (IFRAH, 1997, p. 146-147).

O boi por ser um animal utilizado como meio de transporte, também se utilizavam seu couro, sua carne e seu leite, era visto como um pagamento bastante valioso e muito utilizado em grandes trocas, assim, como o sal, um ingrediente bastante difícil de se encontrar em tempos atrás.

ambos deixaram marca de sua função como instrumento de troca no nosso vocabulário, pois, até hoje, empregamos palavras como pecúnia (dinheiro) e pecúlio (dinheiro acumulado) derivadas da palavra latina pecus (gado). A palavra capital (patrimônio) vem do latim capita (cabeça). Da mesma forma, a palavra salário (remuneração, normalmente em dinheiro, devida pelo empregador em face do serviço do empregado) tem como origem a utilização do sal, em Roma, para o pagamento de serviços prestados. Com o passar do tempo, as mercadorias tornaram-se inconvenientes às transações comerciais, devido à oscilação de seu valor, pelo fato de não serem fracionáveis e por serem facilmente perecíveis, não permitindo o acúmulo de riquezas. (CADERNO EDUCAÇÃO FINANCEIRA, 2008 p.10).

O escambo, foi à primeira forma de troca comercial direta, sem a presença de um metal precioso, era uma troca de mercadoria por outra mercadoria. Na América do Sul foi bastante utilizado pelos colonizadores que ao encontrar os povos nativos, utilizavam a troca de materiais para a obtenção de informações sobre as terras que os mesmos iriam explorar. Com o passar dos anos e o desenvolvimento do comércio, essa prática de troca de mercadorias atingiu o auge, tornando-se necessária para o estabelecimento das relações entre os povos, assim, deu-se início a utilização do dinheiro, o papel moeda, com a utilização de dois metais preciosos: o ouro e a prata. Grandó e Schneider (2010, p. 46),

A moeda de troca, no sentido moderno do termo, começou a ser utilizada quando o metal passou a ser fundido em pequenos lingotes ou peças, que eram facilmente manejáveis, de peso igual e selados com a marca oficial de uma autoridade pública, a única que podia certificar o bom preço e o bom quilate.

Essa forma de trocas comerciais com o metal se tornou algo mais vantajoso economicamente para esses povos, para ter acesso a algumas mercadorias, produtos, utensílios que os mesmos desejavam para a sua sobrevivência. Gonçalves (2020, p.4) “Igualmente no Egito antigo, os gêneros e as mercadorias eram frequentemente estimados e pagos em metal (cobre, bronze e, por vezes, ouro ou prata), que se dividia inicialmente em pepitas e palhetas”. Os valores nesse período eram medidos através do peso do metal. A partir dessa prática, não se trocavam mais mercadorias pelo simples prazer da troca, e sim pela vantagem e lucro que as pessoas teriam com essa atividade. Gonçalves (2020, p. 6) comenta sobre lucro, onde

A partir disso, a palavra lucro relacionava-se diretamente com o conceito de finanças (é pouco provável que todos os proprietários, ao mesmo tempo e num mesmo dia, exijam a devolução imediata de todo seu dinheiro). E surge uma segunda ideia: Empréstarei parte deste dinheiro a quem pedir sob a condição de que seja devolvido em um prazo determinado. E como meu devedor empregará o dinheiro como quiser durante este é natural que eu obtenha alguma vantagem. Por isso, além do dinheiro emprestado, deverá entregar-me, no vencimento do prazo estipulado, uma soma adicional.

Através dessa prática, a ideia de colocar um acréscimo no pagamento de suas dívidas, deu-se início ao que chamamos de juros, que significa um aumento no valor final feito pelo crédito dado a uma pessoa ou empresa. Assim, com essa nova modalidade, surgiu o crédito, que foi criado para ajudar pessoas, comerciantes, industriais, que necessitavam de uma quantia para algum investimento.

### **3.2 A MATEMÁTICA FINANCEIRA NA CONTEMPORANEIDADE**

A matemática financeira com o desenvolvimento do capitalismo se tornou algo importante de ser discutido em todos os processos de construção de uma sociedade, desde a educação básica, até mais complexas operações financeiras. Segundo Laureano e Leite (1987, p. 3)

A matemática financeira desenvolveu-se pari passu com o sistema econômico, conhecido por Economia de Mercado. Dominá-la, por conseguinte, tornou-se como que impositivo, quer pelas implicações do trabalho assalariado, quer pelas operações de compra e venda, quer pelos investimentos de capital.

O sistema capitalista, que tem o capital como movimentador de uma economia, impõe dentro de uma sociedade a importância de se dominar o conhecimento matemático tanto para grandes empreendimentos como para a sobrevivência do dia a dia. Esse sistema econômico que surgiu com desenvolvimento do capital, trouxe mudanças profundas nas

questões comerciais, surgindo também a divisão de classes: burguesia e proletariado. Com o desenvolvimento desse sistema econômico a matemática financeira começa a ser discutida em todas as áreas. Segundo Araújo (1992, p. 13), “a matemática financeira é um ramo da matemática aplicada. Mais precisamente é aquele ramo da matemática que estuda o comportamento do dinheiro no tempo”. Então, desde a antiguidade com as primeiras trocas, até a atualidade com o capital virtual, a compreensão dessa ciência tornou-se indispensável para o desenvolvimento de uma sociedade. De acordo com Santos (2005, p. 157), sobre o que seria o estudo da matemática financeira, afirma que:

De uma forma simplificada, podemos dizer que a Matemática Financeira é o ramo da Matemática Aplicada que estuda o comportamento do dinheiro no tempo. A Matemática Financeira busca quantificar as transações que ocorrem no universo financeiro levando em conta a variável tempo, ou seja, o valor monetário no tempo (time value money). As principais variáveis envolvidas no processo de quantificação financeira são a taxa de juros, o capital e o tempo.

Ou seja, o tempo na matemática financeira implica dizer que o capital vai se alterando no decorrer do tempo, quanto maior o prazo maior seja o juro. A taxa também tem uma importância significativa, pois a depender de seu valor o montante poderá variar. Enfim temos que entender que o capital depende de duas variáveis importantes para sua alteração: tempo e taxa. Assim, como toda disciplina importante para desenvolvimento da educação, a matemática financeira também possui conceitos fundamentais que aprofundam o entendimento desse assunto. De acordo com Oliveira (2018, p. 39) apud Santos (2005, pág. 157), a Matemática Financeira pode ser conceituada, de forma simplificada, como o ramo da Matemática Aplicada que estuda o comportamento do dinheiro no tempo. A matemática financeira busca quantificar as transações que ocorrem no universo financeiro levando em conta a variável tempo, ou seja, o valor monetário no tempo (time value money). A seguir abordaremos a matemática financeira nos conteúdos: Porcentagem, Aumentos e descontos, Juros simples e compostos, Lucros e prejuízos e Amortização.

### **3.3 CONCEITOS RELEVANTES DA MATEMÁTICA FINANCEIRA PARA O ENSINO BÁSICO**

A matemática financeira é uma parte da matemática trabalhada em sala de aula na educação básica. Ela trabalha as estratégias e comportamento das finanças ao longo do tempo. A matemática financeira estuda a parte que envolve juros, descontos, porcentagem, que é muito usada para o dia a dia dos alunos, que o torna crítico, para a educação financeira, com a capacidade de julgar e fazer avaliação de uma situação problema. A matemática financeira é trabalhada no ensino médio, através dos seguintes conteúdos:

- Porcentagem

- Aumentos e descontos
- Juros simples e compostos
- Lucros e prejuízos

Notemos que somente as noções de porcentagem, juros, aumentos e descontos, lucros e prejuízos, não dão ao aluno o conhecimento necessário para o entendimento, por exemplo, de financiamentos, e também diferenciar tipos de taxas de juros como taxas proporcionais de taxas efetivas. Porém o ensino tradicional não aborda os sistemas de amortização, conteúdo esse que é aplicado em operações financeiras como empréstimos bancários e no financiamento imobiliário e veicular.

Para embasar nosso trabalho, vamos trabalhar definições e exemplos de cada tópico mencionado, incluindo dois tipos de amortizações: o PRICE e o SAC, mostrando a importância de o professor abordar em sala de aula esses conteúdos, possibilitando o pensamento crítico dos discentes nesses tipos de operações financeiras. Foram utilizados predominantemente três livros, como: A conquista da matemática ( GIOVANNI, 2018), Matemática contexto e aplicação (DANTE, 2016), Matemática discreta, coleção PROFMAT (MORGADO; CARVALHO, 2015), que se encontram nas referências do mesmo.

### 3.3.1 PORCENTAGEM: DEFINIÇÕES E EXEMPLOS

É uma forma usada para indicar uma fração de denominador 100 ou qualquer representação equivalente a ela. Pode ser entendido como o cálculo da parte sobre um todo, é representado pelo símbolo: %, que significa. Fração centesimal, como mostra no exemplo:

$$\begin{array}{ccc}
 & 5\% = \frac{5}{100} = 0,05 \rightarrow \text{Decimal} & \\
 \swarrow & & \searrow \\
 \text{Porcentagem} & & \text{Fração}
 \end{array}$$

A porcentagem é utilizada para calcular acréscimos e descontos aplicado em uma compra e vendas, cálculo esse que é aplicado no cotidiano do aluno, vejamos o exemplo:

**Exemplo 1:** Um computador custa R\$ 2000,00 a vista e tem um desconto de 10%. Qual o valor do computador à vista?

Resolução: taxa de desconto: 10%

Valor do computador: R\$ 2000,00

10% de 2000

$$\frac{10}{100} \cdot 2000 = 10 \cdot 20 = 200$$

Logo,  $2000 - 200 = 1800$ . Então, o valor do computador à vista será: R\$1800,00.

Notemos neste exemplo que a porcentagem está relacionada ou é aplicada ao desconto. O próximo exemplo será uma análise da porcentagem aplicada ao acréscimo.

**Exemplo 2:** Paulo investiu R\$100,00 em uma aplicação financeira que rende mensalmente cerca de 1%, deixando o valor aplicado por 3 meses. Qual o valor final que Paulo resgatou?

Resolução:

Valor inicial: R\$100,00

Taxa: 1% a. m

Tempo: 3 meses

1% de 100

$$\frac{1}{100} \cdot 100 = 1$$

$$100 + 1 = 101 \rightarrow 1^{\circ} \text{ mês}$$

1% de 101

$$\frac{1}{100} \cdot 101 = 1,01$$

$$101 + 1,01 = 102,01 \rightarrow 2^{\circ} \text{ mês}$$

1% de 102,01

$$\frac{1}{100} \cdot 102,01 = 1,0201$$

$$102,01 + 1,0201 = 103,0201 \rightarrow \text{valor resgatado.}$$

O exemplo 2 é uma aplicação clara de porcentagem em acréscimos sucessivos, onde pode ser percebido de forma clara que existe um cálculo de juros sobre juros que pode ser entendido como juros compostos, dessa forma o professor já podem iniciar o estudo dos juros com o aluno.

**Exemplo 3:** Um veículo novo custa R\$ 30.000,00 e sofre depreciações de 20% e 15% nos dois primeiros anos. Qual o valor do veículo após a depreciação? Esse exemplo é referente a descontos sucessivos, vejamos sua resolução.

Resolução: valor principal: R\$ 30.000,00 O valor principal sofre a primeira depreciação de 20% logo, temos: 20% de R\$30.000,00 =  $\frac{20}{100} \cdot 30.000,00 = \text{R\$ } 6.000,00$ . Então, depois da primeira depreciação o veículo passa a ter o valor de  $30.000,00 - 6.000,00 = \text{R\$}24.000,00$ . Porém, o veículo sofre uma outra depreciação de 15%, perceba que

os 15% será calculado sobre o valor atual do veículo, ou seja, sobre os R\$24.000,00.  
 $\frac{15}{100} \cdot 24.000,00 = 3.600,00$  Então o novo valor do veículo será de  $24.000,00 - 3.600,00 =$   
R\$ 20.400,00.

**Exemplo 4:** Um certo produto era vendido a R\$50,00 e, com a chegada das festas de final de ano, sofreu um acréscimo de 20%. Porém, após as festividades nem todo o estoque foi vendido e o dono da loja resolveu abater o preço em 20%. Qual o valor do produto após as festividades?

Resolução: 20% de R\$ 50,00 =  $\frac{20}{100} \cdot 50 = 10$ , ou seja, o produto passará a ter o novo valor de R\$ 60,00. A questão fala que o mesmo produto depois das festividades teve um desconto de 20%.

20% de R\$ 60,00 =  $\frac{20}{100} \cdot 60 = 12$ , ou seja, o desconto será de R\$ 12,00. Logo, o valor do produto depois de sofrer o aumento e depois o desconto será de:  $60 - 12 = R\$48,00$  Esse exemplo mostra que se um determinado produto sofre um aumento e depois um desconto da mesma porcentagem o produto não terá o mesmo valor de antes.

**Exemplo 5:** (DANTE, 2016.) O salário de Roberto, em 2016, era de R\$ 1200,00 mensais. Em 2017, ele passou a ganhar R\$ 1400,00 mensais. De quanto por cento foi o seu aumento?

Resolução: Primeiro calculamos a diferença entre os salários,  $1400,00 - 1200,00 = 200,00$ . Então o aumento é de R\$ 200,00.

Para transformar em porcentagem, calculamos:  $\frac{200}{1200} \cdot 100\% = 16,6\%$ .

Portanto, Roberto recebeu 16,6% de aumento.

### 3.3.2 JUROS

É toda compensação em dinheiro que se paga ou que se recebe pela quantia em dinheiro que se empresta e que se pede emprestado. Um acréscimo calculado sobre um valor inicial é chamado de juros. A abordagem do juros no ensino médio é feita através do estudo do juros simples e do juros compostos. O estudo do juros geralmente é associado ao estudo das funções e suas aplicações, onde se relaciona o juros simples a uma função afim e o juros composto a uma função exponencial. Em seguida, apresentamos uma abordagem de forma particular de cada um dos juros aplicados em sala de aula do Ensino Médio. De acordo com Gomes (2020, p. 31) tem-se como os principais conceitos da matemática financeira:



Capital (C): Também chamado de principal, refere-se ao valor de alguma operação financeira, como por exemplo, o valor emprestado ou investido. Juro (J): É a remuneração do capital empregado. É o valor excedente recebido após o empréstimo do capital por um determinado período de tempo. Tempo (n): Período de tempo em que o capital ficará empregado. Taxa de juros (i): A razão  $i = J/C$  representa a taxa de crescimento do capital e chamaremos de taxa de juros. Montante (M): O montante será a soma do capital com os juros, daí,  $M = C + J$ .

Esses conceitos ajudam a compreender a aplicação da matemática financeira nas operações algébricas para o cálculo dos juros. Assim, se tem nos próximos tópicos as definições de juros simples e juros composto.

### 3.3.3 JUROS SIMPLES

É aquele que a taxa de juros é sempre aplicada sobre o capital inicial. O cálculo do juros simples é aplicado no prazo total, ou seja, o período de aplicação é entendido como um todo, sem acúmulo de juros. Para calcular o juros simples, deve ser utilizado a fórmula citada a seguir:

$$\text{I) } J = c \cdot i \cdot t \quad \text{ou} \quad \text{II) } J = \frac{c \cdot i \cdot t}{100}, \text{ onde}$$

$c$  = capital inicial ou valor inicial

$t$  = tempo

$i$  = taxa

A diferença entre as fórmulas é que na I, a taxa é transformada em número decimal e na fórmula II, a taxa está em percentual, no entanto ambas levam ao mesmo resultado.

Observação: a taxa e o tempo devem estar na mesma unidade. Como mostra o quadro 2.

Quadro 2: QUADRO EXEMPLIFICATIVO REFERENTE A RELAÇÃO TAXA E TEMPO

TAXA	TEMPO
Ao dia	Dias
Ao mês	Meses
Ao ano	Anos

**Exemplo 1:** Pedro emprestou R\$ 5000,00 para Jacqueline a uma taxa de juros simples de 10% ao mês, para que a mesma devolvesse esse valor acrescido de juros ao final de 12 meses. Qual o juros que a Jacqueline pagará para Pedro?

Resolução: capital: 5000

Taxa: 10% a. m

Tempo: 12 meses, perceba que a taxa e o tempo estão na mesma unidade.

Basta aplicar a fórmula de juros simples:

$$J = \frac{c \cdot i \cdot t}{100}$$

$$J = \frac{5000 \cdot 10 \cdot 12}{100}$$

$$J = 50 \cdot 10 \cdot 12 = 6000.$$

Portanto, Jacqueline, no final de 12 meses, pagará de juros para Pedro R\$ 6000,00.

**Exemplo 2:** Um capital de R\$ 1.200,00, aplicado no regime de juros simples, rendeu R\$ 65,00 de juros. Sabendo-se que a taxa de juros contratada foi de 2,5% ao ano, é correto afirmar que o período da aplicação foi de?

Resolução:

Dados da questão: capital inicial = R\$1.200,00

Juros simples = R\$ 65,00

Taxa: 2,5% a.a.

Aplicando a fórmula de juros simples temos que:

$$65 = 1200 \cdot 0,025 \cdot t$$

$$65 = 30 \cdot t$$

$$t = \frac{65}{30}$$

$$t = \frac{13}{6}$$

$$t = \frac{6}{6} + \frac{6}{6} + \frac{1}{6} = 1 + 1 + \frac{1}{6}$$

$$t = 2 + \frac{1}{6}.$$

Agora, calculando o período de aplicação  $X$ , vem:

1 ano ——— 12 meses

$\frac{1}{6}$  ano ———  $X$

$X = 2$  meses, logo o período de aplicação será de 2 anos e 2 meses ou 26 meses.

Nesse exemplo aplica-se a fórmula do juros para obter o período de aplicação, e como consequência nesse mesmo exemplo também é trabalhado a ideia de fração inteira e regra de 3.

**Exemplo 3:** Marcela pediu R\$ 400,00 emprestados a um amigo. Depois de 5 meses, pagou sua dívida, à taxa de 9%, no regime de juro simples. O valor pago por Marcela foi de?

Resolução:

Dados da questão: capital inicial ou valor presente = R\$ 400,00

Período de aplicação: 5 meses

Taxa: 9% a.m.

Aplicando a fórmula de juros simples obteremos:

$$j = 400 \cdot 0,09 \cdot 5$$

$$j = 180$$

A questão quer saber o valor pago.

O valor pago é o capital inicial somado do juros:  $400 + 180 = 580$

Partindo do exemplo anterior podemos definir o montante ou também chamado de valor futuro.

$$M = c + j$$

$M = c \cdot (1 + i \cdot t)$ , essa fórmula é utilizada para obter o montante em uma capitalização simples.

Aplicando a fórmula nos dados do exemplo anterior, teremos:

$$M = 400 \cdot (1 + 0,09 \cdot 5)$$

$$M = 400 \cdot (1 + 0,45)$$

$$M = 400 \cdot 1,45$$

$$M = 580.$$

**Exemplo 4:**(DANTE, 2016.) Pedro emprestou de um banco R\$ 10.000,00. Dois meses depois, pagou R\$ 10.400,00.

Resolução: Os juros pagos por Pedro foram de R\$ 400,00 e a taxa de juros foi de

$$\frac{400}{10000} = \frac{4}{100} = 4\%$$

ao bimestre. Nesse caso, o principal(ou capital), que era a dívida inicial de Pedro, é de R\$ 10.000,00. O montante, que era a dívida na época do pagamento, é de R\$ 10.400,00.

### 3.3.4 JUROS COMPOSTO

É aquele em que a taxa de juros é aplicada sobre o montante obtido a cada período de tempo considerado (ao dia, ao mês, ao ano, etc). Sendo que inicialmente se aplica ao valor do capital (emprestado ou aplicado), mas é preciso expressar o período de tempo na mesma unidade da taxa. É conhecido como juros acumulativo, ou seja, o juros é acumulado a cada parte do período total de aplicação, por exemplo um capital é aplicado por um período de 3 meses, no final do primeiro mês o capital redeu um juros, no final do segundo mês o juros é calculado referente ao montante gerado no primeiro mês, e no final do terceiro mês o juros é calculado sobre o montante gerado no segundo mês. Assim o juros compostos acaba sendo mais vantajoso do que os juros simples para quem aplica o capital.

A fórmula utilizada para calcular o juros composto é:

$$J = c[(1 + i)^t - 1].$$

Onde,

$c$  = capital

$t$  = tempo de aplicação

$i$  = taxa

Sendo que a taxa e o tempo devem estar na mesma unidade de medida e a taxa escrita em forma de número decimal.

Montante composto: valor final da transação financeira, calculado através da soma do capital inicial ou valor aplicado com o juros gerado através da aplicação do capital em um determinado tempo a uma certa taxa.

$$M = c + j$$

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

**Exemplo 1:** Um capital de R\$1400 foi aplicado a juros compostos em um fundo de investimento que rende 7% a.a. Qual será o juros acumulado após 24 meses?

Resolução: informações sobre o problema:  $c = 1400$  ;  $i = 7\%$  a.a. ;  $t = 24$  meses.

O tempo e a taxa estão em unidades diferentes, 24 meses é igual a 2 anos, então,  $t = 2$  anos, e que a taxa precisa ser escrita na forma decimal,  $i = 0,07$ .

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

$$M = 1400 \cdot (1 + 0,07)^2$$

$$M = 1400 \cdot (1,07)^2$$

$$M = 1400 \cdot 1,1449$$

$$M = 1602,86.$$

Agora aplicar na definição de montante  $M = c + j$

$$j = M - c$$

$$j = 1602,86 - 1400 = 202,86$$

**Exemplo 2:** Aplicando hoje na caderneta de poupança a quantia de R\$ 20.000,00, qual será o montante gerado ao final de 4 anos, sabendo que a rentabilidade mensal é de 0,5%?

Resolução: Dados do problema: capital inicial = R\$ 20.000,00

Período de aplicação = 4 anos

Taxa = 0,5% a.m.

Notemos que a taxa e o tempo estão em unidades diferentes, então o primeiro passo é transformar o tempo em meses.

4 anos = 48 meses

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

$$c = 20000$$

$$i = 0,5\% \text{ a.m.} = 0,005$$

$t = 4$  anos = 48 meses (observe que o tempo e a taxa devem estar no mesmo período)

$$M = ?$$

Aplicando a fórmula:

$$M = 20000 \cdot (1 + 0,005)^{48}$$

$$M = 20000 \cdot (1,005)^{48}$$

$$M = 20000 \cdot 1,2704891611$$

$$M = 25409,78.$$

O montante produzido será de R\$ 25409,78.

**Exemplo 3:**(DANTE, 2016.) Quanto receberá de juros, no fim de um semestre, uma pessoa que investiu, a juros compostos, a quantia de R\$ 6000,00 à taxa de 1% ao mês?

Resolução:  $c:6000$

$t:1$  semestre = 6 meses

$i:1\%$  (0,01) ao mês

$$M = 6000(1 + 0,01)^6 = 6369,120904$$

Consideramos  $M = \text{R\$ } 6369,12$  e  $j = 6369,12 - 6000,00 = 369,12$ .

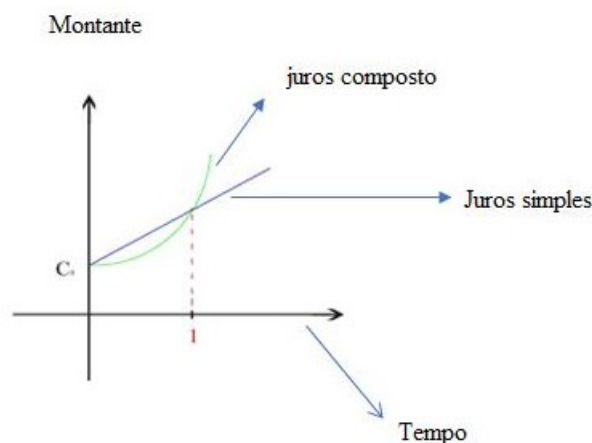
Logo, a pessoa receberá R\$ 369,12 de juros.

Observação importante sobre uma análise referente a comparação entre juros simples e composto que foi abordado no livro matemática discreta da coleção PROFMAT, onde diz:

Olhando para os gráficos de evolução de um mesmo principal  $C_0$  a juros de taxa  $i$ , a juros simples e a juros compostos, observamos que o montante a juros compostos é superior ao montante a juros simples, exceto se o prazo for menor que 1. É por isso que o juros simples só são utilizados em cobranças de juros em prazos inferiores ao prazo ao qual se refere a taxa de juros combinada. (MORGADO; CARVALHO 2015, p.102).

Como foi dito pelos autores da matemática discreta da coleção PROFMAT, o gráfico faz uma comparação entre os dois gráficos do juros simples e juros composto, mostrando onde é mais vantajoso que o outro e onde em um determinado tempo eles são iguais, como foi dito na citação. De acordo com a análise do gráfico, é perceptível que o juros simples, representado pela reta, pode ser abordados com uma aplicação da função afim, já o juro composto representado pela curva, pode ser estudado com uma abordagem da função exponencial. A figura 1 mostra o gráfico comparando juros.

Figura 1: Comparando Juros.



Fonte: Morgado; Carvalho (2015, p.103).

O gráfico mostra uma comparação entre juros simples e compostos, informando que em um determinado momento são iguais e o juros simples pode ser representado por progressão aritmética e o juros composto por uma progressão geométrica.

### 3.3.5 LUCRO E PREJUÍZO

Depois de entendermos a ideia de juros simples e compostos, montante, taxa de juros, período de aplicação, faz-se necessário ter atenção sobre a ideia de lucro e prejuízo. Aquele tem a ideia de ganho obtido em uma determinada operação comercial que pode ser calculada pela diferença entre o preço de venda de determinada mercadoria e seu preço de custo (compra). Já o prejuízo é fácil entender que é uma perda, caso a mercadoria seja vendida por um preço menor do que o seu custo.

Consideremos  $P_v$  o preço de venda,  $P_c$  o preço do custo (compra) e  $L$  o lucro, podemos representar:  $L = P_v - P_c$

**Exemplo 1:** Um comerciante abastece seu estoque com produtos que custaram R\$ 2,50 a unidade, sendo que foram compradas 40 unidades desse produto. Se o comerciante revende esse produto ao preço de R\$ 4,00, suponha que ele conseguiu vender todas as unidades do produto. Qual o lucro do comerciante?

Resolução: O preço de custo é R\$ 2,50 a unidade, como foram compradas 40 unidades, temos que o gasto total foi de  $2,50 \cdot 40 = 100$ .

O preço de venda é R\$ 4,00 a unidade, como foram vendidas 40 unidades, temos que teve uma receita de  $4,00 \cdot 40 = 160$ .

Então, o lucro será de:  $L = 160 - 100 = 60$ .

Os tópicos da matemática financeira que são mais abordados no ensino médio foram citados acima, dessa forma é fácil ver que são conteúdos importantes para uma educação financeira, baseando-se nos conhecimentos da matemática financeira aplicados no cotidi-

ano do aluno. A noção de juros, desconto, lucro, taxa percentual, período de aplicação, capital inicial, são definições que o discente aplica diariamente, e precisa ter domínio quanto ao conteúdo.

### 3.3.6 SISTEMA DE AMORTIZAÇÃO

Uma definição simples para a Amortização é a redução do valor de uma dívida por meio de pagamentos parciais, ou seja, é o processo que ocorre, por exemplo, quando um devedor paga as parcelas de um financiamento que adquiriu em um banco. A cada mês, o saldo devedor diminuirá, ou seja, será amortizado. De acordo com Morgado; Carvalho (2015, p.99) “Quando se paga parceladamente um débito, cada pagamento efetuado tem dupla finalidade. Uma parte do pagamento quita os juros e outra parte amortiza (abate) a dívida”. A amortização é o abatimento sobre o valor inicial, ou seja, sobre o valor contratado. Um exemplo disso seria, se foi feito um financiamento de R\$ 60 mil para a compra de um veículo, o valor inicial da dívida será igual a esses R\$ 60 mil.

As quantias da dívida abrandadaspor períodos não incluem apenas a amortização do saldo devedor, mas também outros tipos de encargos, como juros e taxas.Os métodos de amortização mais utilizados são os Sistema de Amortização Constante e a tabela PRICE, mais conhecido como sistema francês de amortização. Existem diferenças entre os métodos de amortização e a principal delas é que o SAC utilizado em financiamentos extenso tem os valores amortizados constantes, ou seja, quantias iguais, um exemplo disso é o financiamento de imóveis. Por esse método, as parcelas vão abrandando de valor conforme a dívida vai sendo paga. Já o método PRICE, também conhecido como sistema francês, nesse sistema os valores das parcelas são iguais durante todo o financiamento, ou seja, as parcelas são constantes.

### 3.3.7 SISTEMA DE AMORTIZAÇÃO CONSTANTE – SAC

A característica do Sistema SAC são as prestações sucessivas e decrescentes em progressão aritmética, cujo valor de cada prestação é composto por uma parcela de juros e outra de amortização constante do capital.

Este sistema é muito utilizado em sistema financeiro de habitação, bem como em financiamentos de longos prazos.

**Exemplo 1:** Calcular os valores das parcelas de juros e amortizações referentes a um empréstimo de R\$ 1.000, pelo sistema SAC, a uma taxa de 4% a.m. e prazo de 10 meses.

Resolução: Para calcular a amortização divide-se o valor financiado pelo numero de parcelas, assim no exemplo temos:  $A = \frac{1000}{10} = 100$ .

Os juros são calculados sobre o saldo devedor.

No caso o juros será calculado da seguinte maneira:

$$\begin{aligned}
J_1 &= 1000 \cdot 0,04 = 40 \\
J_2 &= 900 \cdot 0,04 = 36 \\
J_3 &= 800 \cdot 0,04 = 32 \\
J_4 &= 700 \cdot 0,04 = 28 \\
J_5 &= 600 \cdot 0,04 = 24 \\
J_6 &= 500 \cdot 0,04 = 20 \\
J_7 &= 400 \cdot 0,04 = 16 \\
J_8 &= 300 \cdot 0,04 = 12 \\
J_9 &= 200 \cdot 0,04 = 8 \\
J_{10} &= 100 \cdot 0,04 = 4
\end{aligned}$$

De acordo com as informações calculadas acima, organiza-se através de uma tabela, onde nela encontraremos as seguintes informações: número de prestações, valores das prestações, juros de cada prestação, valor amortizado e saldo devedor.

Tabela 1: TABELA DE AMORTIZAÇÃO DO SISTEMA SAC

N	Prestação	Juro	Amortização	Saldo Devedor
0				1000,00
1	140,00	40,00	100,00	900,00
2	136,00	36,00	100,00	800,00
3	132,00	32,00	100,00	700,00
4	128,00	28,00	100,00	600,00
5	124,00	24,00	100,00	500,00
6	120,00	20,00	100,00	400,00
7	116,00	16,00	100,00	300,00
8	112,00	12,00	100,00	200,00
9	108,00	8,00	100,00	100,00
10	104,00	4,00	100,00	0,00

Fonte: UNEMAT (2020, não paginado).

De acordo com a análise da tabela, a prestação é igual à soma da amortização e juros:  $P = A + J$ . O valor da amortização é constante, como se vê na tabela, porém o valor da prestação é variável no decorrer do tempo.



### 3.3.8 SISTEMA FRANCÊS DE AMORTIZAÇÃO – PRICE

Mais conhecido como Sistema PRICE é muito utilizado em todos os setores financeiros, principalmente nas compras a prazo, através do crédito direto ao consumidor.

O Sistema PRICE tem como característica as prestações iguais e sucessivas, onde cada prestação é composta por duas parcelas: juros e amortização do capital; cujo cálculo baseia-se numa série uniforme de pagamentos.

**Exemplo:**(UNEMAT, 2020) Calcular os valores das parcelas de juros e amortizações referentes a um empréstimo de R\$ 1.000, pelo sistema PRICE, a uma taxa de 4% a.m. e prazo de 10 meses. Para calcular a prestação usamos a expressão,  $P = PV \cdot \left[ \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} \right]$ ,

assim:

$$P = 1.000 \cdot \left[ \frac{(1 + 0,04)^{10} \cdot 0,04}{(1 + 0,04)^{10} - 1} \right] = 123,29.$$

Os juros são calculados sempre sobre o saldo devedor:

$$J_1 = 1.000 \cdot 0,04 = 40$$

$$J_2 = 916,71 \cdot 0,04 = 36,67 \text{ (e assim por diante)}$$

$$J_3 = 830,09 \cdot 0,04 = 33,20$$

$$J_4 = 740,00 \cdot 0,04 = 29,60$$

$$J_5 = 646,31 \cdot 0,04 = 25,85$$

$$J_6 = 548,87 \cdot 0,04 = 21,95$$

$$J_7 = 447,53 \cdot 0,04 = 17,90$$

$$J_8 = 342,14 \cdot 0,04 = 13,69$$

$$J_9 = 232,54 \cdot 0,04 = 9,30$$

$$J_{10} = 118,55 \cdot 0,04 = 4,74$$

De acordo com as informações calculadas acima, organiza-se através de uma tabela, onde nela encontraremos as seguintes informações: número de prestações, valores das prestações, juros de cada prestação, valor amortizado e saldo devedor.

Tabela 2: TABELA DE AMORTIZAÇÃO DO SISTEMA PRICE

N	Prestação	Juro	Amortização	Saldo Devedor
0				1000,00
1	123,29	40,00	83,29	916,71
2	123,29	36,67	86,62	830,09
3	123,29	33,20	90,09	740,00
4	123,29	29,60	93,69	646,31
5	123,29	25,85	97,44	548,87
6	123,29	21,95	101,34	447,53
7	123,29	17,90	105,39	342,14
8	123,29	13,69	109,61	232,54
9	123,29	9,30	113,99	118,55
10	123,29	4,74	118,55	0,00

Fonte: UNEMAT (2020, não paginado).

A tabela 2 mostra o sistema PRICE, que tem como característica os valores das prestações constantes e o valor da amortização variável, que é o oposto do sistema SAC, mostrado na tabela 1. O sistema PRICE a amortização é calculada da seguinte maneira: Amortização igual à prestação subtraído-se os juros:  $A = P - J$ .

Após toda uma abordagem teórica sobre a matemática financeira trabalhada no ensino médio, tem-se em seguida a metodologia do trabalho, onde foi feita uma pesquisa de campo para conhecer a prática pedagógica e o ensino da matemática em algumas escolas públicas de Teresina.

## 4 MÉTODO

O presente trabalho foi desenvolvido através de um apanhado teórico, com discussões de obras de pesquisadores que abordam Prática Pedagógica, Matemática Financeira e a Prática Pedagógica no Ensino da Matemática, das séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Realizamos também um trabalho de campo, onde elaboramos um questionário para os professores das séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio que atuam em escolas da rede pública estadual e municipal, para conhecermos a Prática Pedagógica usada por professores que trabalham a Matemática Financeira em sala de aula.

### 4.1 MODALIDADE DA PESQUISA

Como se trata de uma pesquisa que visa conhecer a aplicação da Matemática Financeira no contexto da Prática Pedagógica das séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, busca-se a compreensão de um fator social, onde se interpreta a interação entre o aluno e professor, por isso trata-se de um estudo qualitativo e quantitativo. A pesquisa qualitativa está mais relacionada no levantamento de dados sobre as motivações de um grupo ou aprofundar conhecimentos sobre um determinado assunto, também em compreender e interpretar determinados comportamentos, a opinião e as expectativas dos indivíduos de uma população. Sobre a pesquisa quantitativa, Fonseca (2002, p. 20) diz que

Diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente.

De acordo com Godoy (1995, p. 23) “Considerando que a abordagem qualitativa, enquanto exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques”. Ou seja, na pesquisa qualitativa o pesquisador vai a campo para buscar informações, considerando todos os pontos de vista relevantes, exploram e discutem o tema. Vários tipos de dados são coletados e analisados para que se entenda a dinâmica do estudo pesquisado.

## 4.2 PLANEJAMENTO DO QUESTIONÁRIO

A técnica de coleta de dados utilizada em nossa pesquisa foi a utilização de um questionário, organizada juntamente com as ideias de conhecer como está sendo a Prática Pedagógica voltada para o ensino da matemática financeira dos professores que atuam em escolas públicas em Teresina nas séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Sobre questionário, segundo Gil (1999, p.128), pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”. Assim, o questionário é uma ferramenta importante para obtenção de informações, não só para realizações de trabalhos acadêmicos, como pesquisas de institutos e entre outros. O questionário possui dentro de uma pesquisa pontos positivos e negativos, ainda na visão de Gil (1999, p. 128/129), tem-se um quadro das vantagens e desvantagens do questionário.

Quadro 3: VANTAGENS E DESVANTAGENS DO QUESTIONÁRIO

VANTAGENS	DESVANTAGENS
a) possibilita atingir grande número de pessoas, mesmo que estejam dispersas numa área geográfica muito extensa, já que o questionário pode ser enviado pelo correio; b) implica menores gastos com pessoal, posto que o questionário não exige o treinamento dos pesquisadores; c) garante o anonimato das respostas; d) permite que as pessoas o respondam no momento em que julgarem mais convenientes; e) não expõe os pesquisadores à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado.	a) exclui as pessoas que não sabem ler e escrever, o que, em certas circunstâncias, conduz a graves deformações nos resultados da investigação; b) impede o auxílio ao informante quando este não entende corretamente as instruções ou perguntas; c) impede o conhecimento das circunstâncias em que foi respondido, o que pode ser importante na avaliação da qualidade das respostas; d) não oferece a garantia de que a maioria das pessoas devolvam-no devidamente preenchido, o que pode implicar a significativa diminuição da representatividade da amostra; e) envolve, geralmente, número relativamente pequeno de perguntas, porque é sabido que questionários muito extensos apresentam alta probabilidade de não serem respondidos; f) proporciona resultados bastante críticos em relação à objetividade, pois os itens podem ter significados diferentes para cada sujeito pesquisado.

Fonte: Gil (1999 p. 128/129).

Analisando as vantagens, no questionário pode atingir uma grande quantidade de participantes, mas tem-se a desvantagem, pois o questionário é entregue para uma pessoa e a mesma não é obrigada a devolver, assim, nas maiorias das pesquisas, nem todos são

entregues respondidos. Outra vantagem do questionário é o baixo custo, sua produção não requer valores financeiros muito altos, assim, a sua produção se torna viável financeiramente para o pesquisador.

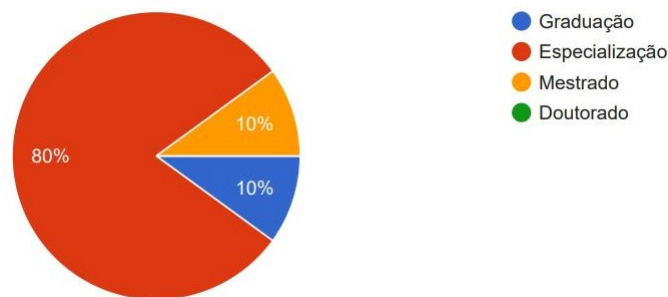
Utilizamos um questionário composto por 9 questões com o objetivo de avaliarmos a opinião e o conhecimento dos pesquisados e suas Práticas Pedagógicas sobre o conteúdo Matemática Financeira.

Realizamos uma análise das respostas dos questionados através de gráficos com as respostas dos pesquisados em que são apresentadas suas opiniões. Em seguida, construímos um quadro de sugestões e ações aplicadas, para o ensino da matemática financeira. No referido quadro, usamos algumas das sugestões dadas pelos professores das escolas que participaram da pesquisa.

### 4.3 PRODUTO DECORRENTE DA INVESTIGAÇÃO

No sentido de conhecer sobre a Prática Pedagógica dos professores de matemática, apresenta-se a seguir os resultados do trabalho de campo, considerando inicialmente, a aplicação do questionário realizado com dez professores que atuam na educação básica de escolas estaduais do Piauí e municipais de Teresina. Inicialmente, foi perguntado sobre a qualificação profissional do pesquisado, como mostra o gráfico 1.

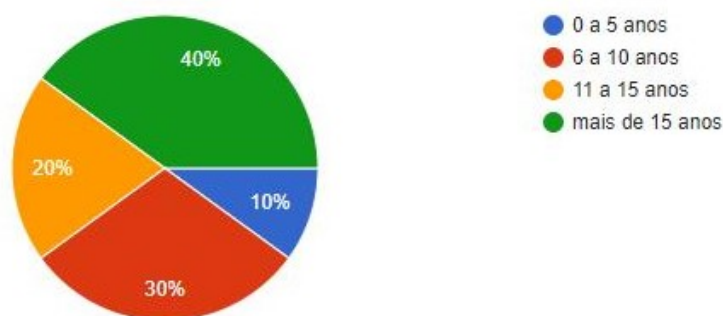
Figura 2: Gráfico 1 – Qualificação do Pesquisado



Fonte: Google formulário,2020.

Fazendo uma análise do gráfico, 80% dos pesquisados possuem pós graduação lato sensu, especialização, na área e em áreas afins. 10% possuem mestrado em Matemática e 10% possuem apenas a graduação em Matemática. No gráfico 2, foi perguntado o tempo de atuação docente dos pesquisados.

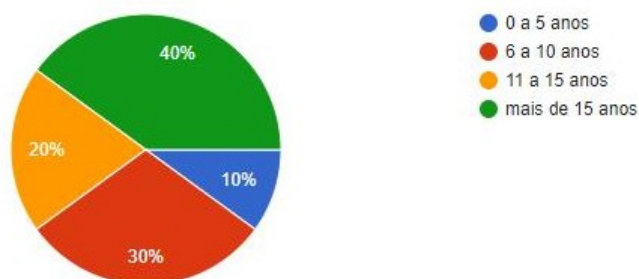
Figura 3: Gráfico 2- Há quanto tempo você atua como docente?



Fonte: Google formulário,2020.

A maioria das pessoas que participaram do questionário possuem mais de 15 anos como docentes de Matemática, ficando bem equilibrada porcentagem com 30% de 6 a 10 anos como docentes, 20% de 11 a 15 anos em sala de aula e 10% de 0 a 5 anos atuando professores. No gráfico 3, foi perguntado se os participantes tiveram disciplinas nas suas graduações que envolviam prática pedagógica.

Figura 4: Gráfico 3 - Na sua graduação as disciplinas voltadas para a prática pedagógica contribuíram de alguma forma para as suas práticas atuais?



Fonte: Google formulário,2020.

De acordo com o gráfico acima, percebe-se que 55,6% dos pesquisados, acham razoável as contribuições dessas disciplinas voltadas para a prática pedagógica e 22,2% acham significativas as contribuições dessas disciplinas na sua vida profissional, outros 22,2% opinaram que não houve contribuição para as suas práticas docentes. Foi pedido no questionário a opinião dos pesquisados sobre as contribuições das disciplinas na sua graduação para as suas práticas pedagógicas. Algumas das respostas foram:

Professor A: As disciplinas pedagógicas colaboraram para a formulação da minha didática. Através delas, pude moldar-me como profissional em relação a minha postura como educador matemático.

Professor B: infelizmente a teoria é bem diferente na prática.

Professor C: Muita teoria que não conduz com a prática.

Professor D: Comecei a lecionar no mesmo ano que ingressei na universidade, tudo que aprendi foi diretamente na sala de aula, não na universidade.

Professor E: A licenciatura plena em matemática da instituição do qual fiz o curso não oferece uma boa prática pedagógica para seus alunos, sendo deficitário esse quesito.

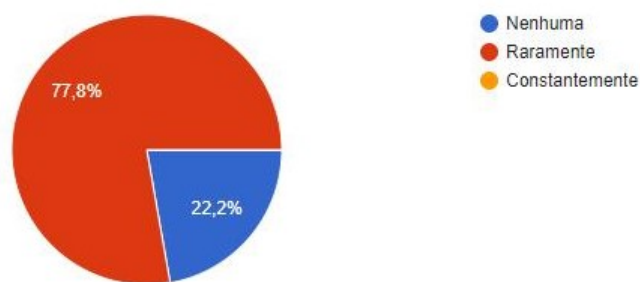
Professor F: A prática pedagógica deveria ser mais explorada com os estágios e deveriam tentar melhorar a prática do ensino de matemática.

Professor G: Por que na disciplina é completamente diferente da prática.

Professor H: Por que só na prática pra gente entender de fato.

O gráfico 4, traz informações sobre cursos que possam melhorar a prática pedagógica dos pesquisados.

Figura 5: Gráfico 4 - Com que frequência você participa de cursos que possam melhorar a sua prática pedagógica?



Fonte: Google formulário,2020.

Analisando o gráfico, se ver que, 77,8% dos participantes da pesquisa, raramente participam de cursos que melhoraram sua prática pedagógica. 22,2% afirmaram que não participam dessas capacitações. Foi perguntado o porquê das respostas.

Professor A: Porque não concordo com essas teorias sem fundamentos.

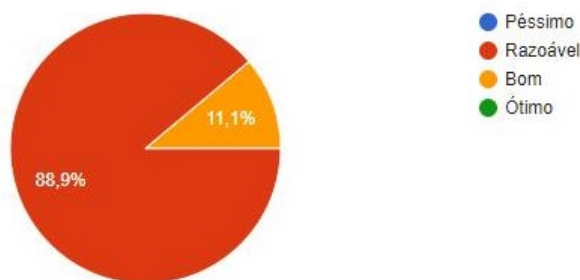
Professor B: Falta de tempo para participação dos cursos devido a carga horária extensa de aulas que um professor possui e a falta de suporte das instituições de ensino.

Professor C: Falta de tempo.

Professor D: duas vezes ao ano.

No gráfico 5, foi perguntado sobre ensino da matemática atualmente.

Figura 6: Gráfico 5 - Como você vê o ensino da matemática atualmente?



Fonte: Google formulário, 2020.

Através da análise do gráfico, verifica-se que, 89,9% dos participantes acham o ensino da matemática atualmente como razoável, 11,1% consideram bom. Foi perguntado se eles mudariam algo no ensino da matemática.

Professor A: Acrescentaria mais conteúdos que, recentemente, não figuram na BNCC. Tendo em vista que são de suma importância para os estudantes que galgam fazer um curso superior na área das Ciências Exatas ou na área de Tecnologia.

Professor B: Enxugar conteúdos, pois somos obrigados a ensinar muitos que não levam ao aluno pensar.

Professor C: Sim. Um professor de forma exclusiva nas séries iniciais.

Professor D: Sim. A mudança deve ocorrer de modo que a família participe e motive o aluno a estudar e gostar da disciplina sinto que esse apoio fora da sala de aula influencia muito na aprendizagem do alunado.

Professor E: Colocaria mais prática com um laboratório de matemática.

Professor F: Sim, a organização dos conteúdos nas séries.

Professor G: Sim, mais qualificação e cursos para professores.

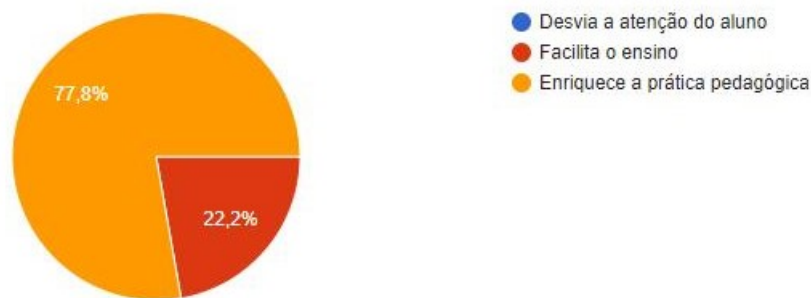
Professor H: O sistema de avaliação das escolas públicas, pois ele acaba por prejudicar o ensino ao incentivar a escola a aprovar alunos que não adquiriram habilidades suficientes para mudar de nível, o que acaba por formar turmas com níveis de conhecimentos prévios muito desiguais, forçando ao professor a constantemente ter que explicar tais conhecimentos prévios na maioria dos conteúdos a ser trabalhado, dificultando ao professor a aprofundar o conhecimento em muitos dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Professor I: Ter mais materiais de apoio.

No gráfico 6, foi perguntado sobre a importância da aplicação das novas tecnologias para o ensino da matemática.



Figura 7: Gráfico 6 - Para você qual a importância da aplicação das novas tecnologias para o ensino da matemática?



Fonte: Google formulário, 2020.

Observando o gráfico 6, 77,8% acham que as novas tecnologias no Ensino da Matemática enriquece a prática pedagógica, outros 22,2% afirmam que facilita o ensino. Foi pedido para que os participantes falassem sobre as suas opiniões em relação as novas tecnologias no Ensino da Matemática.

Professor A: Os novos recursos tecnológicos podem ajudar a explorar certas perspectivas que nem sempre podem ser explorados numa sala de aula tradicional. Cito como exemplo o uso do software Geogebra, que permite professores e alunos explorarem figuras geométricas no formato 3D.

Professor B: ajuda a prender a atenção dos alunos.

Professor C: Vivemos em uma sociedade em constante transformação. Porém, onde tudo parece se desenvolver de uma forma extremamente rápida, a prática docente segue, em muitos casos, a mesma linha de ensino de mais de dois séculos atrás. Pois o que se percebe, de um modo geral, é a existência de uma grande expectativa sobre as contribuições sociais que podem ser construídas com o uso dessas novas tecnologias.

Professor D: E tais expectativas não se limitam apenas ao ambiente escolar. Elas fortalecem a ideia de que é possível, além de melhorar a qualidade da educação, resolver as demandas sociais.

Professor E: a tecnologia, além de tornar as aulas mais dinâmicas, pode mostrar variações gráficas, trajetórias e simulações que são impossíveis de serem explicitadas em um quadro acrílico.

Professor F: O professor tem condições de ensinar o aluno conteúdos tido como difíceis de maneira mais lúdica e palpável a todos, fazendo com que a aprendizagem seja interessante e prazerosa.

Professor G: É mais um meio que veio para somar à velha prática de ensino. Ajuda a ter acesso a novas informações.

Professor H: Enriquece a prática pedagógica no sentido que prende mais a atenção do

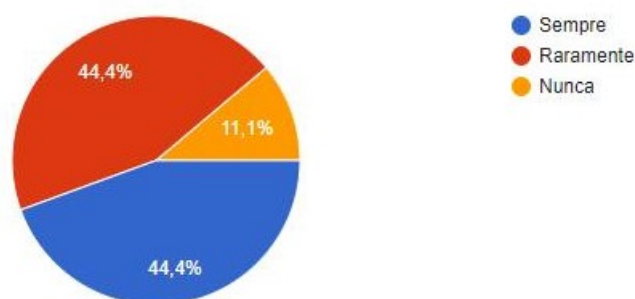
aluno, o professor ganha tempo em sala de aula e principalmente a juventude adora.

Professor I: Por que algumas situações a tecnologia torna mais fácil a visualização de um determinado fenômeno.

Professor J: Torna as aulas mais atrativas e com uma maior facilidade de visualizar aquilo que se pretende ensinar.

No gráfico 7, a pergunta foi sobre a utilização de alguma didática voltada para atividades práticas que envolva os alunos e a matemática financeira.

Figura 8: Gráfico 7 - Na sua prática pedagógica, você utiliza alguma didática voltada para atividades práticas que envolva os alunos e a matemática financeira?



Fonte: Google formulário,2020.

O gráfico 7, sobre as didáticas utilizadas em sala de aula pelos professores que participaram da pesquisa, 44,4% sempre usam didáticas voltadas para o ensino da matemática financeira e também 44,4% raramente utilizam didáticas diferenciadas para o ensino da matemática financeira. 11,1% não utilizam nenhuma didática diferenciada.

Foi perguntado como seria a sua eles trabalham o conteúdo Matemática Financeira, as respostas foram:

Professor A: Primeiramente, é de suma importância fazer uma breve revisão de assuntos que são pré-requisitos para o estudo da Matemática Financeira, que são PA, PG e Funções Exponenciais e Logarítmicas. Após isso, faço a introdução teórica do assunto, sempre estimulando o uso da calculadora científica, que é uma ferramenta indispensável para trabalhar Matemática Financeira.

Professor B: Peço que os alunos façam um acompanhamento das contas de seus pais, calculem seus gastos e como isso impacta nas contas da família.

Professor C: Situações do cotidiano e o uso da Calculadora como ferramenta.

Professor D: é o único momento em que se tem a oportunidade de tentar tornar o aluno consciente do que é inflação, como podem calcular ou obter valor de um desconto ou de um aumento sobre o preço de um produto de uma forma bem simples.

Professor E: Aliando um assunto ministrado em sala de aula com situações práticas do

dia a dia, como medir altura de um poste pela sua sombra usando o teorema de Tales.

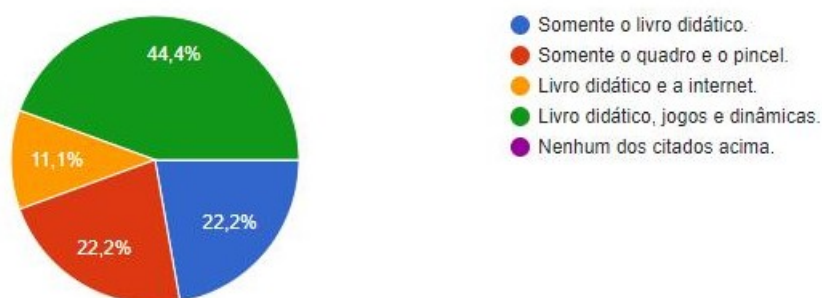
Professor F: Aplicação com exemplos cotidianos.

Professor G: procuro sempre assimilar o conteúdo com o cotidiano dos alunos para facilitar na explicação do mesmo.

Professor H: Dinâmicas.

No gráfico 8, foi perguntado sobre os instrumentos de ensino que você utiliza em suas aulas para trabalhar a matemática financeira.

Figura 9: Gráfico 8- Quais os instrumentos de ensino que você utiliza em suas aulas para trabalhar a matemática financeira?

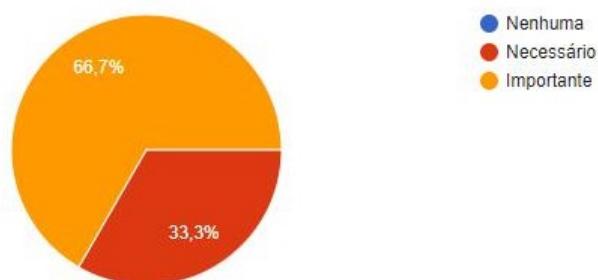


Fonte: Google formulário, 2020.

De acordo com o gráfico, 44,4% usam em suas aulas, o livro didático, jogos e as dinâmicas para obter uma prática pedagógica eficaz para o aprendizado, facilitando a absorção dos conteúdos pelos alunos. 22,2% utilizam somente o quadro e o pincel ou somente o livro didático, e 11,1% usam o livro didático e a internet como ferramentas para o ensino da matemática financeira.

No gráfico 9, foi questionado sobre a importância do conteúdo matemática financeira para o desenvolvimento do aluno.

Figura 10: Gráfico 9 - Qual a importância que você vê no conteúdo matemática financeira para o desenvolvimento do aluno?



Fonte: Google formulário, 2020.

Analisando o gráfico 9, sobre a importância do conteúdo matemática financeira para o desenvolvimento do aluno, 66,7% afirmam que é importante e 33,3% é necessário. De acordo com a opinião dos participantes da pesquisa, sobre a importância do conteúdo Matemática Financeira, as respostas foram:

Professor A: A Matemática Financeira tem o poder de nos ensinar a respeito de decisões financeiras. Algo que é de suma importância para nós, cidadãos.

Professor B: O uso da matemática financeira é extremamente importante para uma convivência racional com as situações do mundo em que vivemos.

Professor C: É um dos conteúdos mais importante para a vida do aluno. É através desse conteúdo que ele tem consciência sobre inflação, política, aumentos, descontos, juros, taxas abusivas, lucro, prejuízo, tributos, etc.

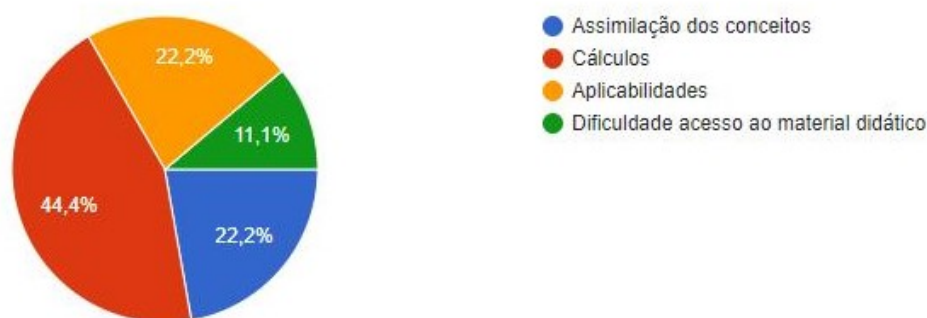
Professor D: pois ajuda a compreender sobre finanças.

Professor E: Grande importância, pois trabalha na formação de cidadãos conscientes.

Professor F: A matemática financeira está presente no dia a dia de quase todos os cidadãos. o seu aprendizado vai facilitar as família a terem um maior controle sobre os gasto da família.

No gráfico 10, mostra as principais dificuldades de compreensão dos alunos em relação a esse conteúdo em questão.

Figura 11: Gráfico 10 - Na sua visão, quais são as principais dificuldades de compreensão dos alunos em relação a esse conteúdo em questão?



Fonte: Google formulário,2020.

O gráfico 10 mostra as principais dificuldades de compreensão dos alunos em relação ao ensino da matemática financeira, onde 44,4% afirma que são os cálculos, 22,2% dizem que são as aplicabilidades e as assimilações dos conceitos, e 11,1% acham que a dificuldade de acesso ao material didático dificulta a aprendizagem. Sobre as dificuldades de compreensão dos alunos em relação ao conteúdo matemática financeira, foi dito pelos os questionados que:

Professor A: Ainda é grande o número de profissionais da Educação que resistem em

utilizar recursos tecnológicos no Ensino de Matemática. Conteúdos como Matemáticos Financeira e Estatísticos, por exemplo, tornam-se muito mais interessantes quando o seu ensino é mediado com uso das novas tecnologias educacionais do séc. XXI. E com certeza, uma abordagem mediada através dos recursos tecnológicos se torna muito mais produtivo do que o velho "decoreba" de fórmulas.

Professor B: Se todo conteúdo de matemática fosse direcionado para uma aplicabilidade coerente com a situação de cada tipo de alunado, teríamos uma melhores resultados.

Professor C: A assimilação é o principal elemento para o desenvolvimento do aluno, sem ela o aluno não calcula e nem faz as aplicações de forma coerente.

Professor D: Aplicabilidade na realidade dos alunos.

Professor E: Cálculos, pois muitos alunos já vem com essa dificuldade de series anterior.

O tópico seguinte traz algumas sugestões e ações aplicadas sobre práticas pedagógicas para o ensino da matemática financeira nas séries finais do ensino fundamental e ensino médio.

#### **4.4 SUGESTÕES DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E ENSINO MÉDIO**

Apresentamos algumas sugestões, e os possíveis benefícios decorrentes, que podem ser aplicadas em sala de aula por professores de Matemática ou áreas afins que trabalham o conteúdo Matemática Financeira, como mostra o quadro 4.

Quadro 4: SUGESTÕES E AÇÕES NO ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA

SUGESTÕES	AÇÕES APLICADAS
Jogos: Banco Imobiliário (Anexo A)	Esse jogo tem a finalidade de desenvolver no aluno o controle financeiro, cálculos de compras e vendas, podendo ser adaptados para o cálculo de porcentagens e juros, acréscimos, descontos.
Jogos: Dominó de Porcentagem (Anexo B)	Esse jogo tem a finalidade de desenvolver no aluno as habilidades com a transformação da porcentagem em forma de fração e de número decimal.
Jogos: Jogo das Perguntas (Anexo C)	Esse jogo traz para sala de aula uma dinâmica que instigará os alunos a responder questões sobre porcentagem e juros simples e compostos, acréscimos sucessivos e descontos sucessivos, amortização.
Atividade Prática para o Ensino da Matemática Financeira. Adaptada de . (Anexo D)	O objetivo dessa prática é mostrar aos alunos como funciona a aplicação de taxas percentuais, como acréscimos e descontos em valores reais. Para isso, é utilizado as definições de taxas, tempo, capital inicial e montante.
Prática: Cálculo Financeiro doméstico (Anexo E) exemplo.	A ideia da atividade é propor para os alunos conhecer o gasto da sua residência através da renda mensal dos pais. Ou seja, qual o custo mensal de sua casa com gastos essenciais: água, luz, suprimentos e caso pague aluguel ou prestação habitacional. Calcular a porcentagem dos gastos sobre a renda mensal dos pais.

Fonte: Maciel, 2020.

Essas são apenas algumas sugestões<sup>1</sup> dadas no trabalho, mas existem várias que podem ser utilizadas em sala de aula, com ou sem o auxílio das tecnologias. Logo em seguida, temos a conclusão do trabalho, onde mostramos o resultado do questionamento da pesquisa, e os objetivos alcançados.

<sup>1</sup>CARARA, C. C. C. SOUZA, T. M. R. ATIVIDADE PRÁTICA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA. Revista Eletrônica Paulista de Matemática. Artigo recebido em set. 2018 e aceito em fev. 2019. ISSN 2316-9664 Volume 14, fev. 2019 Edição Ermac.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na criação do trabalho, através dos estudos, das leituras e pesquisas sobre Prática Pedagógica, ficou entendido que uma prática bem elaborada é aquela que cumpre com objetivo do aprendizado do aluno através, não só de conteúdos, mas também do pensamento crítico desenvolvido pelos educandos. Quando feita de forma eficaz, bem organizada e elaborada, facilita a absorção do conteúdo, pois proporcionará aos alunos um posicionamento sobre o tema e levará para o seu cotidiano o que aprendeu em sala de aula, colocando em prática na sua vivência.

Sobre o conteúdo Matemática Financeira, conclui-se que é extremamente importante, pois no cotidiano todos nós encontramos questões de finanças e ao se ter um conhecimento prévio sobre o assunto, se tornará mais fácil as tomadas de decisões. No trabalho em questão, foi proposto sugestões e ações aplicadas para ajudar os professores, a introduzir em suas aulas, atividades práticas diferentes das trabalhadas no cotidiano, saindo do método conteudista e proporcionando um ensino e aprendizagem eficaz. Existem várias outras atividades a serem utilizadas em sala de aula, as expostas no trabalho são apenas algumas, mas, essas tem o intuito de instigar os professores de Matemática a procurar outras, ou criar as suas próprias atividades. O estudo da Matemática Financeira, de uma forma que não seja somente o livro didático e a sala de aula, proporcionará um ensino significativo, pois esse conteúdo faz parte da vida de todo cidadão.

Por fim, o desenvolvimento do ensino e aprendizagem da Matemática Financeira das séries finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio se dão de forma um pouco tradicional, não que isso seja de todo ruim, mas, muitos estão presos a sala de aula, alguns professores procuram inovar os seus métodos, por falta de apoio e material, acabam desistindo de procurar novas práticas que instigue seus alunos. A Matemática Financeira está presente no dia a dia, esse conteúdo bem aplicado em sala de aula, com atividade que faz os alunos produzir, facilita o ensino aprendizagem das futuras gerações que entrarão no mercado de trabalho capacitados. Assim, fica evidente a importância de uma Prática Pedagógica bem elabora e aplicada pelos professores.

## Referências

- [1] ANTUNES, C, *Matemática e didática. Simone Selbach (supervisão geral). Coleção como bem ensinar*, Petrópolis, Rj: Vozes, 2010.
- [2] ARAÚJO, C. R. V, *Matemática financeira: uso das minicalculadoras HP12C e HP19BII*, São Paulo: Atlas, 1992.
- [3] BANCO DE CABO VERDE, *Cadernos de Educação Financeira Cadernos 2006-2008. Disponível*, disponível <https://www.bcv.cv/pt/Estatisticas/Publicacoes%20e%20Intervencoes/Cadernos%20de%20Educacao%20Financeira/Paginas/CadernosdeEducacaoFinanceiraCadernos%202006-2008.aspx>. Acesso em: 16 set. 2020.
- [4] BRASIL. BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR, *caderno de matemática. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017*, disponível em: <http://alex.pro.br/BNCC%20Matem%C3%A1tica.pdf>. Acesso: 04 jun. 2020.
- [5] BRASIL. BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR, *Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2016. PROPOSTA PRELIMINAR SEGUNDA VERSÃO REVISTA*, Disponível em: <<https://undime-sc.org.br/wp-content/uploads/2016/05/2%C2%AA-BNCC-BOOK.pdf>> Acesso: 24 Jun. 2020.
- [6] BRASIL. MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO E CULTURA, *LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional*, Brasília: MEC, 1996.
- [7] BRASIL, *Parecer CNE/CES 15/2005*, disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pces0015\\_05.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pces0015_05.pdf)> Acesso em: 10 jun.2020.
- [8] DANTE, L. R, *Matemática: Contexto e aplicação: Ensino Médio. 3. Ed*, São Paulo: Ática, 2016.
- [9] EVES, H, *Introdução à história da matemática*, Campinas: Editora da Unicamp, 2004.
- [10] FONSECA, J. J. S, *Metodologia da pesquisa científica.*, Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- [11] FORMOSINHO, J, *A Formação Prática de Professores. In: CAMPOS, B.P. (org.). Formação profissional de professores no Ensino Superior*, Porto: Porto Ed., 2001. p. 46-64.



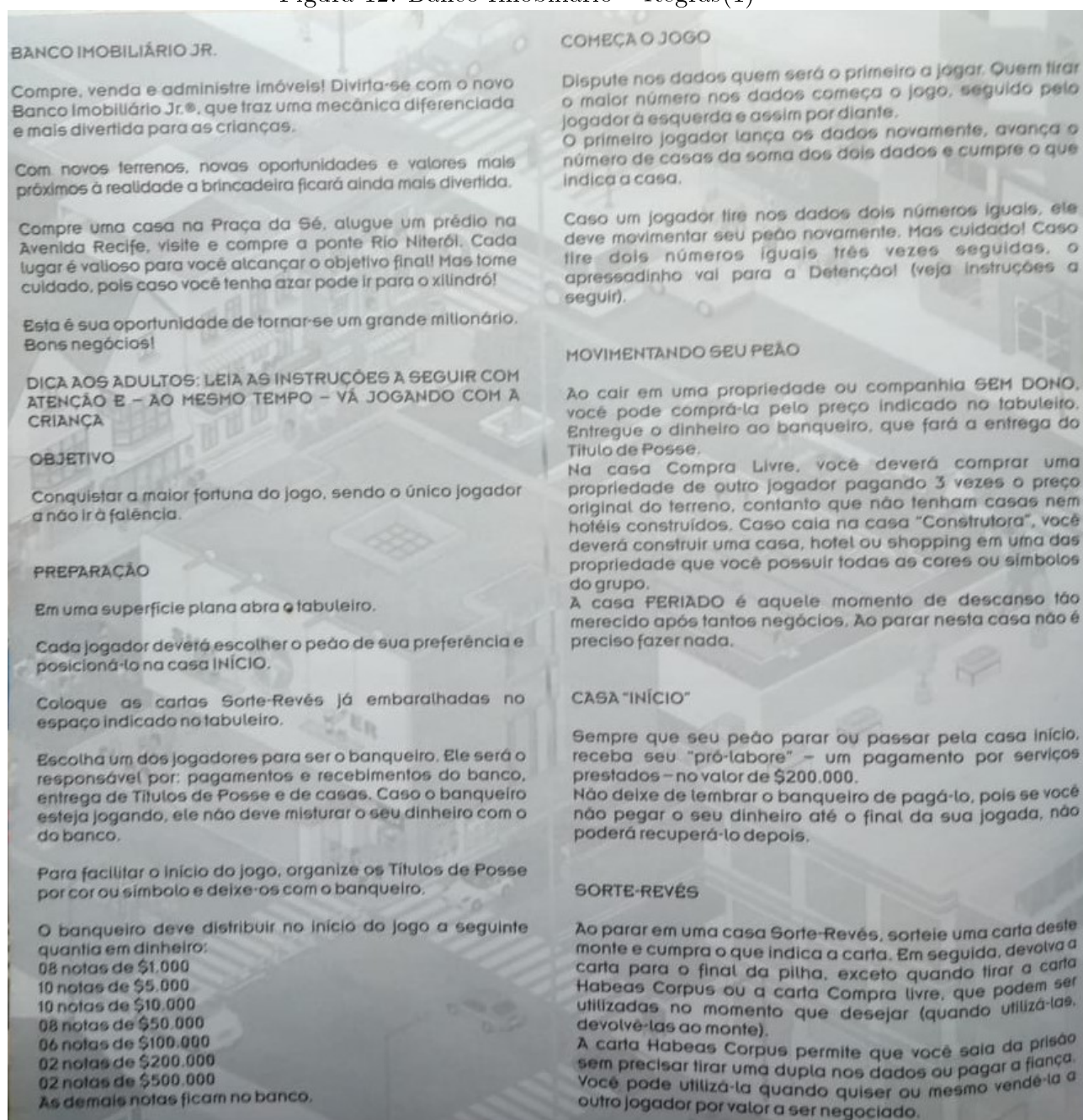
- [12] GIOVANNI, J. R. J, *A conquista da Matemática: 9 ano: Ensino Fundamental: anos finais. 4. Ed.*, São Paulo: FTD, 2018.
- [13] GIL, A. C, *Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed*, São Paulo: Atlas, 1999.
- [14] GIROUX, H, *A escola crítica e a política cultural. Trad. Dogmar M. L. Zibas*, São Paulo: Cortez, 1988.
- [15] GODOY, A. S, *Introdução a pesquisa qualitativa e suas possibilidades. RAE- Revista de administração de empresas*, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57 a 63. 1995.
- [16] GOMES, L. E. S, *MATEMÁTICA FINANCEIRA: UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM PARA O ENSINO MÉDIO POR MEIO DE SIMULAÇÕES DE INVESTIMENTOS NO TESOUREIRO DIRETO. Dissertação ( Mestrado Profissional de Matemática)*, Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Matemática. Mestrado Profissional em Matemática em rede nacional. Maceió, 68.f. 2020.
- [17] GONÇALVES, J. P, *A História da Matemática Comercial e Financeira. 2ª edição. Versão revisada e atualizada do original: PITON-GONÇALVES, J. A história da matemática comercial e financeira. 2005*, Disponível em: [https://www.dm.ufscar.br/profs/jpiston/downloads/artigo\\_hist\\_mat\\_fin\\_2aed.pdf](https://www.dm.ufscar.br/profs/jpiston/downloads/artigo_hist_mat_fin_2aed.pdf). Acesso em: 8 set. 2020.
- [18] GOOGLE FORMULÁRIO, Disponível em: [https://docs.google.com/forms/d/1lQV-V2PiiKg2UcdCLB4E\\_n4hLe0CZH08LbGO3BUDtPAC/edit](https://docs.google.com/forms/d/1lQV-V2PiiKg2UcdCLB4E_n4hLe0CZH08LbGO3BUDtPAC/edit). Acesso em: 10 dez. 2020.
- [19] GRANDO, N. I. SCHNEIDER, I. J, *Matemática financeira: alguns elementos históricos e contemporâneos*, ZETETIKÉ – FE – Unicamp – v. 18, n. 33 – jan/jun – 2010.
- [20] IFRAH, G, *História universal dos algarismos: a inteligência dos homens contada pelos números e pelo cálculo*, Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. v. 1.
- [21] LAUREANO, J. L.; LEITE, O. V, *Os segredos da matemática financeira*, São Paulo: Ática, 1987.
- [22] LIBÂNIO, J. C, *Didática: Coleção Magistério. 2 grau. Série formação de professores*, São Paulo: Cortez, 1994.
- [23] LIBÂNIO, J. C, *Didática e trabalho docente: a mediação didática do professor nas aulas. In: LIBÂNIO, J. C.; SUANNO, M. V. R.; LIMONTA, S. V. (Org.). Concepções e práticas de ensino num mundo em mudança: diferentes olhares para a didática*, Goiânia: CEPED/Editora PUC Goiás, 2011.

- [24] MOREIRA, P. C.; DAVID, M.M.M.S, *O conhecimento matemático do professor: formação e prática docente na escola básica*, Revista Brasileira em Educação. Jan /Fev /Mar /Abr. 2007, n. 28. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n28/a05n28.pdf>Acesso em: 25 jun. de 2020.át
- [25] MORGADO, A. C.; PINTO, C.P.C, *Matemática Discreta*, Rio de Janeiro: SBM, 2015. 294 p. (Coleção PROFMAT; 12).
- [26] OLIVEIRA, E. F. S. D, *MATEMÁTICA FINANCEIRA EM ALGUNS LIVROS DIDÁTICOS: UM OLHAR CRÍTICO. Dissertação ( Mestrado em Matemática - CCT - UFCG, na modalidade Mestrado Profissional)*, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 108. f. 2018.
- [27] SANTOS, G. L. DA C, *Educação financeira: a matemática financeira sob nova perspectiva. 2005*, Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.
- [28] SANTOS, J. R. V; LINS, R. C, *Legitimidades possíveis para a formação matemática de professores de matemática. 2012. 346 p.*, Tese - (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102099>>. Acesso em: 02 de jun. de 2020
- [29] TELLES, F. A. R, *A prática pedagógica crítico-reflexiva do professor: um processo colaborativo de (re)elaboração conceitual no Ensino Médio*, Dissertação (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 200. f .2008
- [30] UNEMAT, *Sistemas de Amortização*, disponível em: [http://www2.unemat.br/eugenio/files\\_financieira/8\\_sistema\\_de\\_amortizacao.htm](http://www2.unemat.br/eugenio/files_financieira/8_sistema_de_amortizacao.htm). Acesso em: 22 nov. 2020.
- [31] VEIGA, I. P. A, *A Prática pedagógica do professor de Didática. 2. ed*, Campinas Papirus, 1992.

# Anexos

## ANEXO A Banco Imobiliário – Regras

Figura 12: Banco Imobiliário – Regras(1)



**BANCO IMOBILIÁRIO JR.**

Compre, venda e administre imóveis! Divirta-se com o novo Banco Imobiliário Jr.®, que traz uma mecânica diferenciada e mais divertida para as crianças.

Com novos terrenos, novas oportunidades e valores mais próximos à realidade a brincadeira ficará ainda mais divertida.

Compre uma casa na Praça da Sé, alugue um prédio na Avenida Recife, visite e compre a ponte Rio Niterói. Cada lugar é valioso para você alcançar o objetivo final! Mas tome cuidado, pois caso você tenha azar pode ir para o xilindró!

Esta é sua oportunidade de tornar-se um grande milionário. Bons negócios!

**DICA AOS ADULTOS: LEIA AS INSTRUÇÕES A SEGUIR COM ATENÇÃO E – AO MESMO TEMPO – VÁ JOGANDO COM A CRIANÇA**

**OBJETIVO**

Conquistar a maior fortuna do jogo, sendo o único jogador a não ir à falência.

**PREPARAÇÃO**

Em uma superfície plana abra o tabuleiro.

Cada jogador deverá escolher o peão de sua preferência e posicioná-lo na casa INÍCIO.

Coloque as cartas Sorte-Revés já embaralhadas no espaço indicado no tabuleiro.

Escolha um dos jogadores para ser o banqueiro. Ele será o responsável por: pagamentos e recebimentos do banco, entrega de Títulos de Posse e de casas. Caso o banqueiro esteja jogando, ele não deve misturar o seu dinheiro com o do banco.

Para facilitar o início do jogo, organize os Títulos de Posse por cor ou símbolo e deixe-os com o banqueiro.

O banqueiro deve distribuir no início do jogo a seguinte quantia em dinheiro:

- 08 notas de \$1.000
- 10 notas de \$5.000
- 10 notas de \$10.000
- 08 notas de \$50.000
- 06 notas de \$100.000
- 02 notas de \$200.000
- 02 notas de \$500.000

As demais notas ficam no banco.

**COMEÇA O JOGO**

Dispute nos dados quem será o primeiro a jogar. Quem tirar o maior número nos dados começa o jogo, seguido pelo jogador à esquerda e assim por diante.

O primeiro jogador lança os dados novamente, avança o número de casas da soma dos dois dados e cumpre o que indica a casa.

Caso um jogador tire nos dados dois números iguais, ele deve movimentar seu peão novamente. Mas cuidado! Caso tire dois números iguais três vezes seguidas, o apressadinho vai para a Detenção! (veja instruções a seguir).

**MOVIMENTANDO SEU PEÃO**

Ao cair em uma propriedade ou companhia SEM DONO, você pode comprá-la pelo preço indicado no tabuleiro. Entregue o dinheiro ao banqueiro, que fará a entrega do Título de Posse.

Na casa Compra Livre, você deverá comprar uma propriedade de outro jogador pagando 3 vezes o preço original do terreno, contanto que não tenham casas nem hotéis construídos. Caso caia na casa "Construtora", você deverá construir uma casa, hotel ou shopping em uma das propriedades que você possui todas as cores ou símbolos do grupo.

A casa PERÍADO é aquele momento de descanso tão merecido após tantos negócios. Ao parar nesta casa não é preciso fazer nada.

**CASA "INÍCIO"**

Sempre que seu peão parar ou passar pela casa início, receba seu "pró-labore" – um pagamento por serviços prestados – no valor de \$200.000.

Não deixe de lembrar o banqueiro de pagá-lo, pois se você não pegar o seu dinheiro até o final da sua jogada, não poderá recuperá-lo depois.

**SORTE-REVÉS**

Ao parar em uma casa Sorte-Revés, sorteie uma carta deste monte e cumpra o que indica a carta. Em seguida, devolva a carta para o final da pilha, exceto quando tirar a carta Habeas Corpus ou a carta Compra Livre, que podem ser utilizadas no momento que desejar (quando utilizá-las, devolvê-las ao monte).

A carta Habeas Corpus permite que você saia da prisão sem precisar tirar uma dupla nos dados ou pagar a fiança. Você pode utilizá-la quando quiser ou mesmo vendê-la a outro jogador por valor a ser negociado.

Figura 13: Banco Imobiliário – Regras(2)

**DETERENÇÃO**  
Existem três formas de ir para o xilindrô:

- Tirando dois números iguais por três vezes seguidas ou
- Cairdo na casa "Entre no camburão e vá para Detenção" ou
- Tirando a carta "Entre no camburão e vá para a Detenção"

Se acontecer uma destas situações mova seu peão até a casa "Detenção" sem receber seu "pró-labore" da casa início e fique até três rodadas sem jogar.  
Mas não se desespere, você pode se livrar dessa antes disso!  
Há três formas de sair da detenção:

- Tirando uma dupla nos dados ou
- Pagando \$50.000 de fiança na terceira rodada após a 3ª tentativa de tirar uma dupla nos dados e não conseguir, ou
- Utilizando a carta "Habeas Corpus".

Se o seu peão parar na casa Detenção não há com o que se preocupar, pois estará apenas fazendo fazendo uma visitinha.

**CHEGOU A HORA DE FICAR RICO!**  
O Banco Imobiliário Jr.® conta com 2 tipos de Títulos de Posse que podem ser comprados e que farão você ganhar muito dinheiro: propriedades e companhias.

**PROPRIEDADES**  
As propriedades são ruas, praças ou bairros que podem ser compradas sempre que cair em uma dessas casas, caso elas não tenham um dono.  
Como proprietário, você deverá cobrar o aluguel dos jogadores que pararem em sua propriedade. Este valor está indicado em seu Título de Posse.  
Caso pare na propriedade de outro jogador, será você quem deverá pagar o aluguel.

**COMPANHIAS**  
Diversificar é palavra de ordem no mundo dos negócios. As companhias são empresas de diferentes ramos que podem proporcionar muito lucro a seu proprietário. São 6 as companhias: Força e Luz, Água e Saneamento, Petrolífera, Mineração; além dos Créditos de Carbono e Empresas Pontocom.  
Caso você seja o proprietário de uma companhia e alguém parar em sua propriedade, multiplique o número tirado nos dados pela quantia indicada no Título de Posse.  
Você não poderá construir casas ou hotéis em uma Companhia, mas quando for proprietário de todas as companhias o valor da taxa será o dobro do indicado na carta.







**VALORIZANDO SEUS TERRENOS**  
**CASAS, HOTÉIS E SHOPPINGS**  
As propriedades do jogo são divididas em grupos de cores e também em grupos de símbolos, indicados no tabuleiro e nos Títulos de Posse. Quando você tiver todas as propriedades do mesmo grupo de cores, você terá direito a construir imóveis, sempre na sua vez de jogar. O valor de compra de cada imóvel é informado no Título de Posse. Caso você tenha títulos com o mesmo símbolo, mas com cores diferentes, você também poderá construir imóveis. Como por exemplo:

Casa	Cor	Símbolo
Av. Ipiranga	Roxa	Roleta
Praça da Sé	Azul	Roleta
Av. do Contorno	Laranja	Roleta

Em cada propriedade, você pode construir uma casa, em seguida um hotel e finalmente, um shopping.

Para construir uma casa, coloque uma peça na propriedade; para construir um hotel, encaixe uma segunda casa em cima da primeira e, para construir um shopping, encaixe a terceira casa em cima das outras duas.

**Símbolos**

		
Dado	Peão	Ampulheta
		
Cartas	Tabuleiro	Roleta

**COMPRE, VENDE, ESPECULE!**  
Sabe aquela propriedade que falta para você completar um grupo e que está com o adversário? Você pode a qualquer momento do jogo fazer uma oferta pela propriedade tão desejada, desde que esta propriedade não tenha construções.  
Todos os jogadores podem comprar ou vender propriedades a qualquer momento.  
Caso alguém queira negociar uma propriedade com imóveis, primeiramente o jogador deverá vender as casas ou o hotel ao banco pela metade do valor pago, para só então negociar o Título de Posse.

Figura 14: Banco imobiliário





## ANEXO B

Figura 15: Dominó de Porcentagens

Dominó de Porcentagem - Gerado pelo site [www.somatematica.com.br](http://www.somatematica.com.br)

<b>nove por cento</b>	$\frac{9}{100}$	$\frac{9}{100}$	<b>85%</b>	<b>0,85</b>	<b>0,85</b>	<b>9%</b>	<b>trinta e quatro por cento</b>
<b>0,85</b>	$\frac{34}{100}$	<b>0,34</b>	<b>34%</b>	$\frac{9}{100}$	<b>26%</b>	<b>oitenta e cinco por cento</b>	<b>vinte e seis por cento</b>
<b>0,34</b>	<b>0,26</b>	<b>0,26</b>	<b>26%</b>	<b>9%</b>	<b>0,30</b>	<b>oitenta e cinco por cento</b>	$\frac{30}{100}$
<b>0,34</b>	<b>30%</b>	<b>0,26</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>9%</b>	<b>50%</b>
<b>oitenta e cinco por cento</b>	<b>cinquenta por cento</b>	<b>0,34</b>	$\frac{50}{100}$	$\frac{26}{100}$	<b>cinquenta por cento</b>	<b>trinta por cento</b>	<b>0,50</b>
$\frac{50}{100}$	<b>0,50</b>	$\frac{9}{100}$	<b>0,01</b>	<b>oitenta e cinco por cento</b>	$\frac{1}{100}$	$\frac{34}{100}$	$\frac{1}{100}$
<b>0,26</b>	<b>0,01</b>	<b>30%</b>	<b>um por cento</b>	<b>50%</b>	<b>1%</b>	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{100}$

### Regras

- Após imprimir, recorte as peças (são 28 peças retangulares, cada uma com dois desenhos).
- Os jogadores devem encaixar as peças de modo que as extremidades que se encostam sejam semelhantes.

## ANEXO C

A regra do jogo é: Dividir a turma em grupos, se possível seis grupos pois se usará um dado de seis lados. Será confeccionado cartinhas referente a cada numeração dos dados com perguntas referente ao conteúdo matemática financeira.

Como jogar

1ª ETAPA: Os alunos terão que escolher um nome da equipe, onde será sorteados e terão que jogar o dado, o número que ficar com a face voltada para cima, será o número da cartinha correspondente a sua pergunta, onde a equipe terá um tempo para responder, a resposta estando correta, imediatamente, a equipe ganhará o ponto correspondente da etapa. Todas as equipes paraticiparão uma vez nessa rodada.

2ª ETAPA: A próxima equipe sorteada, desafiará outra equipe a e jogará do dado para ela, de acordo com o número sorteado, a equipe desafiada responderá a questão a pergunta que está na cartinha correspondente, acertando a pergunta, o ponto será para a equipe desafiada, caso errem, o ponto será para a equipe que desafiou. Todas as equipes participam dessa etapa.

Figura 16: Conteúdo dos cartões pergunta

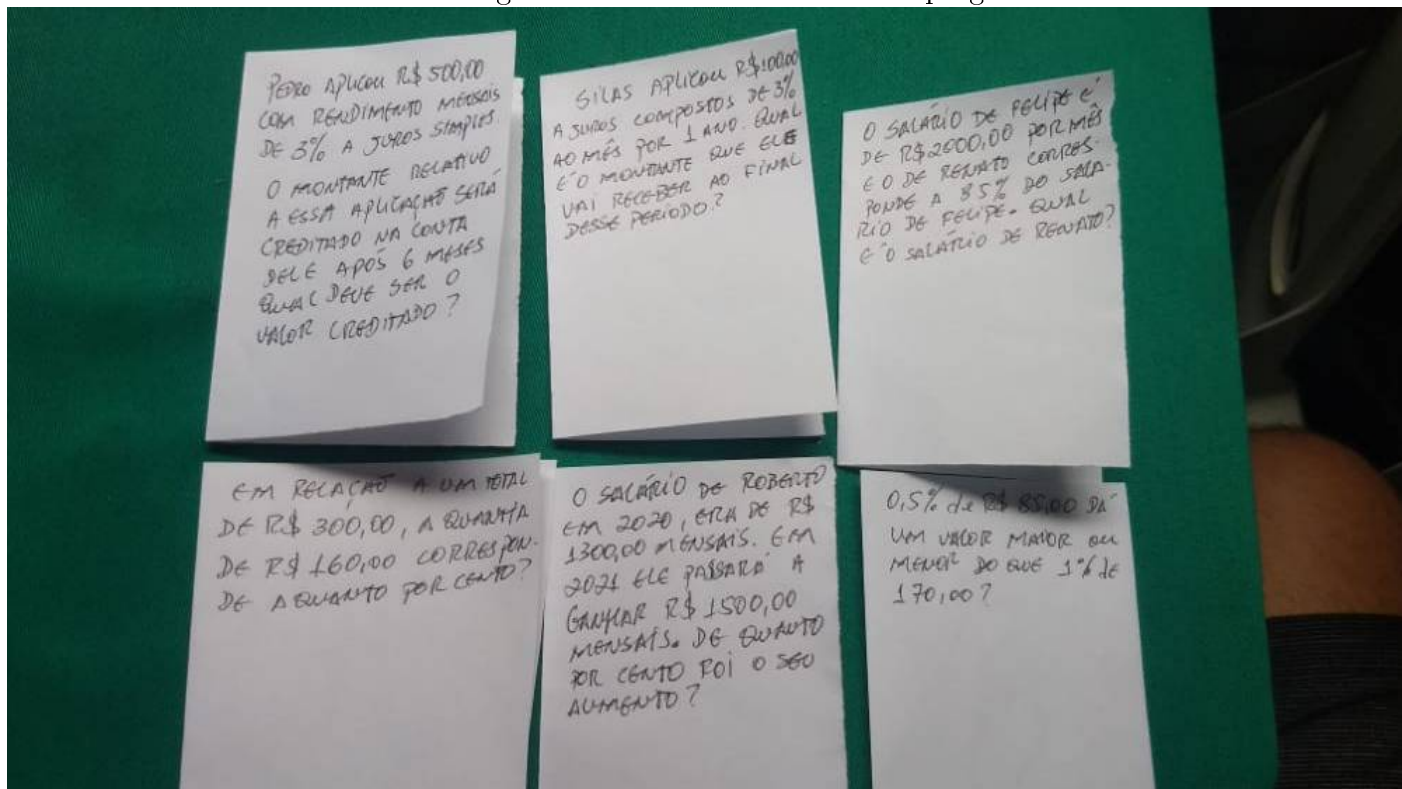


Figura 17: Cartões com perguntas

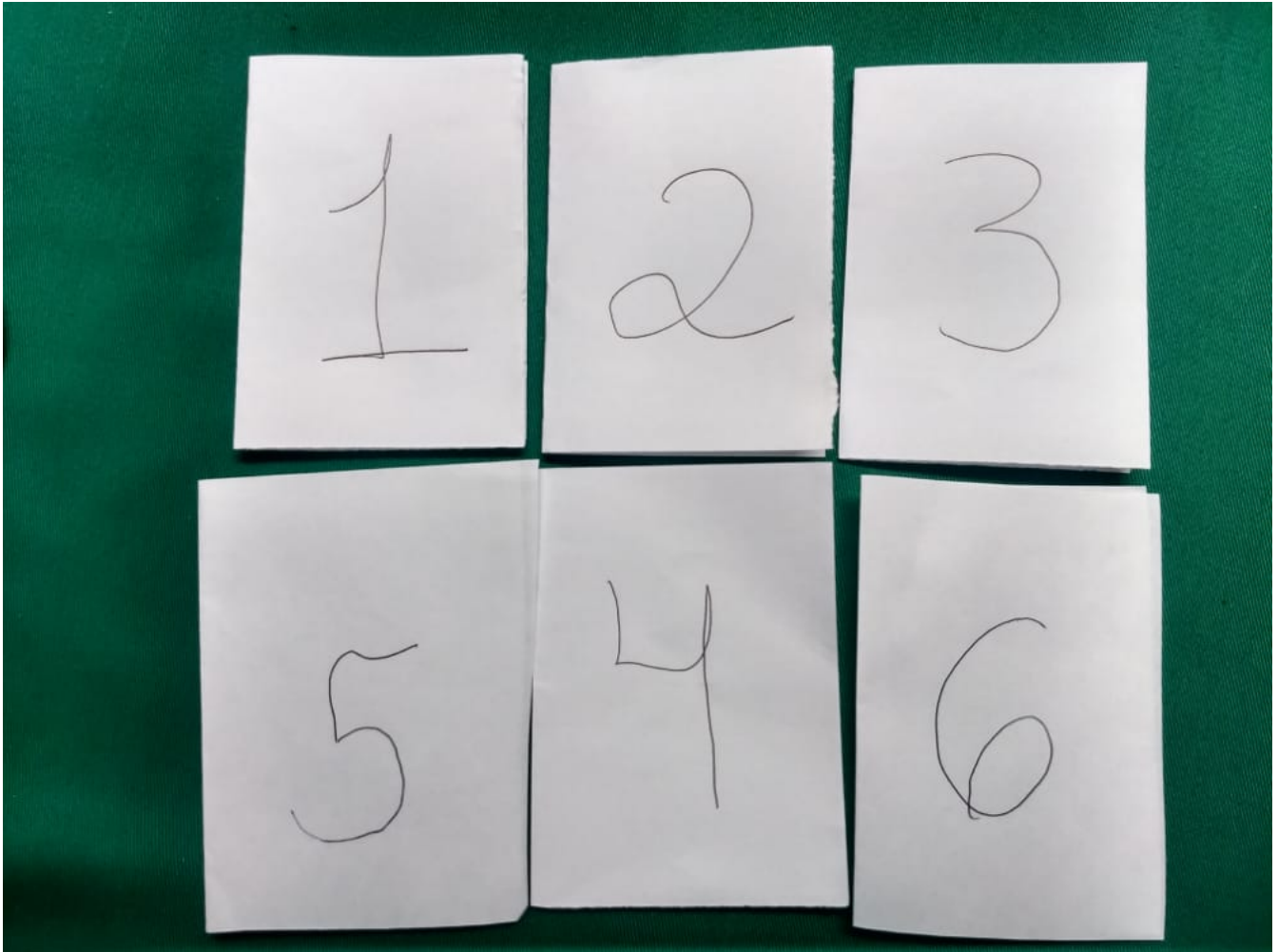
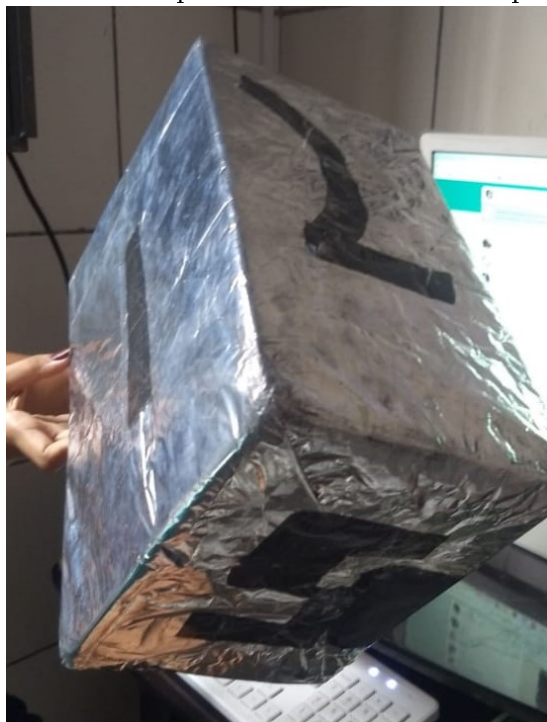


Figura 18: Dado para sorteio dos cartões pergunta



## ANEXO D

### Atividade Prática para o Ensino da Matemática Financeira

A atividade pode ser aplicada com os alunos do ensino médio, tendo como referência as ideias de juros simples e compostos .

o objetivo é mostrar aos alunos aplicações financeiras de como alcançar um montante desejado em um determinado tempo, incentivando –os a organiza-se e conscientiza nas tomadas de decisões.

### IDEIA DA PRÁTICA

Tendo como base os 4° bimestre para aplicação da atividade. Considerando a média 7, logo no final do semestre o aluno terá que acumular no mínimo 28 pontos. A atividade será aplicada durante dois meses, o capital inicial será a soma das duas primeiras notas. O professor determinará as porcentagens de ganho e perda de cada etapa da atividade. Exemplo: comportamento equivale 5%.

Deveres de classe e casa 10% e assim por diante, ou seja, o aluno terá a motivação da sua aprovação no final da atividade. Para organizar suas pontuações cada aluno receberá uma ficha como mostra abaixo. Nele constará a identificação do aluno, pontuação inicial da atividade, pontuação mínima a ser atingida.

### FICHA DE PONTUAÇÃO

Anexo:

Aluno:

Serie:

Pontuação inicial:

pontuação mínima final:

DATA	DESCRIÇÃO	TAXA	CRÉDITO/DESCONTO	SALDO



## ANEXO E

Prática: Cálculo Financeiro Doméstico

### MATEMÁTICA FINANCEIRA NO AMBIENTE DOMÉSTICO

Essa prática é uma aplicação da matemática financeira no ambiente doméstico do aluno, fazendo com que o mesmo se envolva de forma efetiva nas finanças do seu lar.

O aluno fará uma análise de gastos obrigatórios dos habitantes de sua residência.

Gastos domésticos obrigatórios:

Contas de energia: R\$

Contas de água: R\$

Aluguel ou Prestação habitacional: R\$

Mantimentos (supermercado): R\$

Planos de saúde : R\$

Educação: R\$

Vestuário: R\$

Depois de feito o levantamento dessas informações, o aluno irá verificar a renda total da sua residência (somando os salários de todos que trabalham e contribuem de alguma maneira).

Por fim, calculará quantos por cento da renda familiar é utilizada com esses gastos, e planejará uma maneira de redução desses gastos calculando cada porcentagem de redução em cada item e finalizar com o cálculo do impacto final.