



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA

FRANCISCO DINIZ JÚNIOR

FORMULAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM PANFLETOS E
PROPAGANDAS: UMA PROPOSTA DE ENSINO EM MATEMÁTICA
FINANCEIRA COMO PERSPECTIVA PARA O LETRAMENTO MATEMÁTICO

CAMPINA GRANDE

2021

FRANCISCO DINIZ JÚNIOR

**FORMULAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM PANFLETOS E
PROPAGANDAS: UMA PROPOSTA DE ENSINO EM MATEMÁTICA
FINANCEIRA COMO PERSPECTIVA PARA O LETRAMENTO MATEMÁTICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM-UEPB), em cumprimento à exigência para obtenção de título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Área de Concentração: Educação Matemática

Orientadora: Profa. Dra. Cibelle de Fátima Castro Assis

CAMPINA GRANDE

2021

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

D585f Diniz Júnior, Francisco.
 Formulação e resolução de problemas com panfletos e propagandas [manuscrito] : a proposta de ensino em matemática financeira como perspectiva para o letramento matemático / Francisco Diniz Júnior. - 2021.
 169 p. : il. colorido.

 Digitado.
 Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2021.
 "Orientação : Profa. Dra. Cibelle de Fátima Castro de Assis , UFPB - Universidade Federal da Paraíba ."

 1. Letramento matemático. 2. Matemática financeira. 3. Resolução de problemas matemáticos. 4. Ensino fundamental.
 I. Título

21. ed. CDD 372.7

FRANCISCO DINIZ JÚNIOR

**FORMULAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM PANFLETOS E
PROPAGANDAS: UMA PROPOSTA DE ENSINO EM MATEMÁTICA
FINANCEIRA COMO PERSPECTIVA PARA O LETRAMENTO MATEMÁTICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM-UEPB), em cumprimento à exigência para obtenção de título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

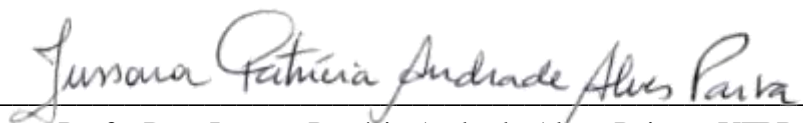
Área de Concentração: Educação Matemática

Aprovada em 17 /10 /2021

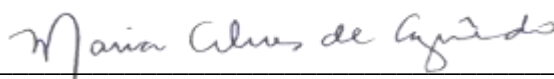
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Cibelle de Fátima Castro de Assis – PPGECM/UEPB
Orientadora



Profa. Dra. Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva – UFPB
(Examinador Externo)



Profa. Dra. Maria Alves de Azerêdo – PPGECM/UEPB
(Examinador Interno)

Dedico este trabalho especialmente a minha família, aos meus pais Sônia Maria Diniz e Francisco Diniz (in memoriam), meus irmãos (Francicleide, Francimar, Maria José e Pedro), meu cunhado Marconi Moraes e meus sobrinhos.

Agradeço também à minha orientadora, Cibelle de Fátima, que diante das dificuldades que enfrentamos não largou a minha mão e me oportunizou chegar até aqui.

Aos meus alunos, tanto os participantes da pesquisa quanto aos demais, pois é pensando em cada um deles que busco melhorar profissionalmente a fim de oferecer um ensino de Matemática cada vez melhor.

A todos vocês, DEDICO!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me colocar de pé dia após dia, especialmente nos últimos meses e, me oportunizar vivenciar essa conquista.

A minha família, especialmente meus pais e meus irmãos, que em momentos tão duros e difíceis me deram forças quando nem mesmo eles tinham, mas que não me deixaram desanimar e parar na caminhada. A luta foi grande!!!

Nos últimos meses, minha família e eu, travamos uma grande batalha contra o câncer, motivo que tirou meu pai do meio de nós, lutamos contra a Covid-19 e toda a pressão psicológica e emocional que essas doenças causam. Em meio a tudo isso, escutei da minha orientadora a seguinte frase “Júnior, eu não vou largar a sua mão, vamos até o fim!”, essas palavras me sustentaram, mostrou que eu não estava só, e me ajudou a prosseguir. Obrigado Cibelle. Você foi um instrumento de Deus em minha vida. Aproveito para agradecer cada orientação e por me mostrar que o trabalho poderia e pode sempre melhorar.

Agradeço também, aos amigos que estiveram presentes nessa fase, em especial, Francisco Guimarães, que me deu muita força durante toda a caminhada.

Aproveito o momento para agradecer a pessoas especiais que contribuíram diretamente com essa conquista, desde os primeiros passos até a conclusão. Arthur e Eduarda que foram meus gestores no Centro de Ensino Grau Técnico, que me incentivaram e me oportunizaram estudar o curso de mestrado, na oportunidade eram meus patrões, ajustaram horários e fizeram modificações necessárias para que eu pudesse cursar as disciplinas e cumprir com os créditos.

Patrícia Borges, que foi minha coordenadora Pedagógica e abriu caminhos para a implementação da pesquisa no Município de São José dos Ramos/PB.

À toda a equipe da Secretaria de Educação de SJR, em especial, Izaque Arruda, obrigado pela força!

Agradeço também, as professoras Dra. Maria Alves de Azerêdo e Dra. Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva, que compõem a banca examinadora e muito contribuíram com as suas sugestões no Exame de Qualificação.

Muito obrigado também, a cada aluno participante da pesquisa!

Enfim, sou muito grato a todos que contribuíram direta e indiretamente com essa pesquisa e que acreditaram na minha capacidade e me motivaram a chegar até aqui. Muito obrigado!

“... Não é sobre chegar no topo do mundo, saber que venceu
É sobre escalar e sentir que o caminho te fortaleceu ...”

Ana Vilela

RESUMO

A Formulação e a Resolução de Problemas desempenham um papel muito importante para os processos de ensino e aprendizagem, pois auxiliam no desenvolvimento de competências e habilidades, bem como na consolidação de capacidades indispensáveis para promover o Letramento Matemático dos discentes durante o Ensino Fundamental, conforme destacam os autores Serrazina (2017), Loss (2016), Onuchich (1999) e Polya (1997), como também os documentos norteadores Brasil (2018, 2012, 1997). Assim, este trabalho esteve pautado em Investigar uma proposta de ensino baseada na Formulação e Resolução de Problemas envolvendo Matemática Financeira como perspectiva para o desenvolvimento do Letramento Matemático de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Adotamos a natureza da pesquisa-ação (ANDRÉ, 2012), com abordagem qualitativa (GIL, 2008), para nortear o nosso percurso metodológico. Com a finalidade de alcançar os resultados, aplicamos um questionário diagnóstico e uma proposta de atividades envolvendo o conteúdo de Porcentagem, promovemos dois momentos de formulação de problemas com esse conteúdo, a partir de anúncios, e implementamos uma Proposta de Ensino de Matemática Financeira a partir de um panfleto de banco, que resultou no nosso Produto Educacional. Diante disso, os resultados obtidos nos fizeram refletir e reconhecer a necessidade de trabalhar com os conteúdos relacionados a Matemática Financeira, por meio da Formulação e Resolução de Problemas, como estratégia para desenvolver Competências, Habilidades e Capacidades Matemáticas e, assim, promover o Letramento Matemático ao final do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Formulação e Resolução de Problemas. Letramento Matemático. Matemática Financeira.

ABSTRACT

The Formulation and Resolution of Mathematical Problems play a crucial role in both teaching and learning processes, as they help in the development of competencies and abilities, as well as in the consolidation of essential skills to promote Mathematical Literacy for students during Elementary school, as highlighted by Serrazina (2017), Loss (2016), Onuchich (1999) and Polya (1997), and also quoted in guiding documents (BRASIL, 2018, 2012, 1997). Thus, this paper investigated a teaching proposal based on the Formulation and Resolution of Problems, comprising Financial Mathematics, with a view on Mathematical Literacy for students in the ninth grade of Elementary school. We adopted the action-research methodology (ANDRÉ, 2012) and used a qualitative approach (GIL, 2008), to guide us through our methodological pathway. In order to obtain results, we applied a diagnostic questionnaire and a range of activities comprising Percentage, where the Formulation of Problems were promoted in 2 instances with the aid of advertisements, and we implemented a proposal for teaching financial mathematics using bank pamphlets which resulted in our Educational Product. The results obtained made us reflect and acknowledge the necessity to approach topics related to Financial Mathematics by using the Formulation and Resolution of Problems, as a strategy to develop Mathematical Competencies, Abilities and Skills and promote Mathematical Literacy at Elementary School completion.

Key-words: The Formulation and Resolution of Mathematical Problems. Mathematical Literacy. Financial Mathematics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Atividade com Porcentagem – Questão 1	59
Figura 2 – Atividade com Porcentagem – Questão 2	59
Figura 3 – Atividade com Porcentagem – Questão 3	60
Figura 4 – Atividade com Porcentagem – Questão 4	61
Figura 5 – Atividade com Porcentagem – Questão 5	61
Figura 6 – Atividade com Porcentagem – Questão 6	62
Figura 7 – Atividade com panfleto de banco	65
Figura 8 – Resposta do aluno R – Questionário diagnóstico (PI/Q1)	67
Figura 9 – Resposta do aluno T – Questionário diagnóstico (PI/Q1)	68
Figura 10 – Resposta do aluno H – Questionário diagnóstico (PI/Q3)	68
Figura 11 – Resposta do aluno A – Questionário diagnóstico (PI/Q3)	69
Figura 12 – Resposta do aluno A – Questionário diagnóstico (PI/Q4)	69
Figura 13 – Resposta do aluno L – Questionário diagnóstico (PII/Q1)	70
Figura 14 – Resposta do aluno Q – Questionário diagnóstico (PII/Q1)	70
Figura 15 – Questão 1 / Porcentagem	73
Figura 16 – Resposta do aluno L (Porcentagem/Q2)	74
Figura 17 – Resposta do aluno U (Porcentagem/Q2)	74
Figura 18 – Resposta do aluno G (Porcentagem/Q3)	75
Figura 19 – Resposta do aluno Q (Porcentagem/Q3)	75
Figura 20 – Resposta do aluno B (Porcentagem/Q3)	76
Figura 21 – Resposta do aluno M (Porcentagem/Q3)	76
Figura 22 – Resposta do aluno G (Porcentagem/Q4)	77
Figura 23 – Resposta do aluno O (Porcentagem/Q4)	77
Figura 24 – Questão 5 / Porcentagem	78
Figura 25 – Resposta do aluno F (Porcentagem/Q5)	78
Figura 26 – Resposta do aluno N (Porcentagem/Q5)	78
Figura 27 – Questão 6 / Porcentagem	79
Figura 28 – Resposta do aluno U (Porcentagem/Q6)	80
Figura 29 – Resposta do aluno R (Porcentagem/Q6)	80
Figura 30 – Formulação do aluno K / Anúncio 1	84
Figura 31 – Resolução do aluno K (Porcentagem)	84

Figura 32 – Formulação do aluno A / Anúncio 2	86
Figura 33 – Resolução do aluno A (Porcentagem)	87
Figura 34 – Formulação e Resolução do aluno B / Anúncio 3	88
Figura 35 – Formulação e Resolução do aluno I / Anúncio 4	89
Figura 36 – Formulação e Resolução do aluno J / Anúncio 5	90
Figura 37 – Formulação e Resolução do aluno S / Anúncio 6	90
Figura 38 – Formulação e Resolução do aluno P / Anúncio 7	91
Figura 39 – Formulação e Resolução do aluno U / Anúncio 8	92
Figura 40 – Anúncio 9 utilizado pelo Grupo 1	97
Figura 41 – Formulação e Resolução do Grupo 1 (Porcentagem)	97
Figura 42 – Problema e anúncio utilizados pelo Grupo 2	99
Figura 43 – Resolução do Grupo 2 (Porcentagem)	100
Figura 44 – Anúncio utilizado pelo Grupo 3	101
Figura 45 – Formulação e Resolução do Grupo 3 (Porcentagem)	102
Figura 46 – Anúncio utilizado pelo Grupo 4	103
Figura 47 – Formulação e Resolução do Grupo 4 (Porcentagem)	103
Figura 48 – Anúncio utilizado pelo Grupo 5	104
Figura 49 – Formulação e Resolução do Grupo 5 (Porcentagem)	105
Figura 50 – Panfleto de banco	108
Figura 51 – Formulação e Resolução do Grupo 1 (Matemática Financeira)	111
Figura 52 – Formulação e Resolução do Grupo 2 - Parte I (Matemática Financeira)	112
Figura 53 – Formulação e Resolução do Grupo 2 - Parte II (Matemática Financeira) ..	113
Figura 54 – Formulação e Resolução do Grupo 3 (Matemática Financeira)	114
Figura 55 – Formulação e Resolução do Grupo 4 (Matemática Financeira)	115
Figura 56 – Formulação e Resolução do Grupo 5 (Matemática Financeira)	116

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Dissertações do PPGECEM/UEPB – Formulação e Resolução de Problemas.....	44
Quadro 2- Dissertações do PPGECEM/UEPB – Resolução, Exploração e Proposição de Problemas	49
Quadro 3- Dissertações do PPGECEM/UEPB – Matemática Financeira	52
Quadro 4 – Competências e habilidades esperadas e mobilizadas/ QD	71
Quadro 5 - Competências e habilidades esperadas e mobilizadas (Porcentagens).....	81
Quadro 6 – Competências e habilidades esperadas e mobilizadas (Porcentagens).....	94
Quadro 7 - Competências e habilidades esperadas e mobilizadas (Porcentagens).....	106
Quadro 8 - Competências e habilidades esperadas e mobilizadas (Matemática Financeira)	117

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Temática e problemática da pesquisa	14
1.2 Objetivos	17
<i>1.2.1 Objetivo Geral</i>	17
<i>1.2.2 Objetivos Específicos</i>	17
1.3 Apresentação dos capítulos da Dissertação	18
2 MATEMÁTICA FINANCEIRA NO CURRÍCULO DO ENSINO FUNDAMENTAL	20
2.1 A gênese e o desenvolvimento da Matemática Financeira	20
2.2 Ensino de Matemática Financeira no Ensino Fundamental	22
3 FORMULAÇÃO, RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E LETRAMENTO MATEMÁTICO	27
3.1 Conceituando problema	27
3.2 Formulação e Resolução de Problemas como metodologia de ensino nas aulas de Matemática	33
3.3 Levantamento das dissertações apresentadas no PPGECEM - UEPB	42
<i>3.3.1 Dissertações com a Formulação e Resolução de Problemas</i>	43
<i>3.3.2 Dissertações com a Resolução, Exploração e Proposição de Problemas</i>	48
<i>3.3.3 Dissertações sobre Matemática Financeira</i>	52
4 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS	54
4.1 Classificação da Pesquisa	54
4.2 Definição do local e dos participantes da Pesquisa	56
4.3 Apresentação das etapas e das atividades propostas	56
5 APRESENTAÇÃO E REFLEXÕES SOBRE OS RESULTADOS DA PESQUISA	67
5.1 Etapa 1 – Levantamento diagnóstico da turma	67
5.2 Analisando as respostas dos alunos ao <i>Questionário Diagnóstico (QD)</i>	70
5.3 Etapa 2 - Proposta de atividades com Porcentagem	72
<i>5.3.1 Questão 1</i>	72
<i>5.3.2 Questão 2</i>	73
<i>5.3.3 Questão 3</i>	75

5. 3. 4 <i>Questão 4</i>	76
5. 3. 5 <i>Questão 5</i>	77
5. 3. 6 <i>Questão 6</i>	79
5.4 <i>Analisando as respostas dos alunos: Atividade com Porcentagens</i>	81
5.5 <i>Etapa 3 - Atividade de pesquisa e exploração com anúncios envolvendo porcentagens</i> .83	
5.5.1 <i>Formulando e resolvendo problemas sobre porcentagem com anúncios (individual)</i>	83
5.5.2 <i>Analisando as Formulações e Resoluções de Problemas</i>	93
5.6 <i>Etapa 4 - Formulando e resolvendo problemas sobre porcentagem com anúncios (grupos)</i>	96
5.6.1 <i>Grupo 1</i>	96
5.6.2 <i>Grupo 2</i>	98
5.6.3 <i>Grupo 3</i>	101
5.6.4 <i>Grupo 4</i>	102
5.6.5 <i>Grupo 5</i>	104
5.7 <i>Analisando as Formulações e Resoluções de Problemas (Grupos- Porcentagem)</i>	106
5.8 <i>Etapa 5 - Atividade com panfleto de banco</i>	107
5.8.1 <i>Sessão 1 – Atividade com Panfleto de Banco</i>	108
5.8.2 <i>Segunda sessão - Formulando e resolvendo problemas matemáticos</i>	110
5.8.2.1 <i>Grupo 1 – Formulação e resolução de problemas a partir do panfleto do banco</i>	112
5.8.2.2 <i>Grupo 2 – Formulação e resolução de problemas a partir do panfleto do banco</i>	112
5.8.2.3 <i>Grupo 3 – Formulação e resolução de problemas a partir do panfleto do banco</i>	114
5.8.2.4 <i>Grupo 4 – Formulação e resolução de problemas a partir do panfleto do banco</i>	116
5.8.2.5 <i>Grupo 5 – Formulação e resolução de problemas a partir do panfleto do banco</i>	116
5.9 <i>Analisando as Formulações e Resoluções de Problemas a partir do panfleto de banco (Matemática Financeira)</i>	116
5.10 <i>Conclusão do Capítulo</i>	119
CONSIDERAÇÕES FINAIS	124
REFERÊNCIAS	126
APÊNDICE A – Questionário diagnóstico	133
APÊNDICE B - Proposta de Atividade de Porcentagem	134
APÊNDICE C – Produto Educacional	138

ANEXO A- Pesquisa dos alunos.....	161
--	------------

1 INTRODUÇÃO

1.1 Temática e problemática da pesquisa

A proposta metodológica da Formulação e Resolução de Problemas – FRP tem se mostrado uma importante aliada dos processos de ensino e aprendizagem dos alunos. Presente em referenciais curriculares como nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997), na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018), nas propostas de autores de livros didáticos (DANTE, 2010) e em pesquisas na área (SERRAZINA, 2017), observa-se, no geral, uma ênfase na possibilidade do desenvolvimento de uma postura crítica, reflexiva, investigativa perante uma situação-problema que necessita de uma resposta, assim como de uma própria problematização.

Os PCN (BRASIL, 1997) apontam que um dos objetivos propostos para o ensino da matemática é levar o aluno a resolver situações – problema sabendo:

[...] validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como dedução, indução, intuição, analogia, estimativa e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis (BRASIL, 1997, p. 51).

A BNCC (BRASIL, 2018), enfatiza que os processos matemáticos de resolução de problemas, entre outros como de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem, são formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental.

Concordamos com Dante (2010), quando este autor afirma que, “o que importa é o processo de formulação e resolução de problemas, e não tanto a obtenção da resposta. É o modo como o aluno formula e resolve um problema, os métodos, as estratégias e os procedimentos que ele utiliza” (DANTE, 2010, p. 16).

A formulação e resolução de problemas pelos alunos é destaque na BNCC (BRASIL, 2018) tanto para o Ensino Fundamental quanto para o Ensino Médio, por permitir um processo potencialmente rico para o desenvolvimento de competências fundamentais do letramento matemático¹. As citações seguintes evidenciam este aspecto:

¹ A BNCC trata o letramento matemático a partir da definição dada pelo *Programme for International Student Assessment* - PISA.

Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do **letramento matemático**, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (BRASIL, 2018, p.266).

[...] as habilidades previstas para o Ensino Médio são fundamentais para que o letramento matemático dos estudantes se torne ainda mais denso e eficiente, tendo em vista que eles irão aprofundar e ampliar as habilidades propostas para o Ensino Fundamental e terão mais ferramentas para compreender a realidade e propor as ações de intervenção especificadas para essa etapa (BRASIL, 2018, p. 522).

No entanto, apesar do reconhecimento das contribuições que essa metodologia pode trazer para a aprendizagem, “os problemas não têm desempenhado seu verdadeiro papel no ensino, pois, na melhor das hipóteses, são utilizados apenas como forma de aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos” (BRASIL, 1997, p. 42). Ou então, a resolução de problemas tem sido empregada após o professor ter ensinado um procedimento técnico e, propõe um problema para ter uma ideia do que os alunos são capazes de empregar (BRASIL, 1997).

Acreditamos que tal prática adotada para ensinar matemática, sobretudo a forma de explorar a resolução de problemas nas aulas, reflete o interesse dos professores apenas pelos resultados obtidos pelos alunos, sem se importar com os procedimentos adotados por eles para chegar a solução desejada.

Nesta pesquisa, adotamos a Formulação e a Resolução de Problemas no campo da Matemática Financeira como objeto de estudo. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) o estudo dos conteúdos vinculados a esse campo da Matemática, apontados na unidade temática Números, é importante para o aprendizado dos conceitos básicos de economia e finanças com foco na Educação Financeira dos alunos. Ainda, a FRP podem “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” (p. 269).

A escolha da temática tratada nesta dissertação, bem como do produto educacional proposto, está relacionada às minhas experiências tanto acadêmicas quanto profissionais. Pois, enquanto aluno da Graduação em Licenciatura em Matemática, tive a oportunidade de ser monitor em algumas disciplinas que enfatizam a FRP como um dos caminhos para a aprendizagem matemática, como também na Pós-Graduação no curso de especialização em Ensino de Matemática.

Na oportunidade, além de fazermos algumas leituras sobre essa metodologia, foram observadas algumas dificuldades dos alunos de graduação quando desafiados a formular e resolver um problema matemático. Ainda como estudante e participante de projetos, tive um contato com alunos do Ensino Fundamental e com o professor dessa turma. Nessa ocasião, pude perceber o quanto precisamos avançar no uso dessa metodologia, tanto com relação à aprendizagem discente, quanto ao processo de formação continuada de professores com foco nessa temática

Como professor de Matemática da rede pública de ensino e de instituições privadas de ensino técnico, tenho a oportunidade de refletir a partir das minhas experiências profissionais, bem como a partir de conversas com outros docentes. O que temos percebido é que muitos alunos ingressam no Ensino Médio apresentando uma série de dificuldades nessa área, sobretudo na parte que aborda os conteúdos ligados à Matemática Financeira, que por sua vez pode ser percebida na maioria dos cidadãos, inclusive adultos e até de nível superior concluído.

Se por um lado, tais conhecimentos são importantes e indispensáveis para a formação acadêmica, profissional e, principalmente, cidadã do indivíduo, por outro, nos questionamos como os professores podem modificar sua prática aplicando e desenvolvendo metodologias de ensino reconhecidas pelas pesquisas em Educação Matemática.

Diante desse contexto, nossa inquietação está em função da seguinte questão: *Quais as contribuições de uma proposta de ensino baseada na Formulação e Resolução de Problemas envolvendo Matemática Financeira para o desenvolvimento do Letramento Matemático de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental?*

A proposta de ensino aborda os objetos de conhecimento de juros simples, juros compostos e porcentagens presentes em panfletos e propagandas relacionados à Matemática Financeira apresentada no 9º ano do Ensino Fundamental.

Para formular a proposta de ensino, buscamos referencial teórico e metodológico no que diz respeito ao Letramento Matemático, a Formulação e Resolução de Problemas e às competências e habilidades esperadas para os alunos do 9º ano. Para tanto, utilizamos os documentos de referência nacional e nos estudos científicos de pesquisadores da área. Em seguida, a proposta de ensino foi desenvolvida em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola.

A proposta desenvolvida com panfletos e propagandas já havia sido experimentada em sala de aula, em outras turmas, em virtude do resultado positivo na aprendizagem dos alunos, decidimos

trazer essa proposta para nossa pesquisa, a fim de aprofundarmos nossos conhecimentos com a temática e contribuir para a literatura na área de Educação Matemática.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Investigar uma proposta de ensino baseada na Formulação e Resolução de Problemas envolvendo Matemática Financeira como perspectiva para o desenvolvimento do Letramento Matemático de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar uma proposta de ensino para a Matemática Financeira baseada na Formulação e Resolução de Problemas;
- Apresentar as expectativas da proposta quanto seu potencial para o desenvolvimento do letramento matemático;
- Estabelecer relações entre letramento matemático, competências e habilidades para o 9º ano do Ensino Fundamental relativos aos objetos de conhecimento da Matemática Financeira da proposta construída.
- Analisar a proposta do ponto vista das expectativas das competências e habilidades mobilizadas por alunos do 9º ano do Ensino Fundamental relativas aos objetos de conhecimento da Matemática Financeira;
- Sistematizar a proposta como produto educacional resultante de todo o processo de pesquisa realizado.

1.3 Apresentação dos capítulos da Dissertação

A nossa pesquisa encontra-se dividida em cinco capítulos (1- Introdução; 2 –Matemática Financeira no currículo do Ensino Fundamental; 3-Formulação, Resolução de Problemas e Letramento Matemático; 4 - Considerações Metodológicas; 5 –Apresentação e Reflexões sobre os resultados) e Considerações Finais.

Como é possível perceber, neste capítulo, além de introduzirmos e justificarmos a escolha da nossa temática, apresentamos as perguntas e os objetivos que nortearam o nosso trabalho e também a composição do nosso texto dissertativo.

No capítulo 2, discutimos sobre a construção histórica da Matemática Financeira e apontamos os registros de Robert (1989), Piton-Gonçalves (2005) e Grando e Schineider (2010), bem como fizemos uma reflexão sobre o ensino dessa temática durante o Ensino Fundamental utilizando os autores Hoffman e Moro (2012) , Dante (2013), Meneghetti Neto *et al* (2014) , Costa (2015), Senar (2015) e Santiago (2019), e ainda destacamos algumas considerações de documentos oficiais que norteiam o trabalho docente: Parâmetros Curriculares Nacionais Brasil (1997), e Base Nacional Comum Curricular Brasil (2018).

No capítulo 3, buscamos conceituar problema a partir das ideias de alguns autores: Serrazina (2017), Lester(1982), Dante (2010), Starepravo (2009), e também, apontamos o que dizem os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) e a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) sobre essa temática, incluindo o Letramento Matemático. Ainda nesse momento, apresentamos a categorização dos problemas destacadas por Dante (2010), a qual tomamos como base para a análise dos resultados da nossa pesquisa. Neste capítulo, também tratamos sobre Formulação e Resolução de Problemas por meio da reflexão e dos trabalhos de Polya (1997), Onuchich (1999), Los (2016), Dante (2010), Serrazina (2017), Medeiros e Santos (2007), Guerio, Agranionih e Zimer (2014), Carvalho (2011), e também os documentos oficiais curriculares: Brasil (1997) e Brasil (2018). Para finalizar esse capítulo, fizemos um levantamento das dissertações apresentadas ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual da Paraíba que tratavam das temáticas: Formulação e Resolução de Problemas, Resolução Exploração e Proposição de Problemas e Matemática Financeira.

No Capítulo 4, apresentamos as nossas considerações metodológicas, a classificação da nossa pesquisa segundo Gil (2008), e a escolha do local e dos sujeitos da nossa pesquisa.

No capítulo 5 apresentamos os nossos resultados, refletimos sobre os mesmos a partir das Habilidades Matemáticas e Competências Específicas do Ensino Fundamental (BRASIL, 2018), e também, sobre as Capacidades apresentadas na Matriz de Referência do PISA com respeito ao Letramento Matemático (BRASIL, 2012). Ainda nesse capítulo, destacamos as conclusões do nosso estudo investigativo.

Por fim apresentamos as nossas considerações finais, destacando os desafios encontrados, os nossos anseios para pesquisas futuras e convidamos pesquisadores e leitores, especialmente os professores da Educação Básica que lecionam Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, a conhecerem e aplicarem o nosso Produto Educacional.

2. MATEMÁTICA FINANCEIRA NO CURRÍCULO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Neste capítulo, fazemos uma apresentação da temática Matemática Financeira a partir de elementos históricos e das competências e habilidades esperadas para a etapa do Ensino Fundamental.

2.1. A gênese e o desenvolvimento da Matemática Financeira

Buscando compreender os conceitos relacionados a Matemática Financeira, acreditamos que é importante refletir sobre os seus aspectos históricos, os quais fundamentam a sua gênese e o seu desenvolvimento.

Nas civilizações primitivas, em que os homens sobreviviam tirando diretamente da natureza os produtos para suprir suas necessidades, as trocas comerciais praticamente não ocorriam. Porém, quando se iniciou a comunicação entre os primeiros grupos humanos, começaram também as trocas de mercadorias, a partir das quantidades excedentes que cada um possuía, sem a preocupação de sua equivalência de valor (GRANDO; SCHNEIDER, 2010, p. 44).

Dessa forma, percebe-se que desde os primeiros registros da sociedade e por meio da relação de troca, ficou perceptível a conexão da Matemática com o mundo do comércio, e foi a partir dessa relação que ficou evidenciada a sua importância para a vida em sociedade, pois foi assim que surgiu a primeira forma de comércio, o *escambo*, que consistia na troca de mantimentos realizados de maneira direta, sem o uso direto da moeda (GRANDO; SCHNEIDER, 2010).

Essa relação contribuiu diretamente para o desenvolvimento de alguns impérios e civilizações, pois com o decorrer do tempo, perceberam que nem tudo tinha a mesma importância, e que não possuía o mesmo valor e precisavam de um parâmetro ou padrão que regulasse essas trocas, para que não houvesse perdas ou prejuízos, bem como ganhos ou vantagens.

Durante essas trocas, algumas mercadorias começaram a ser mais procuradas que outras, como o sal, o boi, o pau-brasil, entre outras, inclusive, constata-se essa equivalência de valores e importâncias a partir de alguns registros na Grécia pré-helênica no século VIII a.C, onde,

O boi, como padrão de equivalência, apresentava vantagens pela locomoção própria, pela reprodução e por seu uso na prestação de serviços. 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 (GRANDO; SCHNEIDER, 2010, p. 45).

Porém, em outras civilizações ficaram registrados outros meios e moedas de troca. Nas ilhas do Pacífico, por exemplo, a “moeda” utilizada para a realização dessas trocas eram colares de pérolas ou conchas, que com o decorrer do tempo começou a ser usado pedaços de tecidos para a troca em animais ou objetos (PITON-GONÇALVES, 2005).

No Egito as mercadorias eram pagas com o cobre e bronze, algumas vezes com ouro e prata, onde o valor variava de acordo com o peso. Na América Central, os maias usavam algodão, cacau e até cerâmicas; já os astecas utilizavam pedaços de tecido e sementes de cacau. Na Ásia, mais precisamente na China, trocavam-se as mercadorias por dentes ou chifres de animais, couros, dentre outros (GRANDO; SCHNEIDER, 2010).

Desse modo, podemos perceber que existem contribuições de diferentes civilizações para chegarmos até a moeda de hoje, inclusive a digital, que servirá de consulta para outros pesquisadores relatarem esse momento histórico.

Ainda sobre a construção histórica da Matemática Financeira, e as suas contribuições para a vida em sociedade, ficou evidenciado que a Ásia Menor e a Lídia foram as responsáveis pela invenção do sistema atual de comércio, e como vê-se, não desfrutamos de moeda única, mas que não limita o cidadão, uma vez que em transações que envolvam mais de um tipo de moeda, é possível usar o câmbio.

Robert (1989) destaca que essa atividade de troca ou câmbio se originou dos cambistas, os quais também buscavam lucro com essas transações. De acordo com esse autor,

[...] num espaço de tempo relativamente curto, acumularam-se fantásticas somas em dinheiro nas mãos dos cambistas. Paulatinamente, foram se ocupando de uma nova atividade: guardar e emprestar dinheiro. [...] emprestarei parte deste dinheiro a quem pedir, sob a condição de que seja devolvido num prazo determinado. E como meu devedor empregará o dinheiro como quiser durante este período – talvez em transações comerciais -, é natural que eu obtenha alguma vantagem (ROBERT, 1989, p. 55-56).

Para efeito de guarda e movimentação de riquezas, vieram as contribuições da igreja católica e, posteriormente, dos bancos. Algumas evidências mostram que os cidadãos das sociedades primitivas, mais especificamente os egípcios e os babilônicos, tinham os sacerdotes como uma espécie de banco, já que depositavam suas riquezas sob a custódia desses líderes religiosos. Os primeiros bancos foram criados por sacerdotes, que além de servir de “guarda” das riquezas, começaram as primeiras operações de créditos, com empréstimos e cobrança de juros. A

Igreja Católica, com o passar do tempo, foi seguindo a tradição e criou o Banco do Espírito Santo, que facilitou a cobrança de impostos, dízimos e indulgências, como também realizavam operações de empréstimos. A igreja exercia um domínio dessa atividade e condenava quem emprestasse dinheiro a juros (GRANDO; SCHNEIDER, 2010).

Diante do exposto, percebemos que a relação entre a Matemática e as situações financeiras, sobretudo comerciais, estão interligadas e ambas fazem parte da história das civilizações. Com isso, o conhecimento acerca desse tema torna-se essencial, uma vez que está ligado às práticas sociais e à construção da cidadania humana e, portanto, precisa fazer parte do currículo escolar.

2.2 Ensino de Matemática Financeira no Ensino Fundamental

Todas as nossas discussões têm se pautado na ideia de proporcionar um ensino de Matemática que desperte no aluno a curiosidade, a criatividade, a criticidade, o desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas e a consolidação e o domínio dos conteúdos ligados a essa área, especificamente, no campo da Matemática Financeira.

Desenvolver no aluno todas essas práticas, ligadas à aprendizagem matemática, requer uma série de atitudes por parte do professor, principalmente no que diz respeito a quebra de paradigmas e mudanças nas estratégias de ensino que têm sido adotadas, de forma persistente, nas práticas pedagógicas.

Nesta pesquisa, também apresentamos a proposta de trabalhar com problemas matemáticos, tanto com formulação quanto com resolução, como sendo uma estratégia para o ensino de Matemática Financeira, por estimular a criatividade, uma vez que essa ação promove a construção do conhecimento por meio de descobertas que solucionam os desafios presentes no dia a dia. Sob esse enfoque, acreditamos que resolver problemas pode facilitar a aprendizagem da Matemática Financeira.

Essa afirmativa deixa clara a importância de criar conexões entre a Matemática e o cotidiano dos alunos, além disso, fica evidenciado a necessidade de integrá-la às outras áreas do conhecimento, para que desse modo seja compreendida e utilizada de forma significativa, por meio de estratégias interdisciplinares, as quais permitirão que questões sociais sejam abordadas durante as aulas.

Acreditamos que o trabalho com a Matemática Financeira só faz sentido quando ultrapassa os limites da sala de aula, alcançando situações que estejam presentes no cotidiano dos discentes, pois “dentre as múltiplas formas de manifestação da matemática na atividade humana, talvez a mais recorrente seja a atividade econômica. É nela que as operações matemáticas encontram amplo espaço de aplicação” (HOFMANN; MORO, 2012, p. 45).

Por concordar com essa afirmação e na importância do papel da escola sobre a formação do indivíduo, destacamos que,

Formar um cidadão, tratando o mesmo como um depósito de acumular conhecimento de forma mecânica, sem valorizar seus conhecimentos, sem dar oportunidades, ou bloquear o lado reflexivo do aluno, sem inserir os instrumentos mais avançados de acesso ao conhecimento e da comunicação é engessar nosso aluno no tempo, como se a escola não estivesse preparada para formar cidadãos conscientes e sim pessoas que não tem autonomia (COSTA, 2015. p. 45).

Levando em consideração o trabalho com a Matemática Financeira, percebemos a sua aplicabilidade no cotidiano e, por isso, defendemos a ideia de que esse engessamento citado pela autora, não pode e não deve ocorrer, uma vez que este campo do conhecimento tem grande impacto no desenvolvimento da cidadania do indivíduo, dada a sua construção histórica, a justificativa dessa construção, e de como a sociedade se desenvolveu por meio dessas contribuições, sendo de extrema importância o desenvolvimento de algumas competências por parte dos discentes.

Santiago (2019), em sua pesquisa de mestrado, destaca a importância dos conhecimentos ligados à Matemática Financeira para a vida em sociedade e enfatiza que estes servem como um guia indispensável para a tomada de decisões em problemas relacionados à área financeira, além disso, a autora também ressalta a importância do trabalho com Educação Financeira nas escolas.

No contexto da Educação Matemática – EM, um ponto forte que aponta para o trabalho com a Educação Financeira – EF está pautado na interdependência desta com os conhecimentos ligados à Matemática Financeira.

De simples transação de compra e venda em um supermercado a complexas análises do comportamento de ativos financeiros, a matemática opera como instrumento indispensável à ação econômica. Ainda que para as transações mais frequentes a matemática elementar seja suficiente, seu uso cotidiano para a tomada de decisão econômica – a exemplo das compras a prazo – é ainda bastante limitado, fazendo-se acompanhar, muitas vezes, de endividamento. Daí a importância da conciliação entre a EM e a EF, sobretudo no esforço de (a) promover a aplicabilidade do conhecimento matemático escolar, garantindo-lhe a relevância, e (b) conferir significados econômicos aos problemas matemáticos e vice-versa, explorando bidirecionalmente a importância do contexto na construção de sentido e na solução de problemas (HOFMANN; MORO, 2012, p. 48).

A nossa pesquisa não busca aprofundar os conhecimentos sobre a corrente da Educação Financeira, mas acreditamos na sua potencialidade e na sua importância para a vida em sociedade, como também para a construção econômica e financeira do indivíduo. No nosso caso, adotamos a ideia de aprofundar as discussões acerca das estratégias para o ensino de Matemática Financeira e os conteúdos ligados à essa temática. De modo mais específico, daremos ênfase ao uso de Porcentagem, Juros Simples e Compostos, uma vez que são conhecimentos essenciais e fazem parte das várias situações do dia a dia.

Assim, vale ressaltar que, para o professor trabalhar com o contexto social do seu aluno ele precisa saber se o problema que será proposto é autêntico para o uso da Matemática. Caso o docente não encontre essa relação, este poderá introduzir situações hipotéticas, de modo que estas não estejam distantes da vida real dos alunos. Portanto, é de extrema importância que estes conteúdos sejam ensinados e aprendidos na escola.

Para enfatizar essa afirmativa, Dante (2013) explica que o estudo dos conteúdos ligados a Matemática Financeira é fundamental para a formação discente, tanto no âmbito acadêmico quanto na percepção de situações que fazem parte do nosso cotidiano.

Segundo esse pesquisador, “vivemos permeados por juros, descontos, financiamentos, empréstimos e negociações; e com muita frequência percebemos a dificuldade dos alunos em avaliar vantagens e desvantagens nessas situações” (DANTE, 2013, p.258).

Por isso, torna-se importante, segundo Dante (2013), começar a trabalhar primeiro com o tema Porcentagem, pois a abordagem desse tema nas aulas permite que, de modo profundo, a Matemática seja integrada a outros componentes curriculares.

Desse modo, a Matemática Financeira possibilita ao indivíduo uma postura consciente de seu papel enquanto cidadão. Nesse caso, sua compreensão permite que façamos análises e comparações para que apliquemos em nossas atividades diárias e pensemos em bens de consumo, investimentos e financiamentos.

Considerando os conteúdos elencados no campo da Matemática Financeira, percebemos que a sua aplicabilidade está relacionada ao dinheiro, enquanto moeda de troca mercadológica, uma vez que para satisfazer algumas de nossas necessidades somos obrigados a utilizar uma unidade monetária para adquirir um produto, por exemplo.

Hoje, a moeda está presente em praticamente todos os momentos da vida, desde grandes negócios e cotações do chamado mercado financeiro até as ações mais triviais. Um trabalhador pode até não precisar de moedas para desempenhar suas tarefas, mas, se, ao

final do dia, ele resolver tomar um refrigerante, ter dinheiro no bolso é fundamental (SENAR, 2015, p. 48).

Ainda, sobre o trabalho com estes conteúdos nas aulas de Matemática, os Parâmetros Curriculares Nacionais já orientavam que esse tema deve ser tratado desde os primeiros anos do Ensino Fundamental. De acordo com esse documento, é importante que o docente proporcione atividades que explorem o reconhecimento do uso da porcentagem no contexto diário, por meio da utilização de cálculo simples (BRASIL, 1997, p. 88).

Nessa mesma direção, a Base Nacional Comum Curricular reafirma que até ao final do Ensino Fundamental, os alunos devem ser capazes de resolver problemas envolvendo as operações fundamentais, com seus diferentes significados, e utilizando estratégias diversas, com compreensão dos processos neles envolvidos, bem como sejam capazes de dominar também o cálculo com porcentagem, porcentagem de porcentagem, juros, descontos e acréscimos, elementos abordados dentro da Matemática Financeira. Outros assuntos que devem ser levados em consideração é o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando à educação financeira dos alunos, e destaca o conteúdo de taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos (BRASIL, 2018).

Para esse documento, que tem norteado o trabalho pedagógico nas escolas públicas e privadas do Brasil na atualidade, tratar de conteúdos ligados a esse campo da Matemática é essencial, principalmente quando os conceitos que forem abordados visarem a educação financeira dos alunos, por meio de um estudo interdisciplinar, que envolva as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, bem como econômica, sobre as questões de consumo, trabalho e dinheiro.

Os objetivos de trabalhar com os conteúdos com Matemática Financeira, sobretudo com Porcentagem, Juros simples e compostos no Ensino Fundamental, perpassam por todas as etapas e são destacados também na BNCC.

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2018), é preciso desenvolver as seguintes habilidades nos discentes durante o Ensino Fundamental, no que diz respeito ao estudo desse conteúdo:

(EF05MA06) Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros (p. 295).

(EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros (p. 301).

(EF07MA02) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros (p. 307).

(EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais (p. 313).

(EF09MA05) 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 (p. 317).

Todas as habilidades destacadas na BNCC apresentam uma preocupação em formar um cidadão de modo que esteja educado em uma perspectiva financeira e mostra a importância do trabalho com essa temática desde os primeiros anos escolares.

Ao abordar esses conteúdos, o professor deve ter em mente que deve ser trabalhado, além das questões relacionadas à Educação Financeira, o significado do símbolo %, das fórmulas e dos conceitos de capital, montante, taxa de juros, e do tempo, para que desse modo o discente seja capaz de reconhecer a necessidade desses conteúdos principalmente para o contexto social, bem como seja capaz de identificá-los e aplicá-los em sua realidade.

Nesse tocante, ressaltamos a importância de trabalhar a Matemática Financeira de forma contextualizada, destacando os seus diversos significados, suas representações e suas aplicações em situações reais, dentro de contextos e que tenham significados.

A seguir apresentaremos um capítulo sobre Formulação e Resolução de Problemas, no qual trataremos sobre a temática conceituando “problema” e abordando as contribuições dessa metodologia de ensino para o ensino e a aprendizagem de Matemática.

3 FORMULAÇÃO, RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E LETRAMENTO MATEMÁTICO

Neste capítulo discutimos a Formulação e Resolução de Problemas nas aulas de Matemática, especialmente que tratam com a Matemática Financeira. Inicialmente debatemos acerca do que vem a ser um problema, em seguida, discorremos sobre as contribuições da Formulação e Resolução de Problemas para os processos de ensino e aprendizagem na área de Matemática associados ao Letramento Matemático e, por fim, apresentamos um estudo das dissertações de mestrado apresentadas ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática- PPGECEM- da Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, destacando as que trabalharam com Formulação e Resolução de Problemas, com apenas Resolução de Problemas, e, ainda, as que trataram de Matemática Financeira.

3.1 Conceituando problema

Muitas têm sido as discussões acerca de como promover a aprendizagem matemática de modo que o aluno compreenda e a atribua significação àquilo que lhe é proposto. Além disso, o objetivo de promover essa aprendizagem vai ao encontro da necessidade de melhorar os resultados dos alunos nas avaliações externas, como as do Sistema de Avaliação da Educação Básica- SAEB, por exemplo.

Nesse tocante é importante que o professor tome consciência da necessidade de buscar e adotar estratégias de ensino que possam propiciar a aprendizagem que tem sido almejada nessa área.

Dentre os procedimentos metodológicos no campo matemático, o trabalho com a Formulação e a Resolução de Problemas durante as aulas de Matemática tem se mostrado como uma das estratégias de ensino que oportuniza ao aluno o levantamento de hipóteses, proporciona a fazer comparações, bem como a criação de seus próprios métodos de aprendizagem, seguidos por seus registros, além de possibilitar ao professor a inserção, o aprofundamento e a consolidação de novos conhecimentos. Mas, o que é um problema?

Para debatermos esse assunto, adotamos as ideias de Serrazina (2017), a qual define o problema como sendo “uma situação para qual se procura uma solução, não existindo à partida um procedimento que conduza a essa solução” (p. 60), já que este se apresenta com um objetivo bem definido, embora possa não ser tão rápido de ser resolvido.

Corroborando com esse mesmo pensamento, a partir dos estudos de Lester (1982) identificados por Dante (2010), entendemos problema como sendo uma situação em que um indivíduo ou grupo quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução, necessitando assim da criação de procedimentos que o ajude a solucioná-la.

A partir das considerações desse autor e conforme constatado nos Parâmetros Curriculares Nacionais, dizemos que em muitos casos, “os problemas usualmente apresentados aos alunos não constituem verdadeiros problemas, porque via de regra, não exige um desafio nem a necessidade de verificação para validar o processo de solução” (BRASIL, 1997, p. 44).

Assim, entendemos que essa forma de ensinar Matemática, que ainda persiste nas salas de aulas, tem sido utilizada apenas com o objetivo de treinar o uso de algoritmos e fórmulas matemáticas, uma vez que está baseada no uso de procedimentos mecânicos, a um pretexto para que o aluno aprenda, na verdade, a fazer contas.

No que se refere ao problema matemático, esse “é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações” (BRASIL, 1997, p.44), no entanto, sua resolução “não se resume em compreender o que foi proposto e em dar respostas aplicando procedimentos adequados”, “é necessário desenvolver habilidades que permitam pôr à prova os resultados, testar seus efeitos, comparar diferentes caminhos, para obter a solução” (p. 45).

Nessa perspectiva, afirmamos que uma situação só se constitui como um problema se, de imediato, não soubermos a solução deste e ao mesmo tempo, para solucioná-lo necessitarmos de reflexão, para que desse modo possamos interpretá-lo e criarmos mecanismos próprios para resolvê-lo.

Desse modo, considerando uma situação posta a um determinado aluno e que para resolvê-la ele precise apenas aplicar uma técnica ou uma forma padrão de solução, essa mesma situação será transformada em simples exercício de apenas fazer contas (GUERIOS; AGRANIONIH; ZIMER, 2014).

Para Maldaner (2011, p. 127),

Cálculos resolvidos unicamente pela forma tradicional do algoritmo não podem ser considerados problemas, uma vez que, para resolvê-los, o aluno é apenas convidado a repetir uma técnica que lhe foi explicada até a automatização, e não é requisitado a pensar possibilidades de solução.

Diante do exposto e conforme as nossas pesquisas, acreditamos nessa concepção. No entanto, não podemos deixar de lado a importância de o aluno aprender a efetuar operações, usar os cálculos como recurso para resolver um determinado problema matemático, porém, é preciso saber o significado de cada um deles.

Nessa mesma direção, os estudos de Starepravo (2009) apontam que muitos professores que ensinam Matemática utilizam uma concepção equivocada ao dizer que trabalham com problemas em suas aulas, já que as atividades propostas, muitas das vezes, podem ser resolvidas se apenas o aluno retirar as informações numéricas para aplicá-las num algoritmo previamente ensinado, constituindo assim em um exercício e não em um problema.

Ainda de acordo com essa ideia, Starepravo (2009, p. 22-23), afirma que “problema é uma situação, cuja solução não é conhecida *a priori* por aquele que a enfrenta”. Para essa pesquisadora, o problema exige interpretação, e só depois de compreendido o aluno elabora seus procedimentos para resolvê-lo. São as estratégias elaboradas pelos próprios alunos que permitirão ao professor avaliar o nível de compreensão de um determinado conteúdo matemático.

Sob esse enfoque, é importante que esses procedimentos sirvam como fonte de discussão nas aulas de Matemática, como explica Starepravo (2009).

A diversidade de procedimentos usados pode ser fonte de discussão em sala de aula. Os alunos devem explicar como pensaram para resolver o problema, devem comparar os diferentes procedimentos usados e, com o auxílio do professor, identificar aqueles que podem ser mais econômicos e eficazes (STAREPRAVO, 2009, p. 24).

Essas ideias mostram o quanto é importante o educador valorizar os registros e procedimentos próprios dos seus alunos, pois, é possível que algum deles utilize uma estratégia inesperada e, talvez, com um determinado grau de complexidade para o nível da turma, como também não se pode esperar que o discente resolva o problema de imediato ou utilize diretamente o uso de algoritmos ligados a uma operação matemática, esse trabalho mostra que é preciso respeitar o processo de aprendizagem de cada um.

Todo esse debate nos faz perceber que, para resolver um problema, o aluno deve ser orientado para que perpassa por quatro etapas, ressaltadas por Dante (2010), ao citar os estudos de Polya: compreensão, elaboração de um plano, execução do plano e verificação do resultado, o retrospecto.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais também apontam as etapas que são adotadas pelo aluno ao tentar resolver um problema. De acordo com esse documento, resolver um problema matemático pressupõe que o aluno: elabore um ou vários procedimentos de resolução (como por exemplo, realizar simulações, fazer tentativas, formular hipóteses); compare seus resultados com os de outros alunos; valide seus procedimentos (BRASIL, 1997).

Nessa mesma direção, a Base Nacional Comum Curricular desta que

A resolução de problemas pode exigir processos cognitivos diferentes. Há problemas nos quais os estudantes deverão aplicar de imediato um conceito ou um procedimento, tendo em vista que a tarefa solicitada está explícita. Há outras situações nas quais, embora essa tarefa esteja contida no enunciado, os estudantes deverão fazer algumas adaptações antes de aplicar o conceito que foi explicitado, exigindo, portanto, maior grau de interpretação (BRASIL, 2018, p. 535).

Perguntas como: Quais são os dados do problema? O que é pedido para ser feito? Que procedimentos serão adotados para resolvê-lo? É possível utilizar outras estratégias? Será que a solução encontrada é válida para o problema? entre outras, devem acompanhar o aluno em todo o processo resolutivo, daí surge a necessidade de o professor trabalhar com os diversos tipos de problemas e com bons problemas.

Para Serrazina (2017, p. 60) constituem-se características de um bom problema:

(i) Ser desafiante e interessante a partir de uma perspectiva matemática; (ii) ser adequado, permitindo relacionar o conhecimento que os alunos já têm de modo que o novo conhecimento e as capacidades de cada aluno possam ser adaptadas e aplicadas para completar tarefas; (iii) ser problemático, a partir de algo que faz sentido e onde o caminho para a solução não está completamente visível.

Quanto à diversidade de problemas que devem ser trabalhados e discutidos com os alunos adotamos a ideia de Dante (2010), a qual conceitua e classifica os vários tipos de problemas: *Exercício de reconhecimento; Exercício de algoritmos; Problemas-padrão; Problemas-processo ou heurístico; Problemas de aplicação; e Problemas de quebra-cabeça.*

Embora Dante (2010) apresente os diversos tipos de problemas, incluindo os exercícios de reconhecimento e de algoritmo, ele destaca que

É preciso fazer uma clara distinção entre o que é um exercício e o que é um problema. Exercício, como o próprio nome diz, serve para exercitar, para praticar determinado algoritmo ou procedimento. O aluno lê o exercício e extrai as informações necessárias para praticar uma ou mais habilidades algorítmicas. E situação-problema ou problema-processo é a descrição de uma situação em que se procura algo desconhecido e não se tem previamente nenhum algoritmo que garanta sua solução. A resolução de um problema-

processo exige uma certa dose de iniciativa e criatividade aliada ao conhecimento de algumas estratégias (p. 48).

Nesse sentido, os problemas matemáticos apresentados em sala de aula devem ser definidos a partir de um contexto ou que tenham relação com a vida dos alunos, porém, mesmo eles sendo estruturados ou mais abertos, o que se pretende na resolução deve se apresentar de forma clara e objetiva.

Exercícios de reconhecimento - O autor destaca que o objetivo desse tipo de problema é levar o aluno a reconhecer, identificar ou lembrar um conceito, um fato específico, uma definição ou uma propriedade. Exemplo: Que propriedade da adição de números naturais está sendo usada ao se escrever $3+4 = 4+3$?

Exercícios de algoritmos - São aqueles resolvidos passo a passo. Além disso, este tipo de problema pede o uso do algoritmo, pois seu objetivo principal é treinar a habilidade em resolver as operações por meio dele e também reforçar os conhecimentos que foram trabalhados em sala, uma característica peculiar é de que não existe contexto e geralmente nos enunciados estão presentes os comandos “calcule, efetue, resolva”. Exemplo, efetue (as quatro operações): $128+79$; $101 - 68$; $314 \cdot 6$ ou $144 : 6$.

Problemas-padrão - Aqueles que envolvem a aplicação direta do algoritmo e não exigem estratégia para a sua resolução, pois o caminho trilhado para a resolvê-los está contido no enunciado do problema. É importante destacar que o objetivo principal desse tipo de problema é recordar e fixar os conhecimentos adquiridos por meio do algoritmo. De acordo com esse autor, geralmente eles não aguçam a curiosidade dos discentes nem tão pouco são desafiadores. Quanto à classificação desse tipo, ele se divide em: *Problemas-padrão simples* e *Problemas-padrão compostos*.

Problemas-padrão simples - são aqueles resolvidos com apenas uma operação matemática. Exemplo: Numa classe há 17 meninos e 22 meninas. Quantos alunos há na classe?

Problemas-padrão compostos - são resolvidos com duas ou mais operações matemáticas. Exemplo: Para realizar um trabalho de artesanato são necessários 2400 palitos de fósforo. Sabendo que cada caixa contém, em média, 40 palitos e que cada pacote contém 10 caixas, quantos pacotes serão usados nesse trabalho?

Para Dante (2010), os *Problemas-processo ou heurísticos* diferem dos problemas-padrão, por envolver operações que não estão explícitas no enunciado e por não serem resolvidos por meio

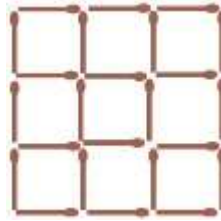
da aplicação mecânica do algoritmo, pois exigem do alunado um tempo para pensar e arquitetar um plano para a sua resolução, desse modo, tornam-se mais interessantes pela sua capacidade de ser desafiador, aguçar o senso da criatividade, desenvolver o espírito explorador e por possibilitar diversas resoluções, instigando o aluno a desenvolver diversas estratégias. Exemplo: Numa reunião de equipe há 6 alunos. Se cada um trocar um aperto de mão com todos os outros, quantos apertos de mão teremos ao todo?

Ao apresentar especificamente esse problema, Dante (2010) enfatiza o uso de três estratégias distintas para resolver o mesmo problema: 1. Representar o problema, dramatizando a situação; 2. Fazer uma lista; 3. Resolver por meio de diagramas.

Quando o autor trata dos *Problemas de aplicação ou Situações-problema contextualizadas* ele enfatiza que é por meio de conceitos, técnicas e procedimentos próprios da Matemática, que se procura matematizar uma situação real, sendo por meio da tabulação de dados, da construção e apresentação de gráficos, ou ainda por simples operações, mas em geral, são aqueles que precisam de pesquisa e/ou levantamento de dados, como também podem ser interdisciplinares e apresentem respostas por meio dos recursos da Matemática e que sejam interessantes para os alunos. Exemplo: Para fazer seu relatório, um diretor de escola precisa saber qual é o gasto mensal, por aluno, que ele tem com a merenda escolar. Vamos ajudá-lo a fazer esses cálculos?

- a) Quantos alunos comem a merenda por dia? E por mês?
- b) Quantos quilos de arroz, macarrão, tomate, etc. a escola recebe por mês?
- c) Qual é o preço atual, por quilo, de cada um desses alimentos?
- d) Quanto se gasta de gás?

Já os *Problemas de quebra-cabeça*, segundo Dante (2010), são aqueles que fazem parte da Matemática recreativa e quase sempre, para resolvê-los o aluno precisa de um pouco de sorte e da facilidade em resolver algum truque, geralmente são bastante desafiadores. Exemplo: Com 24 palitos de fósforo, forme 9 quadrados, como mostra a figura abaixo. Como fazer para tirar apenas 4 palitos e deixar 5 quadrados?



Defendemos neste trabalho que o problema deve ser o ponto de partida da aula de Matemática, pois, nesse processo os alunos defrontam-se com diversos caminhos que podem solucionar um mesmo problema, o que não acontece quando o processo é inverso e, não apenas um, mas todos os alunos usarão o mesmo algoritmo para resolver o exercício.

Destacamos que Dante (2010) classifica alguns tipos de problemas como Exercícios e no nosso trabalho não daremos ênfase aos mesmos, uma vez que o nosso foco está pautado em trabalhar com problemas.

3.2 Formulação e Resolução de Problemas como metodologia de ensino nas aulas de Matemática

Diante da necessidade do docente adotar metodologias de ensino que possam desencadear uma aprendizagem matemática que possibilite ao aluno refletir e compreender o significado do que lhe está sendo ensinado, o trabalho com a Resolução de Problemas nas aulas tem se apresentado como um procedimento que apresenta essas características.

Durante nossas leituras e pesquisas, identificamos que essa metodologia começou a ser estudada e a ganhar força no campo da Matemática a partir dos estudos de Polya. Considerado o pai da resolução de problemas, o autor publicou na década de 40 sua clássica obra intitulada *A arte de resolver problemas*, que alavancou novos estudos e motivou pesquisadores a investigar ainda mais sobre o tema (POLYA, 1997).

Entretanto, em meados da década de 1960, um movimento chamado *Matemática Moderna* fez com que esta metodologia perdesse forças, pois tinha como objetivo aproximar a Matemática ensinada na Educação Básica com aquela estudada pelos cientistas, com foco especificamente na álgebra e arraigada por fórmulas e símbolos matemáticos (ONUCHIC; ALLEVATO, 2005).

Após esse momento a metodologia de Resolução de Problemas voltou a ocupar seu espaço nas aulas de Matemática, porém com uma força bem maior na década dos anos 80. Pois, em 1980 foi publicado, nos Estados Unidos, no *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), um

artigo intitulado *Agenda para a Ação*, no qual continham recomendações para que essa metodologia passasse a ser o foco no ensino dos conteúdos curriculares dessa área (ONUCHIC, 1999).

Desse modo, a Resolução de Problemas faz parte de uma construção histórica para o ensino de Matemática e tem contribuído significativamente para os processos de ensino e de aprendizagem.

O trabalho pedagógico voltado para a resolução de problemas nas aulas de Matemática também é defendido por outros pesquisadores e estudiosos da área. De acordo com Loss (2016), entre 1896 e 1904, já enfatizava essa estratégia vinculada em projetos, porém no Brasil esses estudos só tomaram destaque na segunda metade da década de 1980. Para essa estudiosa, a

Resolução de problemas começou a caracterizar-se pela sua abrangência ao mundo real, ou seja, o problema matemático deixaria de ser, na matemática, um conteúdo de mera aplicação dos conceitos para tornar-se um meio de aprender e compreender os conhecimentos teóricos e práticos dessa disciplina (LOSS, 2016 p. 91).

Além disso, esse procedimento metodológico é originado por perguntas, as quais serão refletidas e respondidas durante o período de sua aplicação, com vistas a consolidação do conhecimento matemático, bem como, o desenvolvimento de habilidades, já que nesse tipo de prática “o que o professor explora na atividade matemática não é mais a atividade, mas seus resultados, definições, técnicas e demonstrações” (BRASIL, 1997, p. 43).

Diante disso, é preciso adotar atividades com esse enfoque nas aulas, assim como afirma Dante (2010).

Os estudos e pesquisas em educação matemática apontam que é necessário enfatizar mais a compreensão, o envolvimento do aluno e a aprendizagem por descoberta. Ambos, compreensão e descoberta, exigem mais pensamento. E mais pensamento implica maior uso de atividades de resolução de problemas (DANTE, 2010, p. 9).

Ainda pactuando com essa afirmativa e conforme as ideias de Serrazina (2017), acreditamos que,

Através da resolução de problemas, inserida num ambiente propício e favorável, o aluno verifica a validade dos conceitos matemáticos, realiza conjecturas, relaciona os conceitos, generaliza, utiliza os procedimentos num contexto significativo, tem uma atitude reflexiva e desenvolve a capacidade de raciocínio e o pensamento matemático (p. 56).

Os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais, com base nesse enfoque, afirmam que, ao propor atividades baseadas por resolução de problemas, “o aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas” (BRASIL, 1997, p. 44). E cabe ao professor a função de observar e de identificar essa aprendizagem.

Guerio, Agranionih, Zimer (2014, p. 9) defendem que “um aspecto fundamental na atividade com resolução de cálculos e problemas em sala de aula é que os professores observem e considerem os modos próprios de resolução e de aprendizagem de cada criança”.

Ainda sobre as estratégias individuais criadas pelos discentes para resolver determinadas situações, como por exemplo um problema matemático, as autoras afirmam:

É importante que as estratégias individuais sejam estimuladas. São elas que possibilitam aos alunos vivenciarem as situações matemáticas articulando conteúdos, estabelecendo relações de naturezas diferentes e decidindo sobre a estratégia que desenvolverão. A socialização dessas estratégias com toda a turma amplia o repertório dos alunos e auxilia no desenvolvimento de uma atitude mais flexível frente a resolução de problemas (GUERIO, AGRANIONI, ZIMER, 2014, p. 11).

Como temos discutido, muitas são as contribuições dessa metodologia para a aprendizagem matemática discente. No entanto, ressaltamos que o papel mais importante do professor seja o de

Garantir a constante discussão dos procedimentos que surgem tanto nos pequenos grupos como na classe toda. Nessas discussões todos se enriquecem e emergem, espontaneamente ou provocados pelo professor, novos problemas que encaminham o aprofundamento do aprendizado (CARVALHO, 2011, p. 84).

No que se refere à construção de conceitos matemáticos, este ocorre justamente pelo fato de os alunos terem de criar estratégias próprias para alcançar o seu objetivo, que é encontrar uma solução para o desafio que lhe foi proposto, a partir de uma situação desencadeadora, que nesse caso é um problema matemático.

Ampliando a perspectiva da resolução e como fio condutor da nossa pesquisa, destacamos especialmente a importância do trabalho vinculado ao processo de formulação de problemas, pois

Essa opção amplia e aprofunda o significado dado à resolução de problemas: a elaboração pressupõe que os estudantes investiguem outros problemas que envolvem os conceitos tratados; sua finalidade é também promover a reflexão e o questionamento sobre o que

ocorreria se algum dado fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescentada ou retirada (BRASIL, 2018, p. 536).

Conseguimos também perceber a importância de ser atribuído ao aluno o papel de protagonista principal nesse processo de aprendizagem, e para isso adotamos a via da Formulação atrelada à Resolução de Problemas. “A mudança de papéis tornou-se ainda mais clara quando se observou que o papel de formulador, antes exclusivo do professor, passou a ser do aluno. Ao professor coube organizar as condições de formulação” (MEDEIROS; SANTOS, 2007, p. 113).

Por isso, se faz necessário que o discente esteja em constante interação com textos, problemas e situações, para que desse modo ele se sinta desafiado a formular e responder questionamentos, confrontar soluções, verificar regularidades, refletir, testar e tirar conclusões.

No que se refere à importância de motivar o aluno a partir dessas ações supracitadas, ressaltamos que o fato de estimulá-lo

[...] a questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via de ação refletida que constrói conhecimentos (DANTE, 2010, p. 14).

De acordo com Dante (2010), desde a década de 1980 que os pesquisadores matemáticos têm defendido a importância do ensino de Matemática estar vinculado a Formulação e Resolução de Problemas, devido a sua relevância para o processo de aprendizagem.

Quando se trata do ensino fundamental, alguns especialistas chegam a considerar a formulação e a resolução de problemas como a principal razão de se aprender e ensinar matemática, porque é por meio dela que se inicia o aluno no modo de pensar matemático e nas aplicações dessa disciplina no nível elementar (DANTE, 2010, p. 9).

No entanto, para que isso aconteça é preciso que os alunos sejam capazes de formular e resolver problemas através de conhecimentos estudados na escola, como também em contextos menos estruturados, é necessário ainda que eles empreguem a Matemática às situações cotidianas.

Seguindo essas ideias, e dados aos avanços que essa metodologia tem trazido para os processos de ensino e aprendizagem na área da Matemática, Medeiros e Santos (2007) destacam que

A formulação de problemas matemáticos constitui um avanço qualitativo nesta nova relação do aluno com a Matemática, pois através dela o aluno familiarizar-se-á com as características de um problema matemático e as compreenderá melhor; além disso, utilizará a sua criatividade (p. 93).

Outro aspecto que deve ser pensado e refletido pelos educadores matemáticos é que para os estudantes conseguirem formular e resolver problemas, nas aulas de Matemática e fora da escola, os professores precisam vincular seus objetivos educacionais à necessidade de desenvolver competências e habilidades, como tem sido discutido na Base Nacional Comum Curricular – BNCC.

Na Matemática, tais competências e habilidades são associadas pela BNCC à necessidade do desenvolvimento do Letramento Matemático, definido como sendo

O conjunto das competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (BRASIL, 2018, p. 266).

Além disso, a Matriz de Referência do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA (2012) esse letramento é

A capacidade do indivíduo de formular, aplicar e interpretar a matemática em diferentes contextos, o que inclui o raciocínio matemático e a aplicação de conceitos, procedimentos, ferramentas e fatos matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Além disso, o letramento em matemática ajuda os indivíduos a reconhecer a importância da matemática no mundo, e agir de maneira consciente ao ponderar e tomar decisões necessárias a todos os cidadãos construtivos, engajados e reflexivos (BRASIL, 2012, p. 1).

Conforme a Matriz de Referência do PISA (BRASIL, 2012), o Letramento Matemático está vinculado à consolidação de sete capacidades, identificadas e definidas como:

Comunicação - Letramento matemático envolve comunicação. O indivíduo percebe a existência de algum desafio e é estimulado a reconhecer e compreender uma situação-problema. Leitura, decodificação e interpretação de declarações, perguntas, tarefas ou objetos habilita o indivíduo a formar um modelo mental da situação, o que é um passo importante na compreensão, esclarecimento e formulação de um problema. Durante o processo de resolução, os resultados intermediários podem precisar ser resumidos e apresentados. Mais tarde, uma vez que uma solução tenha sido encontrada, o estudante pode precisar apresentar a solução de um problema, e talvez, uma explicação ou justificativa para outros;

Raciocínio e Argumentação - Uma habilidade matemática que é chamada em todas as diferentes fases (estágios) e atividades associadas com letramento matemático é conhecida como raciocínio e argumentação. Essa capacidade envolve processos de pensamento logicamente enraizados que exploram e vinculam elementos de problemas, de modo a fazer inferências a partir destes, verificar uma justificativa que é dada, ou fornecer uma justificativa sobre uma afirmação ou soluções para problemas;

Matematizar - Letramento matemático pode envolver transformação de um problema definido no mundo real para uma forma estritamente matemática (que pode incluir

estruturação, conceituação, fazer suposições, e/ ou formulação de um modelo), ou interpretar ou avaliar um resultado matemático ou um modelo matemático em relação ao problema original. O termo "matematizar" é utilizado para descrever as atividades matemáticas fundamentais envolvidas;

Representação - Letramento matemático envolve muito frequentemente representações de objetos matemáticos e situações. Isto pode implicar a seleção, interpretação, tradução entre e usando uma variedade de representações para capturar uma situação, interagir com um problema, ou para apresentar o seu próprio trabalho. As representações podem incluir gráficos, tabelas, diagramas, figuras, equações, fórmulas, e materiais concretos;

Delinear estratégia para Resolução de Problemas - Letramento matemático frequentemente requer o delineamento de estratégias para resolução de problemas matemáticos. Isso envolve um conjunto de processos críticos de controle que norteiam um indivíduo para efetivamente reconhecer, formular e resolver problemas. Esta habilidade é caracterizada como seleção ou delineamento de um plano ou estratégia de usar a matemática para resolver problemas decorrentes de uma tarefa ou contexto, bem como orientar a sua execução. Essa capacidade matemática pode ser exigida em qualquer das etapas do processo de resolução de problemas;

Uso da Linguagem simbólica, formal e técnica, e operações - Letramento matemático requer o uso de linguagem simbólica, formal e técnica, e operações. Isso envolve compreensão, interpretação, manipulação, e fazer uso de expressões simbólicas dentro de um contexto matemático (incluindo expressões aritméticas e operações) regido por convenções e regras matemáticas. Isto também envolve compreensão e utilização de constructos formais baseados em definição, regras e sistemas formais e também utilizar algoritmos com estes conceitos. Os símbolos, regras e sistemas utilizados variam de acordo com qual conteúdo particular da matemática será necessário para uma específica tarefa de formular, resolver ou interpretar matemática;

Utilizar ferramentas matemáticas - Ferramentas Matemáticas compreendem instrumentos como os de medida, ou calculadoras e computadores. Esta habilidade envolve conhecer e estar apto para lidar com várias ferramentas que podem auxiliar na atividade matemática, bem como saber das limitações desses instrumentos. Ferramentas matemáticas também possuem um importante papel na comunicação dos resultados. A prova em computador amplia as possibilidades para os estudantes utilizarem ferramentas matemáticas (BRASIL, 2012, p. 4-5).

Desse modo, o nosso trabalho busca estabelecer relações dessas capacidades com as Competências Específicas de Matemática e as Habilidades que tratam dos conteúdos de Matemática Financeira a fim de promover o Letramento Matemático ao final do Ensino Fundamental.

Ainda sobre o desenvolvimento de competências e habilidades na área de Matemática, e em consonância aos objetivos de nossa pesquisa, a BNCC considera importante a capacidade de o aluno formular e resolver problemas em diversos contextos.

Nesse sentido, se faz necessário que ao longo do Ensino Fundamental o aluno deve desenvolver as seguintes Competências Específicas na área de Matemática:

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência

- viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho;
2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo;
 3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções;
 4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes;
 5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados;
 6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados);
 7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza;
 8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (BRASIL, 2018, p. 267).

Assim, é importante também que para desenvolver habilidades e competências matemáticas sejam considerados os conhecimentos prévios dos alunos, como é enfatizado pela própria BNCC.

É imprescindível levar em conta as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos, criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas (BRASIL, 2018, p. 298).

Enquanto pesquisadores e educadores matemáticos, entendemos que os conhecimentos novos serão integrados à estrutura cognitiva do aluno, ancorando-se em um conhecimento que ele já possui, para que este seja modificado ou detalhado posteriormente. Ou seja, é primordial que o educador revise os conteúdos matemáticos que sua turma já possui e, que de fato, esteja consolidado, tomando por base uma situação desencadeadora, antes de explicar um conceito novo, para que desse modo haja uma interação entre os conhecimentos.

Desse modo ao propor atividades vinculadas a Formulação e Resolução de Problemas “o professor deve estar preparado para aceitar os diferentes procedimentos dos alunos nas soluções dos problemas, e que podem ser muito diferentes daquelas que ele julga as melhores” (CARVALHO, 2011, p. 83), uma vez que o processo de formulação pode causar impactos nas resoluções, inclusive para o surgimento de novos questionamentos.

Ressaltamos que são nesses momentos, nos quais os alunos argumentam, levantam hipóteses, fazem conjecturas, possibilitando o surgimento de novos problemas, em muitos casos questionados pelos próprios estudantes, que podem ocorrer a aprendizagem matemática.

Também é desse modo, além da consolidação do conhecimento matemático, que habilidades cognitivas estão sendo desenvolvidas por parte dos discentes, já que estes além de resolverem são postos a formularem problemas.

Mediante nossas leituras compreendemos que trabalhar nessa perspectiva não é uma tarefa tão fácil para o professor, fazer com que seus alunos sejam capazes de formular e resolver problemas nas aulas de Matemática, uma vez que a resolução de problemas tem sido caracterizada como fonte de dificuldades para os estudantes por se tratar de “uma situação onde ocorre desequilíbrio, ou seja, que exige uma solução não imediata, mas para a qual dispomos de meios intelectuais de resolução” (CARVALHO, 2011, p. 82). Sob esse enfoque, Dante (2010) afirma que “embora tão valorizado, este tem sido, ao longo dos anos, um dos tópicos mais difíceis de se trabalhar em sala” (p. 9).

Ainda discutindo acerca dos objetivos de se trabalhar com a Formulação e a Resolução de Problemas, Dante (2010) afirma que essa metodologia visa: fazer com que o aluno pense produtivamente; desenvolver o raciocínio do aluno; ensinar o aluno a enfrentar situações novas; dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da Matemática; tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras; equipar o aluno com estratégias para resolver problemas; dar uma boa base matemática às pessoas e liberar a criatividade do aluno.

Vale salientar que, conforme Serrazina (2017), a atividade de resolução de problemas inclui a formulação de problemas, pois, para ela, ao citar Polya (2003), a atividade de resolução fica incompleta se não for proposta aos alunos que formulem seus próprios problemas.

Medeiros e Santos (2007) destacam a importância do trabalho nas aulas de Matemática por meio da Formulação e Resolução de Problemas.

Ao passarmos à sala de aula, aquela actividade passa a ter, ainda, uma importância primordial para os alunos, uma vez que está associada à sua criatividade. Sob este ponto de vista, a formulação de problemas matemáticos constitui um rico potencial didáctico, o qual pode vir a ser explorado (p. 88).

Desse modo, percebemos que os autores destacam o potencial didáctico dessa metodologia, bem como a sua importância para o ensino de Matemática, pois, ao propor aos alunos que formulem problemas, vem à tona a necessidade de o aluno ser um produtor de textos nas aulas de Matemática.

Outro aspecto que deve ser destacado nessa metodologia é o carácter interdisciplinar que pode surgir durante as aulas, identificado pelos estudos de Santiago (2011) ao relacionar a Matemática com a área de Linguagens. Para essa pesquisadora “essa relação da linguagem com a formulação de problemas nos conduz a considerar seu carácter interdisciplinar” (p. 76).

Compactuando com as ideias apresentadas, acreditamos que essa metodologia pode contribuir na aprendizagem dos alunos por meio da criatividade não apenas na resolução de problemas, mas também por meio da construção dos seus enunciados, ou seja, na produção dos textos.

A formulação de problemas matemáticos, na sala de aula, é uma produção de texto e, como tal, deve ser algo que represente um desafio e seja motivador. É preciso estimular a capacidade inventiva e questionadora dos alunos. Nessa actividade, é necessário que haja um clima de interacção e de respeito, onde se possa “fazer Matemática” através da possibilidade de questionar, de levantar hipóteses, de comunicar ideias, de estabelecer relações e de aplicar conceitos (MEDEIROS; SANTOS, 2007, p. 93).

Como constatamos, muitas são as contribuições da adoção desse procedimento metodológico para as aulas de Matemática. Isso nos motiva investigar os estudos que têm sido feitos nos últimos anos e que tratam dessas discussões, uma vez que deste modo estamos ajudando na evolução da Educação Matemática.

Dentre as competências gerais apresentadas na BNCC, destacamos que o nosso trabalho busca,

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BRASIL, 2018, p. 9)

No processo de formulação de problemas é muito importante que os docentes instiguem os alunos, incentive-os a desenvolver estratégias próprias para resolvê-los, e os auxiliem nos procedimentos empíricos de natureza matemática, pois “é preciso estimular a capacidade inventiva e questionadora dos alunos” (MEDEIROS; SANTOS, 2007, p. 93). Estes autores destacam que

Na formulação de problemas, o aluno vai empenhar-se em pensar no problema como um todo, sem focar-se apenas em números, em algumas palavras-chave ou na própria pergunta, como ocorre quando o professor trabalha com problemas fechados ou rotineiros (p. 93).

Com o objetivo de propor um caminho para a aprendizagem matemática, muito tem se exigido dos professores, principalmente que eles adotem em suas aulas procedimentos metodológicos mais eficazes, baseados em estratégias de ensino que possam despertar o interesse dos alunos, além de promover o desenvolvimento de competências e habilidades suficientes para torná-los capazes de tomar decisões e interagir com o meio que os envolve.

Nesse contexto, o professor também passa a ser o protagonista do processo ao redimensionar sua prática pedagógica, adotando procedimentos estratégicos de ensino que auxiliem os alunos a compreender a essência da Matemática, sem dispensar os conhecimentos matemáticos que eles possuem, principalmente os que foram construídos nas práticas sociais.

3.3 Levantamento das dissertações apresentadas no PPGECEM - UEPB

A partir de um estudo das dissertações de mestrado produzidas no PPGECEM/UEPB, pudemos observar que no período de 2013 a 2019 foram defendidos um total de 32 trabalhos relacionados a *Formulação e Resolução de Problemas; Proposição, Exploração e Resolução de Problemas e Matemática Financeira / Educação Financeira*:

Dentre essas dissertações, identificamos que apenas 4 (quatro) delas utilizaram a metodologia da Formulação e Resolução de Problemas (Quadro 1), enquanto que, 22 (vinte e duas) exploraram a Resolução de Problemas (sem dar ênfase à formulação) e debatem sobre as ideias de exploração, de proposição ou apenas de resolução de problemas matemáticos, apresentadas posteriormente no Quadro 2.

Acreditamos que separar essas dissertações em quadros distintos fosse importante para deixar claro o nosso caminhar sob a via de Formulação e Resolução de Problemas e também para

dialogar com alguns autores sobre essa metodologia, bem como, apontar as suas contribuições para o ensino de matemática, porém optamos por não perder de vista a literatura sobre a via de Exploração, Resolução e Proposição de problemas, dada a sua importância.

De acordo com Andrade (2017), o trabalho sob a via da Exploração, Proposição e Resolução de Problemas, vai além de um olhar voltado apenas para o processo resolutivo de um problema matemático, pois está pautado no fato que o problema possa desencadear nos alunos um trabalho efetivo, uma vez que a proposta possa até não ser resolvida, mas a busca pela resposta oportuniza muitas descobertas em torno do problema proposto.

Quanto a Formulação e Resolução de Problemas, concordamos com as ideias apresentadas por Freitas (2016, p.2) “Acreditamos ser a Formulação de Problemas uma prática possível nas aulas de matemática, trazendo benefícios para o ensino de matemática.” E seguiremos a ideia de que “aos alunos deve ser dada a oportunidade para formular problemas de determinadas situações” (NCTM, 1991, p. 95). Em relação a Matemática Financeira, observamos a presença de 3 (três) pesquisas que tratam diretamente aos conteúdos ligados a esse campo que podem ser observadas no (Quadro 3).

3.3.1 Dissertações com a Formulação e Resolução de Problemas

A partir dos dados coletados e apresentados no Quadro 1, identificamos quatro dissertações que possuem uma relação direta com a nossa pesquisa, uma vez que está sendo discutida a metodologia da Formulação e Resolução de Problemas matemáticos.

Quadro 1- Dissertações do PPGECEM/UEPB – Formulação e Resolução de Problemas

Formulação e Resolução de Problemas Matemáticos				
Autor	Orientador	Título	Mestrado	Ano
Welton Cardoso Pereira	Cibelle de Fátima de Castro Assis	A Matemática e o consumo consciente de água na escola: Formulação e Resolução de Problemas no contexto do Projeto Agente Jovem	Profissional	2018
Samilly Alexandre de Souza	Kátia Maria de Medeiros	A Formulação e Resolução de problemas geométricos com base em sólidos geométricos	Profissional	2016
Janaína Cardoso da Silva	Kátia Maria de Medeiros	Explorando significados sobre o cálculo de volumes por meio de Formulação e Resolução de Problemas por futuros professores	Profissional	2015
Mirian Raquel A. da Silva	Kátia Maria de Medeiros	Refletindo a partir da prática: Contribuições da Formulação e Resolução de Problemas Matemáticos no Estágio Supervisionado	Profissional	2015

Fonte: Dados do site PPGECEM UEPB e Acervo das dissertações na coordenação do programa.

Pereira (2018) usou a metodologia da Formulação e Resolução de Problemas em sua pesquisa no âmbito do Programa Ensino Médio Inovador-ProEMI,² no contexto do Projeto Agente Jovem e do Consumo Consciente de água na Escola de Ensino Médio Santa Tereza, em Altaneira, Ceará, o qual buscou responder a seguinte questão norteadora: De que maneira essa metodologia pode favorecer a compreensão do ensino de Matemática Básica no Ensino Médio?

O autor ainda fez um estudo nos documentos oficiais que tratam do Ensino Médio e do Programa ProEMI, buscando compreender o ensino de Matemática nesta etapa escolar, tendo como resposta a necessidade de um trabalho com foco na contextualização. Como produto educacional,

² O Programa Ensino Médio Inovador – ProEMI- Foi instituído em 2009 no contexto da implementação de ações voltadas ao Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE, com o objetivo de apoiar e fortalecer os sistemas estaduais de ensino no desenvolvimento de propostas curriculares inovadoras nas escolas que ofertam o Ensino Médio (BRASIL, online).

foi apresentada uma proposta para ensinar Matemática no contexto geral do Programa, com foco no consumo consciente da água.

Diante dos estudos que nortearam esse trabalho investigativo, Pereira (2018) destaca que

As atividades de Formulação e Resolução de Problemas deram oportunidade aos estudantes de refletir, desenvolver a criatividade, mobilizar conhecimentos e aprofundá-los na busca de respostas para os problemas elaborados, com base em dados e problemas no contexto do Consumo Consciente. Acreditamos que, nessas atividades, os estudantes perceberam a relevância da formulação e resolução de problemas como instrumento de reflexão e de construção de consciência e de tomada de decisão no combate ao desperdício de água (p. 186).

Segundo esse autor, os resultados da pesquisa mostraram uma evolução na conscientização do consumo da água, bem como para o desenvolvimento da aprendizagem matemática. Para ele, a proposta da dissertação também contribuiu para a formação dos Agentes Jovens e Alunos Mobilizados por um ensino contextualizado, mediado sob a perspectiva da Formulação e Resolução de Problemas.

Usando essa mesma metodologia, Souza (2016), objetivou analisar o processo de formulação e resolução de problemas geométricos por alunos do 3º Ano do Ensino Médio em uma escola pública do município de Campina Grande-PB, com base em atividades que apresentavam o uso de materiais manipulativos na sala de aula.

A partir das nossas leituras e análise desse trabalho, constatamos que durante seu estudo, a pesquisadora supracitada realizou uma revisão bibliográfica, a fim de fazer um aprofundamento teórico sobre a importância da Geometria Espacial no Ensino Médio e o uso de materiais manipuláveis nas aulas de Matemática. Em seguida, foram aplicadas algumas atividades, realizadas em pequenos grupos, que envolviam o uso dos Sólidos Geométricos e Sólidos de Platão, as quais proporcionavam aos alunos formularem e resolverem problemas matemáticos do campo geométrico. A partir dos resultados dessas atividades, a autora realizou um estudo de caso com apenas uma das alunas que participaram.

Para Souza (2016, p. 37),

Ao propor que os alunos formulem problemas a partir de uma determinada situação, de certa forma temos a possibilidade de investigar o tipo de texto que será produzido pelos alunos, se eles utilizam conhecimentos prévios, se baseiam em algum problema que já tenham resolvido ou que foi resolvido por seu professor anteriormente, se eles conseguem conectar os dados com o contexto do problema.

Acerca do estudo de caso realizado pela pesquisadora, Souza (2016) destaca que, embora a aluna investigada apresentasse algumas dificuldades em determinados conteúdos ligados a Geometria, foi possível identificar fluência e originalidade nos problemas formulados por ela, devido a sua criatividade durante a execução dessa atividade.

Quanto à metodologia de Formulação e Resolução de Problemas, Souza (2016) destaca que “a capacidade de elaboração de problemas é uma rica potencialidade que pode e deve ser explorada nas aulas de Matemática” (p. 120).

A partir das duas experiências apresentadas, compactuamos com as ideias de Pereira (2018) e Souza (2016), as quais destacam a importância do trabalho com a metodologia da Formulação e Resolução de problemas nas aulas de Matemática, uma vez que essa estratégia se aplica a qualquer etapa de escolarização.

Ainda com essa mesma ideia, Silva (2015) tinha o seguinte objetivo geral: analisar como o futuro professor de Matemática formula e resolve problemas matemáticos com o conteúdo Cálculo de volumes a partir do aplicativo GeoGebra 3D, explorando os significados formal e referencial. Para a obtenção dos dados da pesquisa, foi feito um estudo de caso, no qual participaram três alunos graduandos do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal da Paraíba – IFPB.

Buscando compreender os baixos índices de aprovação e de aprendizagem nos cursos de Cálculo Diferencial e Integral, a pesquisadora realizou um estudo acerca dessa temática, propondo o ensino desses conteúdos por meio da utilização do GeoGebra 3D, com a finalidade de contribuir positivamente para a visualização e compreensão dos problemas apresentados. No entanto, o objetivo maior foi destacar as potencialidades da Formulação e Resolução de Problemas matemáticos em todas as etapas escolares, seja na Educação Básica ou no Ensino Superior.

Acerca da adoção dessa metodologia de ensino em todas as etapas de escolarização, a autora destaca que

A formulação e resolução de problemas matemáticos como metodologia auxiliar à tradicional nos anos de Educação Básica e Superior, deixa notório em pesquisas a evolução do pensamento matemático por parte dos alunos. O encorajamento para expor seus pensamentos e ideias parte de uma multiplicidade de pontos de vista dentro da disciplina, resultante da exploração desta metodologia de formular e resolver problemas (SILVA, 2015. p. 52).

Embora a pesquisa tenha sido realizada com o público da Educação Superior, os resultados nos chamaram a atenção, pois os três licenciandos pesquisados destacaram com suas palavras que num mesmo problema pode utilizar tanto fórmulas quanto a criatividade em enunciados sem perder o rigor matemático. Para eles, a metodologia foi executada de maneira que cada participante pudesse utilizar sua criatividade, seus conhecimentos prévios e outras habilidades próprias de cada um.

Continuando nossa análise entre as dissertações que tratam sobre Formulação e Resolução de Problemas, destacamos também Silva (2015) que trouxe algumas contribuições dessa metodologia para o Ensino Superior.

Durante a implementação dessa pesquisa, dentre os instrumentos utilizados para a captação de dados, foram realizadas observações participantes nas aulas de Matemática do 6º Ano do Ensino Fundamental, juntamente com as professoras titulares dessas turmas, em escolas localizadas nos municípios de Monteiro e Lagoa Seca, ambas no estado da Paraíba.

O estudo teve como objetivo analisar como a formulação e resolução de problemas matemáticos sobre frações, a partir de materiais manipuláveis no 6º Ano do Ensino Fundamental, podem contribuir para uma prática reflexiva do futuro professor de Matemática em Estágio Supervisionado. Para alcançar tal objetivo foi feita uma reflexão sobre a importância e a funcionalidade do Estágio Supervisionado, enquanto elo de teoria e prática na formação do futuro professor de Matemática.

O estudo foi pautado nos conteúdos que abordam as ideias de frações e no uso de materiais manipuláveis para o ensino desse tema, por meio da adoção da metodologia de Formulação e Resolução de Problemas.

Como resultado de sua investigação, a autora Silva (2015) destaca que uma das colocações do futuro professor de Matemática, pesquisado durante o estágio supervisionado, é que este

Pretende seguir com esta metodologia, pois anseia continuar trabalhando a formulação e resolução de problemas matemáticos sempre refletindo sobre sua prática, buscando melhores formas para se trabalhar em sala de aula e oferecer boas aprendizagens aos alunos (p. 128).

A autora destaca também que a proposta do trabalho com formulação e resolução de problemas matemáticos relacionada ao conteúdo de frações, bem como o uso de materiais

manipuláveis na prática da sala de aula, contribuirá para o estabelecimento de novas regras de contrato didático na aula de Matemática.

Diante do exposto, identificamos que duas dessas dissertações trataram da metodologia da Formulação e Resolução de Problemas na Educação Básica, enquanto as outras duas tinham como foco a formação do futuro professor de Matemática, o que, ao nosso ver, destaca a importância dessa metodologia para os processos de ensino e de aprendizagem nessa área.

Vale ressaltar que, as pesquisas de Souza (2016), Silva (2015) e Silva (2015), foram desenvolvidas no âmbito do projeto intitulado *Investigando a Formulação e a Resolução de Problemas Matemáticos na Sala de Aula: Explorando Conexões entre Escola e Universidade*, do Programa Observatório da Educação, da CAPES, desenvolvido na UEPB.

De acordo com o nosso entendimento, e com base nas discussões que têm sido expostas aqui, acreditamos no potencial dessa metodologia como procedimento estratégico para ensinar Matemática, pois é notório que as aulas têm se transformado em momentos agradáveis, enriquecedores e desafiadores, as quais contribuem para uma aprendizagem sólida e com significado.

3.3.2 Dissertações com a Resolução, Exploração e Proposição de Problemas

Pesquisadores como Silva (2019), Assis (2018), Brasil (2017), Gomes (2017), Silva (2016), Rocha (2016), Freitas (2015), Meira (2015), Brandão (2014), Fonseca (2014) e Silva (2013), também apresentaram ao PPGECM/ UEPB dissertações sobre a metodologia de Resolução de Problemas, se detendo unicamente a via de resolução. Já o trabalho de Domingos (2016) agregou a essas ideias os conhecimentos da Modelagem Matemática.

Destacamos ainda que Lins (2019), Martins (2019), Santos (2019), Bezerra (2017), Araújo (2016), Santos (2016), Silva (2016), Silveira (2016), Nascimento (2014) e Silva (2013), além da via de resolução de problemas, decidiram trilhar o caminho investigativo por meio da via de proposição e também da exploração de problemas matemáticos (Quadro 2).

A seguir apresentados o quadro, organizado por tipo de mestrado (Acadêmico e Profissional) e por ordem alfabética dos autores.

Quadro 2- Dissertações do PPGECEM/UEPB – Resolução, Exploração e Proposição de Problemas

Resolução de Problemas Matemáticos				
Autor	Orientador	Título	Mestrado	Ano
Adriano Alves da Silveira	Silvanio de Andrade	Análise Combinatória em sala de aula: uma proposta de ensino-aprendizagem via resolução, exploração e proposição de problemas	Acadêmico	2016
Emilly de Vascon Santos	Silvanio de Andrade	Contribuições da resolução, exploração e proposição de problemas ao processo de ensino e aprendizagem da combinatória nos anos iniciais do Ensino Fundamental	Acadêmico	2019
Estevão Luis Paiva da Silva	Marcus Bessa de Menezes	Estratégias utilizadas por licenciados em matemática na resolução de problemas de partilha	Acadêmico	2016
Fabíola da Cruz Martins	Silvanio de Andrade	Ensino-aprendizagem de sistemas lineares na formação do professor de matemática, via exploração, resolução e proposição de problemas	Acadêmico	2019
Gabriel dos Santos S. Gomes	Kátia Maria de Medeiros	A função afim através da resolução de problemas: Um estudo de caso analisando os registros de representação semiótica	Acadêmico	2017
Juscelino de Araújo Silva	Silvanio de Andrade	Resolução de problemas e representações múltiplas no ensino de sistemas de equações polinomiais do 1º grau com duas incógnitas	Acadêmico	2019
Patrícia Melo Rocha	Roger Ruben H. Huanca	A resolução de problemas no ensino de estatística: uma contribuição na formação inicial do professor de matemática	Acadêmico	2016
Rônero Márcio C. Domingos	Roger Ruben H. Huanca	Resolução de Problemas e Modelagem Matemática: uma experiência na formação inicial de professores de física e matemática	Acadêmico	2016
Sheila Valéria P. da Silva	Silvanio de Andrade	Ideias/ significados da multiplicação e divisão: o processo de aprendizagem via resolução, exploração e proposição de problemas por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental	Acadêmico	2016
Thâmara Chaves Brasil	Roger Ruben H. Huanca	O ensino da geometria através da resolução de problemas: explorando possibilidades na formação inicial de professores de matemática	Acadêmico	2017

Quadro 2- Dissertações do PPGECEM/UEPB – Resolução, Exploração e Proposição de Problemas (**Continuação**)

Adeilson Pereira da Silva	Silvanio de Andrade	Ensino-aprendizagem de análise combinatória através da resolução de problemas: um olhar para a sala de aula	Profissional	2013
Adriana da Silva V. Bezerra	Silvanio de Andrade	Conceito e representações de função via resolução, proposição e exploração de problemas: um trabalho com alunos de graduação	Profissional	2017
Andriely Iris S. de Araújo	Silvanio de Andrade	Ensino-aprendizagem de Álgebra através da resolução e exploração de problemas	Profissional	2016
Gilamara Gomes Meira	Kátia Maria de Medeiros	Comunicação e resolução de problemas utilizando o modelo Van Hiele para a exploração geométrica em sala de aula	Profissional	2015
Isnara Mendes Lins	Silvanio de Andrade	O uso de jogos matemáticos na perspectiva resolução e exploração de problemas no Ensino Médio	Profissional	2019
Jefferson Dagmar P. Brandão	Silvanio de Andrade	Ensino aprendizagem de função através da resolução de problemas e representações múltiplas	Profissional	2014
Ledevande Martins da Silva	Silvanio de Andrade	Compreensão de ideias essenciais ao ensino-aprendizagem de funções via resolução, proposição e exploração de problemas	Profissional	2013
Marcos Antnio P. de Assis	Roger Ruben H. Huanca	Resolução de problemas e grupo de estudos: possíveis contribuições na formação continuada de professores de matemática do ensino básico	Profissional	2018
Maurício Alves Nascimento	Silvanio de Andrade	Ensino-aprendizagem de trigonometria através da resolução e exploração de problemas e cotidiano escolar	Profissional	2014
Miguel de Brito Santos	Silvanio de Andrade	Educação Matemática com educandos privados de liberdade: um trabalho com a metodologia Resolução e Exploração de problemas	Profissional	2016
Ronnylson César de O. Fonseca	Marcus Bessa de Menezes	Uma investigação sobre concepções de professores e uso da calculadora científica em sala de aula para a resolução de problemas matemáticos no Ensino Médio	Profissional	2014
Tiêgo dos Santos Freitas	Silvanio de Andrade	Língua materna e linguagem matemática: influências na resolução de problemas matemáticos	Profissional	2015

Fonte: Dados do site PPGECEM UEPB e acervo das dissertações na coordenação do Programa.

No trabalho de Silva (2019), apresentado ao PPGECEM, o autor destaca que,

Ao se falar da exploração de problemas muito se disse sobre o fato de que a partir dela surge outros problemas que podem ser propostos pelos próprios alunos. A criação de problemas também é uma outra potencialidade desta metodologia de ensino e que chamamos de proposição de problemas (p. 32- 33).

Nessa mesma perspectiva, Andrade (2011) relata o prazer e a importância do trabalho por meio da exploração de problemas.

No trabalho de exploração de problemas, há um prazer e uma alegria de ir cada vez mais longe, um ir cada vez mais profundo, um ir cada vez mais curioso, há um ir que chega e nunca chega, um ir que pode sempre ir, um ir que sempre se limita ao contexto do aluno, do professor, da Matemática, da escola ... e por isso pode ir outra vez e mais outra vez [...] (ANDRADE, 2011, p. 2- 3).

No que se refere à proposição de problemas Andrade (2017) destaca que,

Na/com a sala de aula, temos ainda observado que ela também impulsiona o trabalho com a resolução e exploração de problemas. Ela pode ocorrer tanto antes como durante e depois do processo de resolução e exploração de problemas. Mas o ideal é que ela seja o ponto de partida de todo esse processo. E quando pensamos em exploração de problemas sempre pensamos a proposição de problemas como uma ferramenta presente em todo o processo (p. 389- 390).

Com essas afirmativas, percebemos que as vias de proposição e de exploração se complementam e ambas se inter-relacionam produzindo novas oportunidades e possibilidades de aprendizagem.

Por meio das observações dos autores supracitados, bem como das pesquisas apresentadas, entendemos que a Resolução de Problemas contribui por diversos caminhos para o ensino de Matemática e cabe ao docente adotar a estratégia que melhor se adequa a realidade da sua turma e da atividade que planeja propor.

Desse modo, percebemos as potencialidades que a metodologia da Resolução de Problemas traz para os processos de ensino e de aprendizagem na busca por melhores resultados, principalmente na aprendizagem dos discentes, em Matemática.

3.3.3 Dissertações sobre Matemática Financeira

Durante a análise dessas dissertações, acreditamos ser importante apresentar também aquelas que discorrem sobre Matemática Financeira (Quadro 3), uma vez que para o nosso trabalho de pesquisa, adotamos como metodologia de ensino a Formulação e Resolução de Problemas, e buscamos respostas para o ensino de Matemática Financeira

Quadro 3- Dissertações do PPGECEM/UEPB – Matemática Financeira

Matemática Financeira/ Educação Financeira				
Autor	Orientador	Título	Mestrado	Ano
Ana Luiza A. Costa	Cidoval M. de Sousa	Matemática financeira e cidadania: interlocução, leituras e experiências	Profissional	2015
Misleide S. Santiago	Zélia Maria de Arruda Santiago	Educação financeira no Livro Didático de Matemática (LDM): concepção docente e prática pedagógica	Profissional	2019
Wellisson Gomes Casado	Pedro Lúcio Barbosa	A matemática financeira na Educação de Jovens e Adultos: possibilidades de ensino e aprendizagens	Profissional	2019

Fonte: Dados do site PPGECEM UEPB e Acervo das dissertações na coordenação do Programa.

Quanto às pesquisas desenvolvidas acerca dos conteúdos ligados a Matemática Financeira, Casado (2019) trouxe uma reflexão dos aspectos históricos dessa temática, bem como discorreu sobre como se dá sua aplicabilidade no ensino. No entanto, o foco do seu trabalho esteve pautado na análise do modo como essa temática aparece no Livro Didático – LD na modalidade da Educação de Jovens e Adultos – EJA.

Nessa mesma direção, Santiago (2019) pautou-se na análise de Livros Didáticos, com foco o LD de Matemática do 1º ano do Ensino Médio, adotado por uma escola da rede estadual de ensino no município de Campina Grande/ PB. Buscando enriquecer essa discussão, a pesquisadora verificou o seu uso na prática docente. Dentre os resultados de sua pesquisa, ficou evidente que o trabalho com Educação Financeira nas aulas de Matemática “pode promover a cidadania,

incentivar o aluno e também favorecer que ele consiga desenvolver uma consciência crítica” (SANTIAGO, 2019, p. 100).

Costa (2015) desenvolveu sua pesquisa na Educação de Jovens e Adultos, a qual investigou sobre a importância da Matemática Financeira e da Educação Financeira na formação desses alunos.

Para essa autora, é primordial trazer a vivência cotidiana dos alunos da EJA para ser discutida na sala de aula, sobretudo nas aulas de Matemática. Pois, a realidade vivida por esses discentes servirá como apoio para que estes consigam enfrentar os desafios encontrados no dia a dia, tornando-os mais conscientes.

Desse modo, mediante nossas leituras e compactuando com as ideias de Santiago (2019) e Costa (2015), acreditamos no desenvolvimento da cidadania por meio do Ensino de Matemática Financeira, uma vez que esta possibilita ao indivíduo vivenciar situações que envolvam reflexão e criticidade.

Ao apresentar esses trabalhos e abrir um diálogo sobre a produção das dissertações que têm sido apresentadas ao PPGECM/ UEPB e que tratam de temas comuns ao nosso, foi possível perceber a originalidade da nossa pesquisa, bem como a sua importância para a área de Educação Matemática. Assim, buscamos fazer uma reflexão sobre a importância da metodologia de Formulação e Resolução de Problemas para os processos de ensino e aprendizagem, bem como fazer um levantamento acerca dos estudos desenvolvidos nos últimos anos, sobretudo dos que tratam da Matemática Financeira.

4. CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Neste capítulo apresentamos a metodologia desenvolvida para o levantamento de dados da pesquisa. Na primeira sessão apresentamos uma classificação para nossa pesquisa a partir dos objetivos, dos procedimentos técnicos utilizados para coleta dos dados e análise dos dados. Na segunda sessão, apresentamos o local e os participantes da pesquisa. Por fim, as etapas, os instrumentos criados e as atividades desenvolvidas na pesquisa.

4.1 Classificação da Pesquisa

Retomando o nosso objetivo geral, a saber, investigar uma proposta de ensino baseada na Formulação e Resolução de Problemas envolvendo Matemática Financeira como perspectiva para o desenvolvimento do Letramento Matemático de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, conforme Gil (2008), classificamos nossa pesquisa como sendo exploratória. Para o autor, esse tipo de pesquisa “tem como finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores” (p. 27). Nesta pesquisa buscamos ter uma visão geral, de tipo aproximativo, sobre um determinado fato, que buscaremos responder por meio de uma proposta de ensino.

Nesta pesquisa, o pesquisador realiza uma reflexão acerca da sua prática a partir do envolvimento com os participantes da pesquisa, a saber alunos de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental. Assim, no que se refere à natureza da pesquisa, adotamos a pesquisa-ação (GIL, 2008). Esta é considerada uma referência quando o pesquisador é professor e investiga a sua própria prática e, por meio de uma intervenção, busca mudar a sua realidade e a de seus alunos.

Sobre esse tipo de pesquisa, Franco (2005) afirma que “se alguém opta por trabalhar com pesquisa-ação, por certo tem a convicção de que pesquisa e ação podem e devem caminhar juntas quando se pretende a transformação da prática” (p. 485). Nessa mesma direção, André (2012) explica que a pesquisa-ação

É uma modalidade de pesquisa muito apropriada quando o intento for o conhecimento de uma prática situada, com interesse de mudá-la, o que vai demandar do pesquisador, envolvimento em um processo sistemático de estudo, de reflexão e de propostas para seu aprimoramento, com registros dos dados da situação e relato dos resultados obtidos, tornando-os públicos (p. 11).

Na busca pelo entendimento e reflexão sobre sua prática pedagógica, o professor pesquisador deve adotar esse tipo de pesquisa, pois ela permitirá a compreensão da sua realidade, bem como possibilitando a sua intervenção, com a finalidade de modificá-la, conforme explica Severino (2007).

A pesquisa-ação é aquela que, além de compreender, visa intervir na situação, com vistas a modificá-la. O conhecimento visado articula-se a uma finalidade intencional de alteração da situação pesquisada. Assim, ao mesmo tempo que realiza um diagnóstico e a análise de uma determinada situação, a pesquisa-ação propõe ao conjunto de sujeitos envolvidos mudanças que levem a um aprimoramento das práticas analisadas (SEVERINO, 2007, p. 120).

Ainda sob essa perspectiva, o pesquisador Fiorentini (2013) afirma que esse tipo de estudo “é um processo investigativo de intervenção em que caminham juntas prática investigativa, prática reflexiva e prática educativa” (p. 77), sendo de extrema importância para o professor pesquisador. Para este autor, essa pesquisa “também deve ser concebida como um processo investigativo intencional, planejado e sistemático de investigar a prática” (p. 79).

Vale ressaltar que esse tipo de pesquisa é realizado com o objetivo de resolver um problema coletivo, na qual pesquisador e participantes estão envolvidos de forma cooperativa em todo o processo (COSTA; COSTA, 2011).

Assim, entendendo os objetivos da pesquisa-ação e buscando modificar uma realidade no ensino da matemática financeira, e por se tratar de um professor pesquisador, entendemos que este seria o tipo que melhor contribuiria para o nosso estudo.

Dada a natureza de nossa pesquisa, buscamos fazer uma análise qualitativa, pois não há fórmulas ou receitas predefinidas para nos orientar. Conforme Gil (2008), esse tipo de abordagem depende muito da capacidade e do estilo do pesquisador, pois ele precisa estar atento, bem como sensível a todos os dados.

Para Ubiratan D’Ambrósio (2013, p.12) “a pesquisa qualitativa, também chamada pesquisa naturalística, tem como foco entender e interpretar dados e discursos, mesmo quando envolve grupos de participantes”. Sob esse enfoque, Chizzotti (2006, p. 28) afirma que

O termo qualitativo implica uma partilha densa com pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível. Após este tirocínio, o autor interpreta e traduz em um texto, zelosamente escrito com perspicácia, os significados patentes ou ocultos do seu objeto de pesquisa.

4.2 Definição do local e dos participantes da Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida no Município de São José dos Ramos - PB, em que o docente e pesquisador é lotado no quadro efetivo de professores da Secretaria de Educação do Município.

Nosso trabalho ocorreu em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Professora Maria Caxias de Lima, no qual participaram vinte e um alunos com idades entre treze e quinze anos. Utilizamos as letras do alfabeto ao nos referirmos aos alunos preservando suas identidades.

A escolha dessa turma deu-se pelo fato de o pesquisador achar importante e necessário o trabalho com conteúdos ligados à Matemática Financeira nas aulas de Matemática, conteúdo este que seria trabalhado pelo pesquisador em sua turma.

Quando nossas inquietações surgiram, procuramos a coordenação pedagógica e a direção da escola que prontamente aceitaram o desenvolvimento da nossa pesquisa, os quais se prontificaram em contribuir para o melhor andamento da mesma.

Quanto aos alunos, fizemos uma conversa de forma explicativa sobre a pesquisa e sua importância para o ensino de Matemática, especialmente aos conteúdos ligados a Matemática Financeira. Em seguida, enviamos um arquivo para os pais dos alunos, a fim de obtermos o consentimento de autorização para participação dos filhos na pesquisa.

4.3 Apresentação das etapas e das atividades propostas

Nesta sessão, apresentamos as etapas, os instrumentos e as atividades que foram aplicadas no decorrer da nossa pesquisa. Para as atividades aplicadas destacamos seus objetivos e as habilidades correspondentes, conforme a BNCC (BRASIL, 2018) e as capacidades que são mencionadas pela Matriz de Referência do PISA (2012), no que concerne ao Letramento Matemático.

4.3.1 Etapa 1 – Levantamento diagnóstico da turma

Iniciamos o nosso percurso metodológico a partir da realização de um diagnóstico por

meio da aplicação de um questionário. O Questionário Diagnóstico foi dividido em duas partes e foram aplicadas em momentos distintos. A seguir as questões feitas aos alunos nesta etapa:

Questionário Diagnóstico

Parte I – Conhecimentos gerais sobre Matemática Financeira

1. Para você, o que é Matemática Financeira? De que trata?
2. Você sabe a diferença entre Juros Simples e Juros Compostos?
3. Você já ouviu falar em Porcentagem? Caso sua resposta seja positiva, formule e resolva um problema matemático envolvendo essa situação.
4. Você já ouviu falar em Juros? Em caso afirmativo, formule e resolva um problema matemático envolvendo essa situação?

Parte II – Resolução de problemas envolvendo Porcentagem, Juros Simples e Compostos

1. Em uma loja de calçados, compras acima de R\$ 100,00, têm 20% de desconto. Júlia comprou uma sandália cujo preço sem desconto é R\$ 200,00. Quantos reais Julia obteve de desconto?
2. Marcia tem um pequeno comércio na cidade, pensando em ampliá-lo, fez um empréstimo no valor de R\$ 2.000,00 que será pago em 3 anos a uma taxa de juros de 10% ao ano.
 - a) No regime de Juros Simples. Quanto Márcia vai pagar de juros?
 - b) E se o regime fosse de juros compostos? Quanto ela pagaria de juros?

A primeira parte do questionário composta por quatro quesitos e sua aplicação estava pautada em dois objetivos: identificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação a Matemática Financeira (Porcentagem, Juros Simples e Compostos) e verificar se os discentes já haviam formulado um problema matemático.

Já na segunda parte do questionário diagnóstico, nosso objetivo foi de investigar os conhecimentos prévios dos alunos com base na resolução de problemas, o qual abordava o uso e aplicação das Porcentagens e dos Juros Simples e Compostos.

A aplicação desse primeiro instrumento possibilitou verificar o que os alunos sabem sobre o cálculo de porcentagens, porcentagem de porcentagem, juros, descontos e acréscimos, por meio do uso ou não das tecnologias digitais. Essa ideia estava em consonância com as habilidades (EF06MA13) e (EF07MA02) destacadas pela BNCC que tratam, respectivamente para o 6º e 7º anos, da capacidade do aluno de:

Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais,

cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros (BRASIL, 2018, p. 301); Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros (BRASIL, 2018, p. 307).

Por meio desse instrumento, buscamos identificar também a consolidação das capacidades apresentadas pela Matriz de Referência do PISA, para o Letramento Matemático: Comunicação; Matematizar; Representação; Raciocínio e Argumentação; Delinear estratégias para a Resolução de Problemas; Uso de linguagem simbólica, formal e técnica, e operações; e Utilizar Ferramentas Matemáticas.

Adotamos essa proposta com o objetivo de coletar informações necessárias para que pudéssemos dar continuidade a nossa pesquisa, pois acreditávamos na hipótese de que os alunos não tinham consolidado as habilidades destacadas, não conseguiam formular um problema matemático e não haviam desenvolvido as capacidades necessárias para serem considerados letrados matematicamente.

A partir da aplicação do questionário identificamos que a nossa hipótese estava correta, uma vez que constatamos que os alunos tiveram dificuldades em resolver problemas que envolvem Porcentagens, Juros Simples e Compostos. Esses resultados motivaram a intervenção do pesquisador e, com isso, a implementação de uma proposta de atividade sobre porcentagem que será apresentado na etapa 2.

4.3.2 Etapa 2 – Atividade com Porcentagens

Nessa etapa a proposta de atividades sobre Porcentagens foi composta por seis questões para serem resolvidas e discutidas de forma coletiva. As questões foram retiradas da Coleção Praticando Matemática dos autores Andrini e Zampirolo (2019).

A aplicação desse instrumento buscou contemplar habilidades matemáticas voltadas a aprendizagem do conteúdo de Porcentagens e trabalhar com capacidades relativas ao Letramento Matemático.

Figura 1 – Atividade com Porcentagem – Questão 1

Atividade com Porcentagens

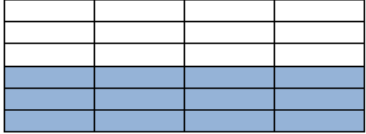
1. Relativamente ao número total de quadradinhos na figura abaixo, qual é a percentagem dos quadradinhos: a) Com a letra A? b) Com a letra B? c) Com a letra C?

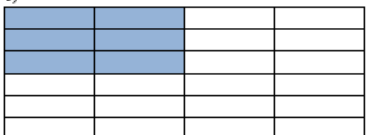
			C		A				B
A									A
		B							
			A						
						A			
B					B				
		A							A
C					C			B	
			A		A				
A					B				B

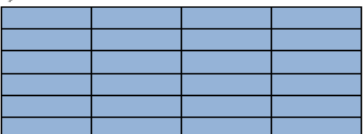
Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

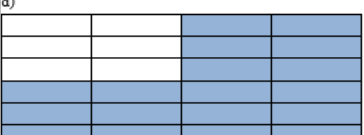
Figura 2 – Atividade com Porcentagem – Questão 2

2. Represente, com fração e na forma de percentagem, a parte colorida de cada uma das figuras:

a) 

b) 

c) 


d) 

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Figura 3 – Atividade com Porcentagem – Questão 3

3. A geleia de morango contida na embalagem que a figura representa tem 28% de açúcar.

a) O que significa a expressão 28% de açúcar? b) Qual o peso do açúcar contido nessa embalagem de geleia?



Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

As questões 1, 2 e 3, consideraram as habilidades (EF05MA06), (EF06MA13) e (EF08MA04) que tratam, respectivamente para o 5º, 6º e 8º anos, de

Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros (BRASIL, 2018, p. 295);

Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros (BRASIL, 2018, p. 301);

Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais (BRASIL, 2018, p. 313).

E contemplaram as capacidades “Raciocínio e Argumentação”, “Delinear estratégia para a Resolução de Problemas” e “Uso de Linguagem simbólica, formal e técnica, e operações”.

Na questão 4 abordamos o uso da Porcentagem, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento das capacidades de “Comunicação”, “Matematização” e “Representação”, na perspectiva do Letramento Matemático. Além disso, buscamos consolidar nos alunos a habilidade EF07MA02 da BNCC, a qual trata da importância de “Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros” (BRASIL, 2018, p. 307).

Figura 4 – Atividade com Porcentagem – Questão 4

4. João fez uma pesquisa em três lojas diferentes com o objetivo de comprar três produtos. Onde será mais vantajoso adquirir cada um dos produtos indicados?

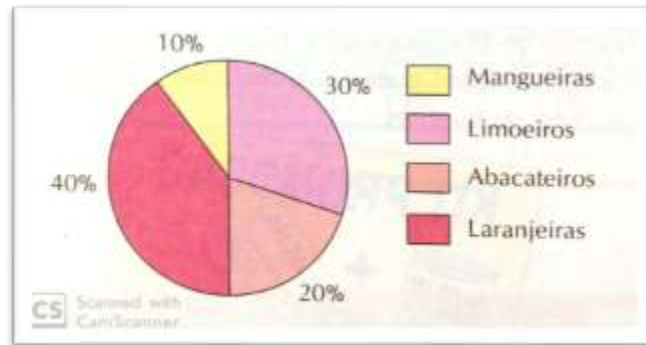
Produtos	Loja 1	Loja 2	Loja 3
A	R\$ 860,00	R\$ 900,00	R\$ 960,00
B	R\$ 4.020,00	R\$ 4.300,00	R\$ 4.500,00
C	R\$ 14.700,00	R\$ 15.600,00	R\$ 16.000,00
Descontos	Promoção de 10%	Promoção de 15%	Promoção de 20%

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Nas questões 5 e 6 abordamos porcentagens em dois gráficos, os quais exigiam a suas leituras e interpretações, bem como a habilidade de fazer comparações entre grandezas e o uso de algoritmos para resolver as situações propostas.

Figura 5 – Atividade com Porcentagem – Questão 5

5. (Saresp-SP - Adaptada) Em uma chácara há um total de 350 árvores frutíferas, assim distribuídas:



- Qual a quantidade de abacateiros? E de Laranjeiras?
- Nessa chácara, há mais mangueiras ou limoeiros?

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Figura 6 – Atividade com Porcentagem – Questão 6

6. Analise o gráfico para responder às questões. A fábrica de rações Floc e Bizi fez uma pesquisa com 2800 pessoas que têm cães para saber qual sabor de ração é preferido por seus animais.



- Qual é o sabor preferido pelos animais de estimação das pessoas pesquisadas? Quantos animais preferem esse sabor?
- Quantos animais preferem o sabor de frango?
- Quantas pessoas responderam que os animais de estimação não têm preferência?

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

As questões contemplam a habilidade (EF06MA32) que se refere a capacidade de

Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões (BRASIL, 2018, p. 305).

Além dessa habilidade, as questões propostas contemplaram uma das competências específicas que devem ser desenvolvidas até o término do Ensino Fundamental, a qual é definida pela capacidade de o aluno

Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções (BRASIL, 2018, p. 267).

Quando pensamos no Letramento Matemático, buscamos trabalhar a consolidação da capacidade de “Representação”, proposta pela Matriz de Referência do PISA (2012).

Ainda, dando continuidade à nossa intervenção, solicitamos que os alunos pesquisassem situações que apresentassem o uso de porcentagens em anúncios, os quais serão discutidos na próxima sessão.

4.3.3 Etapa 3 - Atividade de pesquisa e exploração com anúncios envolvendo porcentagens

Nesta atividade solicitamos aos alunos que realizassem uma pesquisa sobre situações cotidianas, a partir de anúncios, que contemplassem a porcentagens. O objetivo dessa atividade foi fazer com que os alunos observassem e identificassem as porcentagens em situações cotidianas e que fizessem parte da vivência deles. Além disso, abordamos a leitura, a interpretação e seus significados em anúncios trazidos por cada um deles.

Essa atividade foi ao encontro a uma das competências específicas da Matemática a ser desenvolvida no Ensino Fundamental, a qual se refere a capacidade de o aluno

Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes (BRASIL, 2018, p. 267).

A seguir, apresentamos a atividade proposta:

Atividade – Explorar o anúncio pesquisado por cada aluno

1. Explorar, ler e interpretar os arquivos pesquisados por cada aluno
2. Solicitar a formulação e a resolução de problemas a partir de cada situação.

Na questão 1, foi solicitado que os alunos, de forma individual, explorassem, fizessem a leitura e interpretassem o anúncio pesquisado. Em seguida, solicitamos, na questão 2, que cada um formulasse e resolvesse um problema. O objetivo desta atividade foi identificar se a habilidade de formular um problema matemático envolvendo o conteúdo de porcentagem havia sido mobilizado. Além disso, nosso objetivo também foi trabalhar as capacidades do Letramento Matemático, conforme o documento que norteia a Matriz do PISA (2012).

Na sequência dividimos a turma em cinco grupos, dos quais um grupo com cinco integrantes e os demais com quatro integrantes, enumerados de 1 a 5, para que eles realizassem a mesma atividade, cuja finalidade foi fortalecer o trabalho em equipe, por meio da troca de experiências e ajuda mútua no desenvolvimento de atividades matemáticas, comparar as produções individuais e coletivas e verificar os avanços nas elaborações e resoluções de problemas que tratam desse tema.

Para esse momento, além das habilidades e capacidades descritas anteriormente, também contemplamos a possibilidade de o aluno

Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (BRASIL, 2018, p. 267)

A partir dessa atividade que envolveu Formulação e Resolução de um problema matemático com o conteúdo de Porcentagem, buscamos identificar se os alunos desenvolveram habilidades matemáticas apontadas anteriormente e que tratam do conhecimento da Porcentagem, as capacidades que tratam do Letramento Matemático e as competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental.

Na etapa seguinte apresentamos e discutimos os anúncios trazidos pelos grupos de alunos.

4.3.4 Etapa 4 - Atividade com panfleto de banco

Para vivência dessa proposta, apresentamos um panfleto de um banco, o qual fazia comercial e simulava algumas situações envolvendo empréstimo de dinheiro. A partir da leitura do material apresentado foi possível identificar e trabalhar alguns conceitos da Matemática Financeira como Juros, Taxa de Juros, Capital e Montante. Acreditamos que esses conhecimentos são de grande importância para vida em sociedade, pois compreendê-los é fundamental para que consigamos resolver diversas situações financeiras.

Vale destacar que ao final do Ensino Fundamental e na etapa do Ensino Médio, o aluno deve ser capaz de resolver situações envolvendo taxas de juros, inflação, aplicações financeiras e impostos, em diversos contextos, como culturais, sociais, políticos, psicológicos, econômicos, bem

como sejam capazes de aplicá-los em situações que envolvem consumo, trabalho e dinheiro (BRASIL,2018).

Assim, com a finalidade de trabalhar com esses conceitos específicos da Matemática Financeira, abordamos, a partir de situações-problema contidas no panfleto, o uso de expressões/fórmulas matemáticas e cálculo por meio de algoritmos, bem como a capacidade do “Uso da linguagem simbólica, formal e técnica, e operações” do Letramento Matemático.

A utilização das fórmulas e do uso do algoritmo ocorreu quando propomos quatro aplicações envolvendo Juros Simples e Compostos, as quais foram resolvidas de forma coletiva e mediadas pelo pesquisador, cujos objetivos foram fazer com que os alunos comparassem esses dois tipos de regimes.

A seguir mostramos o panfleto que foi apresentado aos alunos e, em seguida, as quatro aplicações que foram trabalhadas com os alunos durante essa abordagem.

Figura 7 – Atividade com panfleto de banco

Atividade com panfleto de banco

Frente

Verso

em o valor do seu benefício e	pode sacar até	e pagar em 72x
R\$ 788,00	R\$ 8.430,81	R\$ 236,40
R\$ 900,00	R\$ 9.629,30	R\$ 270,00
R\$ 1.000,00	R\$ 10.699,00	R\$ 300,00
R\$ 1.100,00	R\$ 11.768,90	R\$ 330,00
R\$ 1.200,00	R\$ 12.908,70	R\$ 360,00
R\$ 1.400,00	R\$ 14.978,60	R\$ 420,00
R\$ 1.600,00	R\$ 17.198,40	R\$ 480,00

Fonte: Banco Ibi

Aplicação 1: João solicitou um empréstimo de R\$ 1.000,00 em uma instituição financeira a juro simples de 3% ao mês. Se ele irá pagar esse empréstimo em 18 parcelas mensais, quanto ele pagará de juros?

Aplicação 2: Um capital de R\$ 10.000,00 é aplicado a juros simples, à taxa de 2,5% a.m, durante 4 meses. Calcule os juros e o montante da aplicação.

Aplicação 3: Rose aplicou R\$ 300,00 em um investimento que rende 2% ao mês no regime de juros compostos. Qual valor ela terá ao final de três meses?

Aplicação 4: (FUNDATEC = Pref. Monte Belo do Sul – 2014) Mario fez uma aplicação durante dois meses de um depósito de R\$ 100,00, com uma taxa de juros compostos de 8% a.m. O montante obtido ao final desse prazo é? a) R\$ 116,64 b) R\$ 194,40. c) R\$ 101,66. d) R\$ 101,16. e) R\$ 111,64

Após esse momento, solicitamos que em grupos os alunos formulassem e resolvessem um problema matemático, abordando um dos regimes de capitalização, a partir do panfleto que foi apresentado pelo professor pesquisador. Nessa mesma atividade, os alunos foram mobilizados a fazerem o uso de calculadoras, pois essa utilização agiliza os cálculos e possibilita que os estudantes façam simulações.

O incentivo da calculadora atende a capacidade de “Utilizar Ferramentas Matemáticas” proposta pelo PISA e aborda uma das competências específicas propostas pela BNCC, que é a de “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (BRASIL, 2018, p. 267).

Nesse sentido, acreditamos que as atividades de formulação e resolução desenvolvidas favorecem, além da consolidação das competências e habilidades apontadas pela BNCC, o aperfeiçoamento do Letramento Matemático do estudante e, por isso, devem fazer parte do planejamento e da ação pedagógica nas aulas de Matemática.

5 APRESENTAÇÃO E REFLEXÕES SOBRE OS RESULTADOS DA PESQUISA

Neste capítulo apresentamos os resultados que foram encontrados em nossa pesquisa e reflexões sobre os mesmos, tomando por base as respostas que os alunos deram aos instrumentos/questionários propostos e às atividades que foram desenvolvidas.

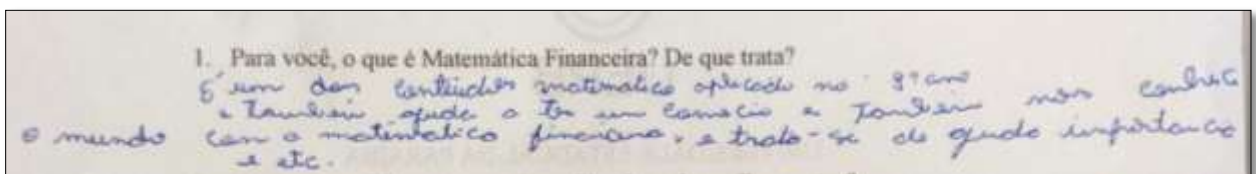
5.1 Etapa 1 – Levantamento diagnóstico da turma

O primeiro instrumento, identificado por *Questionário Diagnóstico* (Apêndice A) está dividido em duas partes (PI e PII) e foi aplicado no dia nove de outubro de dois mil e dezenove, durante duas aulas de quarenta minutos cada. Na primeira aula, os alunos responderam a primeira parte do questionário que tinha o objetivo de identificar conhecimentos prévios dos alunos sobre Matemática Financeira e sua aplicabilidade, juros simples e compostos (Questões de 1 a 4). Na aula seguinte, os alunos responderam a segunda parte do questionário (Questões 1 e 2). As questões apresentadas tinham a finalidade de identificar a habilidade dos alunos de resolver problemas envolvendo Porcentagens, Juros Simples e Compostos.

Decidimos aplicar esse instrumento em aulas diferentes para que as respostas dadas pelos alunos nas questões 3 e 4, da primeira parte que tratam da formulação de um problema, não fossem influenciadas pelas situações apresentadas na segunda parte.

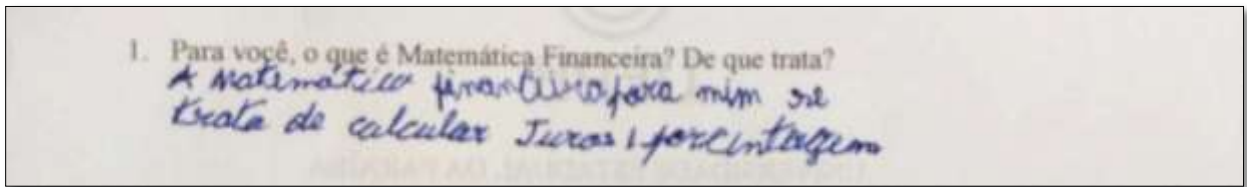
Ao questionar o que os alunos participantes dessa pesquisa entendem sobre Matemática Financeira, constatamos que 26,3% deles (5 alunos) afirmaram que não sabem do que ela trata, enquanto 73,7% (14 alunos) dos entrevistados disseram que é a parte da Matemática que está relacionada às operações comerciais em que aparecem a utilização do dinheiro e envolvem os cálculos de porcentagens e juros. Essa constatação pode ser exemplificada com as respostas dos alunos R e T, representadas pelas figuras 8 e 9.

Figura 8 - Resposta do aluno R - Questionário diagnóstico (PI/Q1)



Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Figura 9 - Resposta do aluno T - Questionário diagnóstico (PI/Q1)

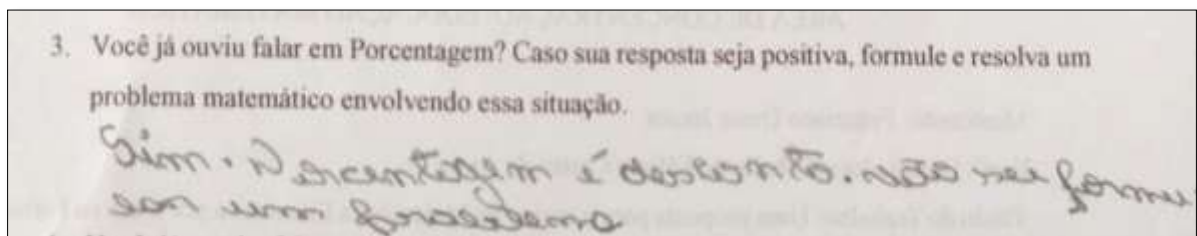


Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Quando perguntado se eles sabiam a diferença entre os Juros Simples e os Juros Compostos, nenhum aluno soube responder, conseqüentemente, não conseguiram elaborar um problema como fora solicitado. Sobre Juros Simples e Compostos, todos os alunos afirmaram que não sabem do que trata nem como determiná-los.

No que se refere ao conhecimento sobre porcentagem, 47,4% (9 alunos) dos entrevistados admitem já terem ouvido falar, mas não sabem como empregar, conforme podemos observar na resposta dada pelo aluno H.

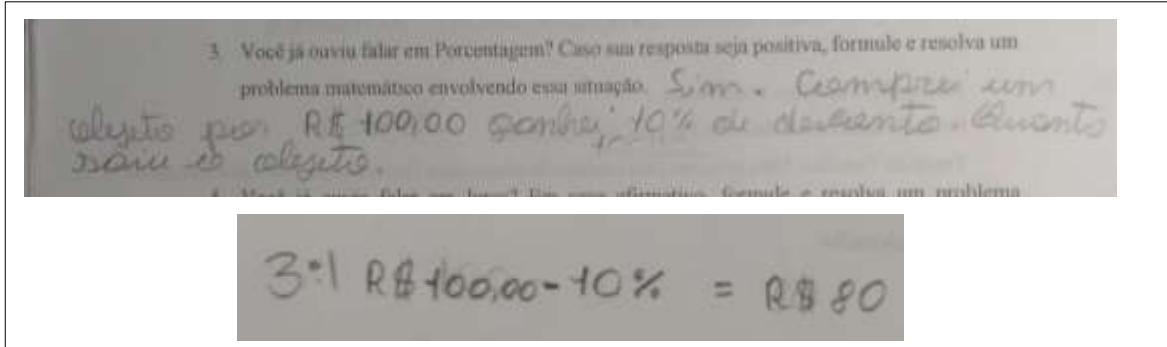
Figura 10 - Resposta do aluno H - Questionário diagnóstico (PI/Q3)



Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Ainda sobre esse assunto, apenas 5,3% (1 aluno) conseguiu formular um problema utilizando uma taxa percentual, mas não apresentou conhecimento suficiente para responder a situação elaborada por ele mesmo. Essa identificação ocorreu quando analisamos a formulação do aluno A, o qual apresenta o problema, mas não consegue respondê-lo, conforme exposto nas imagens abaixo.

Figura 11 - Resposta do aluno A - Questionário diagnóstico (PI/Q3)

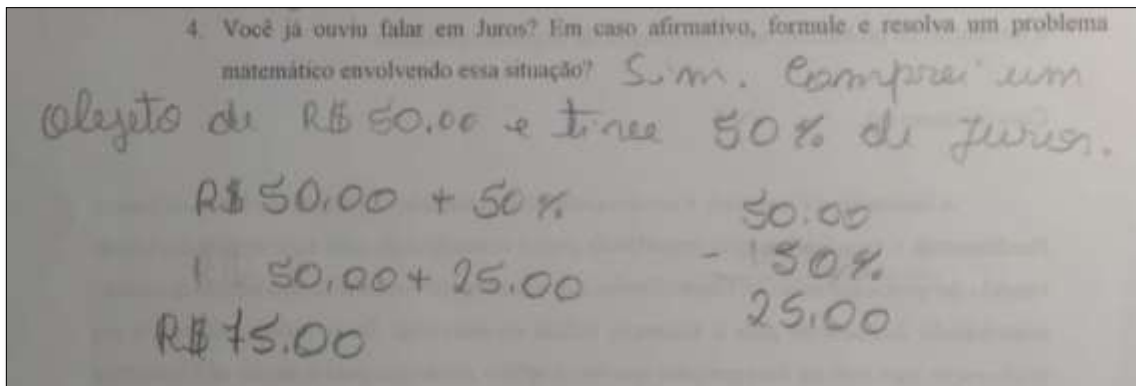


Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Ainda na primeira parte do *Questionário Diagnóstico*, perguntamos se eles já tinham ouvido falar em juros e solicitamos a formulação e resolução de um problema com essa abordagem.

Conforme as respostas dadas pelos alunos, identificamos que 63,2% (12 alunos) já ouviram falar em juros, dos quais apenas um aluno conseguiu apresentar uma situação aplicando a ideia de juros a uma taxa percentual, conforme destacado abaixo.

Figura 12 - Resposta do aluno A - Questionário diagnóstico (PI/Q4)

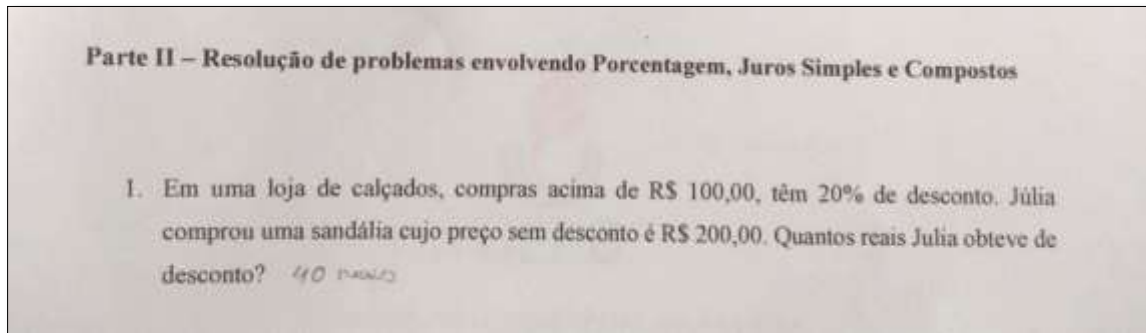


Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Na segunda aula, aplicamos a segunda parte (PII) do *Questionário Diagnóstico*. No primeiro problema solicitamos o uso da porcentagem em uma situação envolvendo descontos e no segundo abordamos o cálculo de Juros Simples e Compostos.

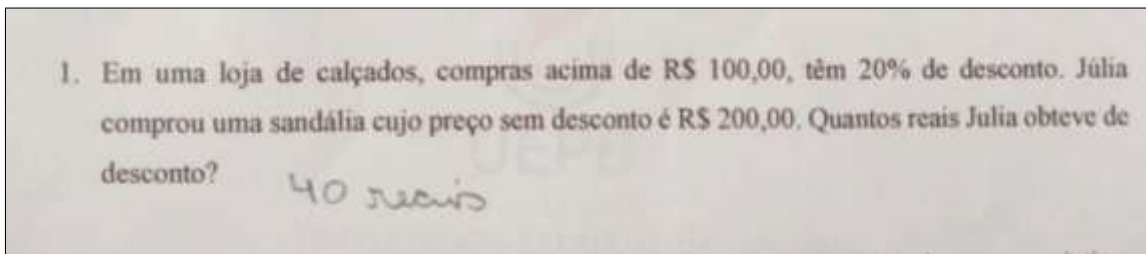
Quanto ao primeiro questionamento, apenas 10,5% dos alunos (2 alunos) conseguiram responder o problema proposto, mas não mostraram as estratégias de como chegaram à resposta.

Figura 13 - Resposta do aluno L - Questionário diagnóstico (PII/Q1)



Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Figura 14 - Resposta do aluno Q - Questionário diagnóstico (PII/Q1)



Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Quanto ao segundo problema apresentado, nenhum aluno conseguiu resolvê-lo. Diante do exposto, podemos perceber que habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental não foram consolidadas e que, provavelmente esses alunos terão dificuldades em resolver questões envolvendo porcentagens, acréscimos e descontos, cálculos de juros nas séries posteriores. Vamos detalhar essa análise no tópico a seguir.

5.2 Analisando as respostas dos alunos ao *Questionário Diagnóstico (QD)*

O Quadro apresenta, para cada questão do Questionário Diagnóstico, as nossas expectativas em termos de competências e habilidades e aquelas que foram mobilizadas pelos alunos.

Quadro 4 – Competências e habilidades esperadas e mobilizadas/ QD

Questionário/ Parte I		
Questões	Expectativas	Capacidades, habilidades e/ou competências Mobilizadas
1	Reconhecer os termos da Matemática Financeira, bem como saber de que ela trata.	Não mobilizadas.
2	Diferenciar os Juros Simples dos Juros Compostos.	Não mobilizadas.
3	Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagens.	Aluno A – EF06MA13
4	Resolver e elaborar problemas envolvendo juros simples e compostos.	Não mobilizadas.
Questionário/ Parte II		
1	Resolver problemas envolvendo porcentagens.	Alunos L e Q – EF07MA02
2	Resolver problemas envolvendo juros simples e compostos.	Não mobilizadas.

Fonte: Construção do autor a partir de Questionário Diagnóstico

Durante a análise dos dados coletados, a partir das respostas ao Questionário Diagnóstico, pudemos notar que, referente a primeira parte, nem todos os alunos têm noção da definição de Matemática Financeira, bem como dos seus termos. No entanto, percebemos que, para a maioria deles, esse tema está associado a situações que envolvem o uso do dinheiro, portanto seu conhecimento é aplicado a problemas do cotidiano.

Apesar dessa constatação, o entendimento dos discentes relacionado a esse tema está voltado exclusivamente ao uso das porcentagens, uma vez que eles desconhecem os conceitos que envolvem o tratamento dos termos Juros Simples e Compostos, embora já tenham ouvido falar sobre isso.

Na análise da segunda parte do Questionário Diagnóstico, constatamos que, apesar de os alunos reconhecerem que a Matemática Financeira faz parte das situações cotidianas, poucos conseguem resolver problemas dessa natureza. Vale ressaltar que os alunos que não conseguiram desenvolver a atividade apresentaram dificuldades de interpretação e falta de entendimento do conteúdo matemático, tanto de Porcentagem quanto de Juros Simples e Compostos.

Sob esse enfoque, observamos que há uma interação entre as vivências cotidianas e o aluno quando abordamos os conteúdos de Matemática Financeira, e que, mesmo com as

dificuldades apresentadas, os estudantes identificam os seus termos nas situações, porém não os dominam, uma vez que não conseguem, em sua maioria, aplicá-los na resolução de problemas.

Em decorrência desse obstáculo, constatamos, previamente, que as habilidades destacadas para essa atividade não foram consolidadas e por esta razão julgamos ser um tópico importante para ser estudado e discutido entre os professores de Matemática e pelos pesquisadores que se interessam por esse assunto, para que ambos reflitam sobre o que e como os conteúdos relacionados à Matemática Financeira estão sendo abordados em sala de aula.

Ressaltamos que o uso do termo *não mobilizadas* no quadro acima se refere ao fato de não terem sido mobilizadas nenhuma capacidade, habilidade e/ou competência; pelo fato de os alunos não apresentarem respostas que apontassem a consolidação das mesmas, com exceção dos alunos A, L e Q, os quais já consolidaram as habilidades apresentadas no quadro.

Um aspecto que julgamos ser importante para reverter essa situação é a necessidade de uma abordagem maior desses conteúdos, por parte dos professores de Matemática e a utilização de atividades exploratórias que mostrem a utilidade desse conhecimento.

5.3 Etapa 2 - Proposta de atividades com Porcentagem

As respostas e o desempenho dos alunos referentes ao primeiro instrumento nos motivaram a construir uma intervenção pedagógica, justamente por terem sido identificadas algumas lacunas sobre o conhecimento em Porcentagem. Nessa atividade participaram vinte e um alunos.

5.3.1 Questão 1

Na primeira questão (Q1) a proposta foi de trabalhar com os alunos a ideia de calcular porcentagem de uma quantidade dada em relação ao inteiro. A atividade apresentou um quadro dividido em cem quadrinhos e solicitava que eles representassem, por meio de uma taxa percentual, quantos continham a letra A, a letra B e a letra C.

Figura 15 – Questão 1/ Porcentagem

			C		A				B
A								A	
		B							
				A					
						A			
B					B				
		A							A
C					C			B	
			A			A			
A					B				B

Fonte: Andrini e Zampirolo, 2019

A partir dos dados coletados, após a intervenção do professor pesquisador, constatamos que todos os alunos representaram corretamente o percentual de quadrinhos com a letra A, o que equivale a 10% de quadrinhos. O mesmo ocorreu com o número de alunos que representou o percentual de quadrinhos com a letra C, o que correspondia a 3% dos quadrinhos. No entanto, ao representar o percentual de quadrinhos que continham a letra B, 14,3% (3 alunos) não identificaram a quantidade certa de quadrinhos, o que na nossa concepção eles erraram por falta de atenção, pois requer a contagem.

5. 3. 2 Questão 2

Na segunda questão foi solicitado que os alunos utilizassem uma fração e uma taxa percentual para representar a quantidade de quadrinhos coloridos em figuras que estavam divididas em vinte e quatro partes iguais, com as taxas percentuais referentes a 25%, 50%, 75% e 100%, bem como com os seus significados.

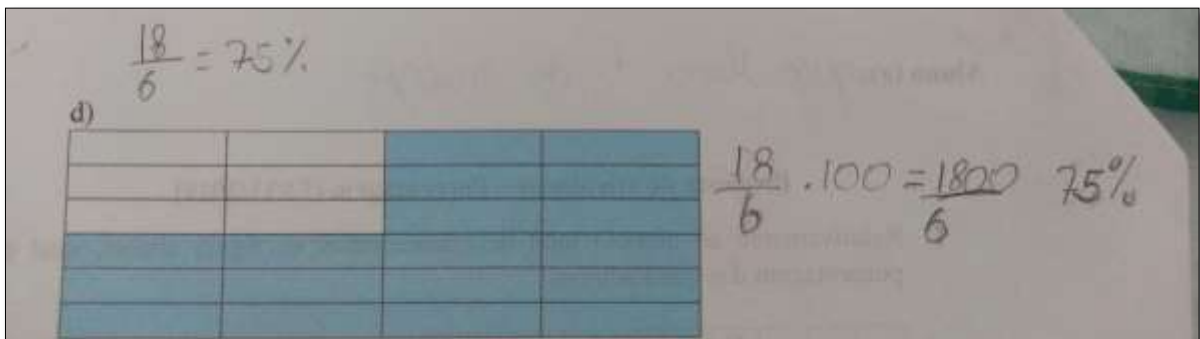
No item a) haviam 12 quadrinhos coloridos, o que equivale a $\frac{12}{24} = 50\%$. A partir das respostas apresentadas, identificamos que todos os alunos fizeram a representação corretamente. Além disso, percebemos também que 42,3% deles (9 alunos) utilizaram o método de simplificação para representar a equivalência de forma assertiva.

O item b) apresentava seis quadrinhos coloridos, o que corresponde a $\frac{6}{24} = 25\%$. Os dados coletados mostraram também que todos eles representaram de forma correta. Foi identificado também que 42,3% dos alunos (9 alunos) fizeram a simplificação da fração obtida.

No item c) todos os quadrinhos estavam pintados, o qual sua representação fracionária e percentual correspondem, respectivamente, a $\frac{24}{24} = 100\%$. Identificamos que todos os alunos representaram a parte colorida corretamente. Além disso, observamos também que 52,4% deles, representaram a forma fracionária pelo número inteiro 1.

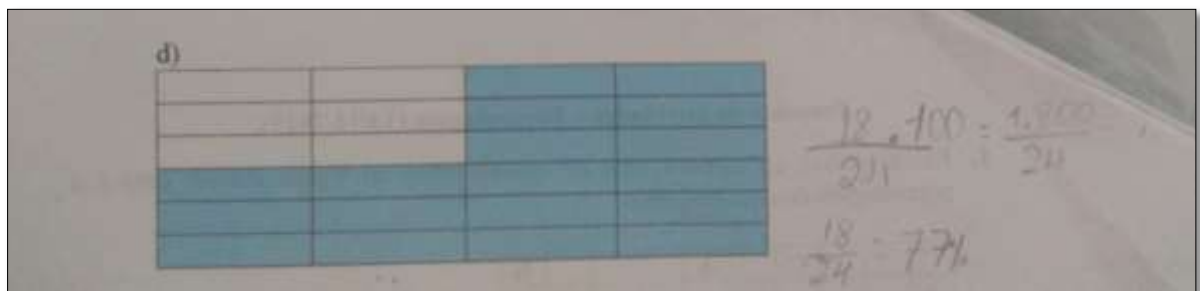
Já no item d) haviam 18 quadrinhos coloridos, o que na representação fracionária e percentual equivalem, respectivamente, a $\frac{18}{24} = 75\%$. Do total de alunos, 90% (19 alunos) deles responderam de forma correta, enquanto 10% (2 alunos) fizeram a representação fracionária de forma incorreta mesmo indicando a porcentagem 75% (aluno L) e a porcentagem incorreta para uma fração correta (aluno U).

Figura 16 - Resposta do aluno L (Porcentagem/Q2)



Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Figura 17 - Resposta do aluno U (Porcentagem/Q2)



Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

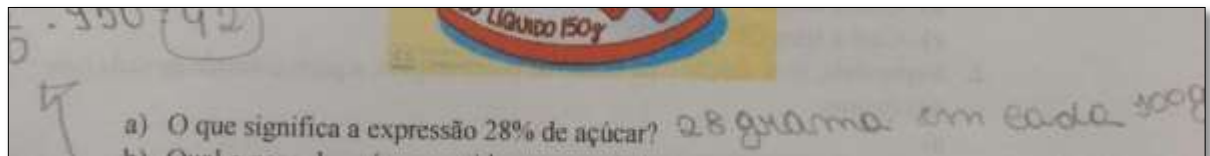
Além dessas observações, constatamos também que 28,6% dos participantes (6 alunos) representaram a fração apresentada de forma simplificada.

5. 3. 3 Questão 3

Na terceira questão (Q3) sobre a porcentagem de açúcar em um pote de geleia de 150 g, abordamos a ideia de porcentagem em uma situação-problema, na qual pudemos perceber se os alunos conhecem e aplicam o significado de uma taxa percentual.

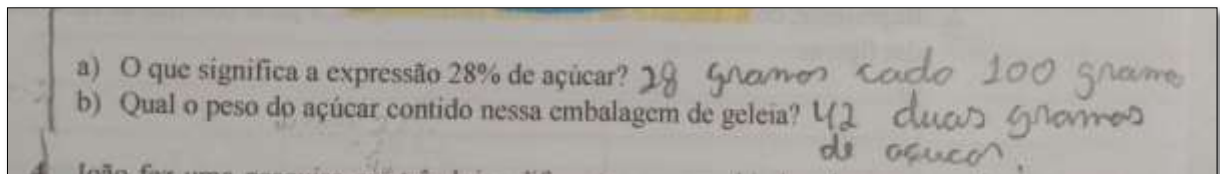
A partir dos dados coletados, identificamos que 76,2% (16 alunos) compreendem o significado da expressão 28%, enquanto 23,8% (5 alunos) não compreendem o significado de uma taxa percentual. Utilizamos as respostas dos alunos G e Q para demonstrar como responderam os alunos que acertaram a questão, ou seja, o significado da expressão 28% de açúcar.

Figura 18 - Resposta do aluno G (Porcentagem/Q3)



Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Figura 19 - Resposta do aluno Q (Porcentagem/Q3)



Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Em seguida, solicitamos que os alunos informassem quanto de açúcar havia no produto. Para determinar esse valor, eles deveriam calcular quanto equivale 28% de 150 g. Do total de alunos que participaram da pesquisa, constatamos que 71,4% (15 alunos) deles responderam corretamente, dos quais 19% (4 alunos) usaram a expressão: $(28 * 150) : 100 = 42$, porém não conseguiram identificar a grandeza a qual está relacionada ao significado do número 42 na situação apresentada, conforme observamos na resolução dos alunos B e M.

Figura 20 - Resposta do aluno B (Porcentagem/Q3)

Handwritten work for Figure 20: $\frac{28 \cdot 150}{100} = 4200 = 42\%$. Below the calculation, the text "vo de comprar três" is visible. A black arrow points upwards from the bottom right of the work.

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Figura 21 - Resposta do aluno M (Porcentagem/Q3)

Handwritten work for Figure 21: $\frac{28 \cdot 150}{100} = 42\%$. A black arrow points upwards from the bottom right of the work.

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

5. 3. 4 Questão 4

Continuando com a aplicação do segundo instrumento, na quarta questão (Q4) apresentamos um quadro e solicitamos que os alunos informassem em que loja era mais vantajoso comprar os produtos indicados por A, B e C.

Percebemos que o número de acertos foi inferior, em relação às atividades anteriores, desse mesmo instrumento. Assim, identificamos que apenas 38,1% dos alunos (8 alunos) responderam corretamente a situação-problema apresentada.

Quanto aos alunos que não conseguiram responder esse problema, acreditamos que uma possível justificativa para isso é o fato deles não terem interpretado a situação apresentada, conforme podemos observar nas respostas dadas pelos alunos G e O.

Figura 22 - Resposta do aluno G (Porcentagem/Q4)

4. João fez uma pesquisa em três lojas diferentes com o objetivo de comprar três produtos

Produtos	Loja 1	Loja 2	Loja 3
A	R\$ 860,00	R\$ 900,00	R\$ 960,00
B	R\$ 4.020,00	R\$ 4.300,00	R\$ 4.500,00
C	R\$ 14.700,00	R\$ 15.600,00	R\$ 16.000,00
Descontos	Promoção de 10%	Promoção de 15%	Promoção de 20%

Onde será mais vantajoso adquirir cada um dos produtos indicados?

$$\frac{10}{100} \cdot 860 = 86,00$$

$$\frac{15}{100} \cdot 900 = 135,00$$

$$\frac{20}{100} \cdot 960 = 192,00$$

A - 774,00
B - 1,35
C - 1,92

5. (Saresp-SP - Adaptada) Em uma chácara há um total de 350 árvores frutíferas.

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Figura 23 - Resposta do aluno O (Porcentagem/Q4)

4. João fez uma pesquisa em três lojas diferentes com o objetivo de comprar três produtos

Produtos	Loja 1	Loja 2	Loja 3
A	R\$ 860,00	R\$ 900,00	R\$ 960,00
B	R\$ 4.020,00	R\$ 4.300,00	R\$ 4.500,00
C	R\$ 14.700,00	R\$ 15.600,00	R\$ 16.000,00
Descontos	Promoção de 10%	Promoção de 15%	Promoção de 20%

Onde será mais vantajoso adquirir cada um dos produtos indicados?

$$\frac{10}{100} \cdot 860 = 86,00$$

$$\frac{15}{100} \cdot 900 = 135,00$$

$$\frac{20}{100} \cdot 960 = 192,00$$

$$860,00 - 86,00 = 774,00$$

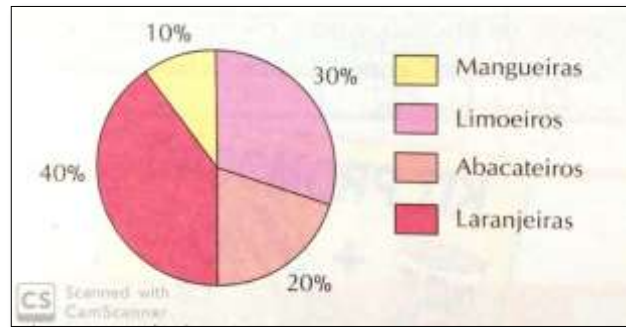
$$900,00 - 135,00 = 765,00$$

$$960,00 - 192,00 = 768,00$$

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

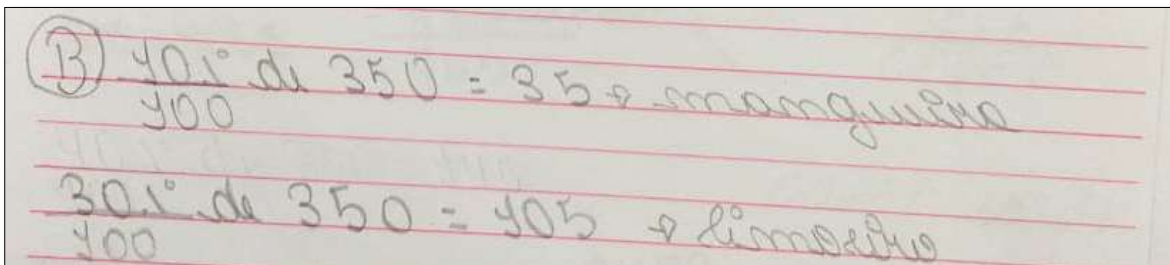
5. 3. 5 Questão 5

A questão 5 (Q5) apresenta um gráfico de setores e mostra a distribuição das 350 árvores frutíferas que há em uma chácara. Primeiro solicitamos que os alunos informassem a quantidade de abacateiros e de laranjeiras que existem nessa chácara e, em seguida, pedimos que dissessem se haviam mais mangueiras ou limoeiros.

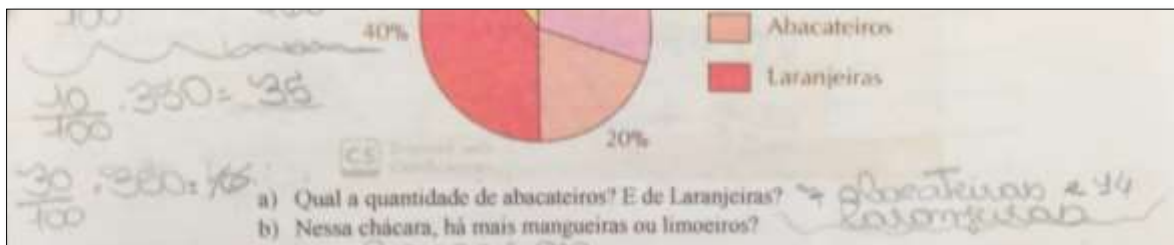
Figura 24 – Questão 5/Porcentagem

Fonte: Andrini e Zampirolo, 2019

Para a primeira pergunta, o número de acertos foi de 66,7% (14 alunos) enquanto o de erros foi de 33,3% (7 alunos). Já para a segunda pergunta, identificamos que o total de acertos foi de 76,2% (16 alunos) e que para responder a essa questão, eles fizeram uso do algoritmo, conforme está representado nas respostas dos alunos F e N, muito embora o aluno F ainda apresentou dificuldades de apreensão dos conceitos vinculados a Porcentagem, evidenciado por meio da sua resolução, pois mesmo apresentando a forma centesimal, ainda assim manteve o símbolo de porcentagem (%).

Figura 25 - Resposta do aluno F (Porcentagem/Q5)

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Figura 26 - Resposta do aluno N (Porcentagem/Q5)

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

5. 3. 6 Questão 6

O gráfico de barras apresentado na sexta questão (Q6) do instrumento, tratava-se de uma pesquisa com 2800 pessoas sobre o sabor preferido de rações para cães. Nesse quesito foram feitos três questionamentos, representados pelos itens a, b e c. No primeiro item, perguntamos qual o sabor preferido pelos cães e quantas pessoas indicaram esse sabor. No segundo item foi perguntado quantas pessoas indicaram que o sabor de frango é o preferido dos seus animais. Já no item c, solicitamos que os alunos informassem quantas pessoas indicaram que seus cães não têm preferência.

Figura 27 – Questão 6/Porcentagem



Fonte: Andrini e Zampirolo, 2019

A partir das respostas obtidas, observamos que todos os alunos responderam o item a, dessa questão, de forma correta. Entre os alunos, identificamos que 9,5% deles (2 alunos) erraram os demais itens, conforme podemos observar nas respostas dadas por eles e que estão representadas nas figuras 27 e 28.

Com relação às respostas aos itens b e c dos alunos U e R, percebemos nas duas situações que eles reconhecem a taxa percentual como uma razão centesimal de um determinado número. No entanto, ao que parece, eles dividiram duas vezes o número 2.800 por cem. Além disso, no item b é pedido o número de pessoas que informaram o sabor de frango como sendo o preferido dos seus cães e não o número de animais.

Figura 28 - Resposta do aluno U (Porcentagem/Q6)

a) Qual é o sabor preferido pelos animais de estimação das pessoas pesquisadas? *carne*
 Quantos animais preferem esse sabor?

b) Quantos animais preferem o sabor de frango?

c) Quantas pessoas responderam que os animais de estimação não têm preferência?

$$48\% \text{ de } 2800 = \frac{48}{100} \cdot 2800$$

a) $\frac{48}{100} \cdot 2800 = \frac{1344}{100} = 13,44 \text{ animais}$

$$\frac{31}{100} \cdot 2800 = \frac{868}{100} = 8,68 \text{ animais}$$

b) $\frac{3}{100} \cdot 2800 = \frac{84}{10} = 0,84 \text{ pessoas}$

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Figura 29 - Resposta do aluno R (Porcentagem/Q6)

a) Qual é o sabor preferido pelos animais de estimação das pessoas pesquisadas?
 Quantos animais preferem esse sabor?

b) Quantos animais preferem o sabor de frango?

c) Quantas pessoas responderam que os animais de estimação não têm preferência?

a) $\frac{48\%}{100} \cdot 2800 = \frac{1344}{100} = 13,44 \text{ animal}$

b) $\frac{31\%}{100} \cdot 2800 = \frac{868}{100} = 8,68 \text{ animais}$

c) $\frac{3\%}{100} \cdot 2800 = \frac{84}{100} = 0,84 \text{ pessoas}$

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

A partir da nossa intervenção, percebemos que houve uma participação maior dos alunos, porquê foi proposto em grupo. Além disso, constatamos também que a interação com o professor pesquisador e com os demais alunos da turma, possibilitou que o número de acertos fosse maior em relação a aplicação do instrumento anterior.

5.4 Analisando as respostas dos alunos: Atividade com Porcentagens

O Quadro 5, apresentamos para cada questão do instrumento 2, referente a Atividade de Porcentagens, as nossas expectativas em termos de competências e habilidades e aquelas que foram mobilizadas pelos alunos.

Quadro 5 - Competências e habilidades esperadas e mobilizadas (Porcentagens)

Proposta de atividade com Porcentagens				
Questões	Expectativas	Habilidades	Capacidades	Competências
1	Representar em forma percentual uma razão centesimal	EF06MA13	Raciocínio e Argumentação	Não mobilizada
2	Representar em forma de fração e percentual uma parte do todo.	EF05MA06	Raciocínio e Argumentação	Não mobilizada
3	Reconhecer o significado de uma taxa percentual e aplicar os conhecimentos com números racionais para resolução de problemas envolvendo porcentagens.	EF08MA04	Raciocínio e Argumentação ;	Não mobilizada
4	Resolver problemas envolvendo porcentagens em situações de vantagens e desvantagens financeiras.	EF07MA02	Raciocínio e Argumentação ;	Não mobilizada
5	Resolver situações-problema que envolvam a ideia de proporcionalidade, incluindo cálculos com porcentagens.	EF06MA32	Representações	Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca por soluções.

Quadro 5 - Competências e habilidades esperadas e mobilizadas (Porcentagens) (**Continuação**)

6	Interpretar informações organizadas em gráficos de barras, fazendo uso das taxas percentuais.	EF06MA32	Representações	Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca por soluções.
---	---	----------	----------------	--

Fonte: Construção do autor a partir de Proposta de atividades com Porcentagens

A partir do quadro apresentado, identificamos que nas questões de 1 a 4 os alunos não mobilizaram uma Competência Específica de Matemática para o Ensino Fundamental. No entanto, percebemos que foram mobilizadas as Habilidades EF06M13, EF05MA06, EF08MA04 e EF07MA02, bem como a capacidade de Raciocínio e Argumentação, destacada pelo Letramento Matemático.

Percebemos também que nas questões 5 e 6 os alunos mobilizaram a Competência Específica 3, a habilidade EF06MA32, bem como a Capacidade de Representação, que para nós foi uma surpresa, pois as nossas hipóteses pautavam-se nas dificuldades apresentadas no primeiro instrumento, contudo enxergamos como um avanço produzido por meio de nossa pesquisa.

Essa etapa foi de grande importância para a nossa pesquisa, pois a partir do nosso primeiro instrumento ficaram evidenciadas as dificuldades que os alunos apresentaram com o conteúdo de Porcentagem.

Ainda sobre essa constatação, e diante dos resultados expostos no quadro acima, vimos a necessidade de implementar uma atividade de pesquisa e exploração com anúncios, denominada Etapa 3, a qual será apresentada a seguir

5.5 Etapa 3 - Atividade de pesquisa e exploração com anúncios envolvendo porcentagens

Continuando da ação interventiva do professor pesquisador foi solicitado aos alunos que fizessem uma pesquisa sobre situações que envolviam porcentagens no dia a dia para ser discutida no dia seguinte. Participaram desta etapa 21 alunos, durante três aulas que ocorreram nos dias quatorze de novembro de 2019.

Esta atividade foi organizada em dois momentos. No primeiro momento, a partir dos anúncios trazidos pelos alunos, iniciamos uma discussão, na qual eles apresentaram seus anúncios informando do que se tratavam, como a porcentagem aparecia e de que modo seria utilizada e explicaram o porquê de terem escolhido seus anúncios. Em seguida, propusemos que cada um, individualmente, formulasse e resolvesse um problema a partir do anúncio que ele pesquisou e apresentou. Depois, vivenciamos essa atividade em grupo.

5.5.1 Formulando e resolvendo problemas sobre porcentagem com anúncios (individual)


Na atividade de formular e resolver problemas, identificamos que apenas 52,4% (11 alunos) deles conseguiram formular e resolver o seu problema, enquanto os demais não conseguiram desenvolver essa atividade.

Dentre os alunos que conseguiram formular e resolver, destacamos as respostas dos alunos K e A. Os critérios de escolhas para as atividades desses alunos deram-se pela estrutura adotada na formulação, no caso do primeiro aluno (K), e pelas várias estratégias de resolução, com relação ao segundo aluno (A).


O problema formulado pelo aluno K, conforme figura 30, tratava do uso das porcentagens em duas situações envolvendo descontos na compra de jaquetas, nas quais a primeira poderia ser vendida com 10% de desconto, enquanto a segunda com 5%.

Figura 30 - Formulação do aluno K/ Anúncio 1

Ofertas Ver todas



10% OFF
R\$243



5% OFF
R\$284

Handwritten text:

- 1) Um estudante veio em uma loja com o objetivo de comprar uma jaqueta de couro de apenas uma jaqueta que custava R\$284,00, mas teve 5% de desconto logo após ele encontrou uma que custava R\$243,00, mas com 10% de desconto.
- a) Quanto custa a primeira jaqueta que ele viu?
- b) Quanto custa a segunda jaqueta que ele viu?
- c) Qual delas seria mais vantajosa comprar?
- d) Quanto custaria a primeira jaqueta se tivesse 5% de desconto?
- e) Quanto custaria a segunda jaqueta se tivesse 10% de desconto?

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Figura 31 – Resolução do aluno K

Handwritten solution:

a) $\frac{10}{100} \cdot 243 = \frac{2430}{100} = 24,3$ (desconto)
 $243 - 24,3 = \text{R\$ } 218,70$

b) $\frac{5}{100} \cdot 284 = \frac{1420}{100} = 14,2$ (desconto)
 $284 - 14,2 = \text{R\$ } 269,80$

c) A primeira jaqueta é mais vantajosa comprar.

d) $\frac{5}{100} \cdot 243 = \frac{1215}{100} = 12,15$ (desconto)
 $243 - 12,15 = \text{R\$ } 230,85$

e) $\frac{10}{100} \cdot 284 = \frac{2840}{100} = 28,4$ (desconto)
 $284 - 28,4 = \text{R\$ } 255,60$

1) 243 2) $284 \cdot 12 = 3408$
 243000 340800
 486

3) $284 \cdot 10\%$
 28400
 2840

4) $284 \cdot 10\%$ de 486 48600 4860

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Além disso, como podemos perceber, o aluno não se limitou a querer descobrir apenas os valores das jaquetas após os descontos, ele ainda questiona a comparação entre os dois valores, querendo saber onde a compra sairia mais vantajosa e levanta duas hipóteses para a possível compra das jaquetas.

Consideramos que o problema formulado pelo aluno K apresentou uma estrutura diferenciada dos demais, pois o mesmo escreveu o enunciado de forma clara e objetiva, uma vez que ele fez o uso do seu anúncio para desenvolver atividade e utilizou a mesma situação para fazer cinco questionamentos.

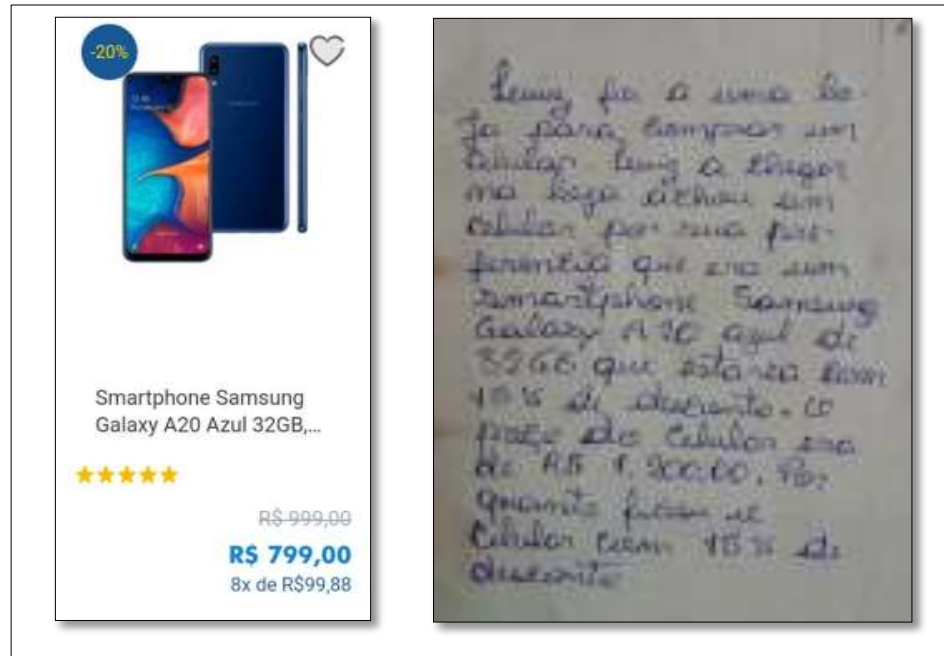
Ainda sobre a formulação do problema por esse aluno, observamos uma expressão que gerou debate no momento de explanação do problema desse aluno a turma, foi o fato de ter iniciado o problema dizendo que o motoqueiro veio a loja, porém o anúncio apresentado por ele tratava-se de uma loja virtual, com vendas on-line. O momento serviu de discussão sobre esse tipo de compra, pois apesar de ser algo comum, alguns alunos não sabiam como ocorria esse tipo de procedimento.

A respeito da resolução, identificamos que o aluno K respondeu corretamente aos problemas formulados, efetuando as porcentagens indicadas por ele nas situações.

Sobre a formulação do problema pelo aluno A, exposto na figura 32, destacamos que o uso da porcentagem aparece mais uma vez como um desconto sobre algo que se deseja comprar, nesse caso é um aparelho de celular que está sendo vendido por 15% a menos sobre o valor inicial de R\$ 1.200,00.

Um ponto importante que precisa ser destacado foi o fato de o aluno A descrever algumas características desse aparelho, o que na maioria das vezes essas questões são tratadas de forma desprezíveis, pelo fato de os problemas matemáticos darem ênfase apenas as respostas.

Figura 32 - Formulação do aluno A/ Anúncio 2



Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

No que diz respeito às resoluções, mostrou domínio sobre o uso do algoritmo nas oito estratégias que foram adotadas, como mostram a figuras a seguir.

Figura 33 – Resoluções do aluno A (Porcentagem)

The figure shows four panels of handwritten mathematical work. The top-left panel is on a Samsung Galaxy A20 advertisement, showing a price of R\$ 1.300,00 and a 15% discount calculation resulting in R\$ 1.105,00. The top-right panel shows a table of percentage calculations for R\$ 1.300,00, including 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, and 100%. The bottom-left panel shows calculations for 5%, 10%, 15%, and 20% discounts on R\$ 1.300,00, and a final calculation for 85% of the original price. The bottom-right panel shows a list of percentage calculations for R\$ 1.300,00, including 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, and 100%.

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

No que se refere aos alunos que não conseguiram executar a atividade de formulação e resolução, destacamos as respostas dos alunos B, I, J, S, P e U, pelo fato de termos identificado algumas dificuldades, que serão discutidas posteriormente e que podem ter sido na elaboração, no não uso das informações contidas nos anúncios ou a falta de uma pergunta.

Analisando a atividade desenvolvida pelo aluno B, figura 34, podemos perceber que ele conseguiu formular o problema utilizando os dados do anúncio apresentado pelo mesmo, embora não tenha ficado evidente na pergunta como o celular seria comprado, se pelo boleto ou não. Acreditamos que a falta dessa informação poderia complicar na resolução, caso solicitássemos que outro aluno respondesse esse problema. No entanto, ao apresentar sua solução, identificamos que esse celular foi comprado no boleto e que sua mãe teria ganhado os dois descontos: 50% + 12%, esse último desconto é dado apenas para compra no boleto.

Quanto à resolução apresentada por esse aluno, identificamos que ele reconhece uma razão centesimal e consegue usar o algoritmo ao resolver problemas envolvendo porcentagens. Porém, como o celular foi comprado por meio de um boleto, o desconto seria de 62% sobre o valor inicial, que era de R\$ 1.200,00. Então, nesse caso, a sua mãe teria comprado o aparelho por R\$ 456,00. Acreditamos que a falta de interpretação ao problema tenha feito com que o aluno B respondesse a situação de maneira incorreta.

Figura 34 – Formulação e Resolução do aluno B/ Anúncio 3

The figure consists of two parts. On the left is a promotional advertisement with a red background. It features the text 'loucura de natal' in white and yellow, 'ofertas com até até' in small white text, and '50% + 12%' in large yellow font, followed by 'de desconto de desconto no boleto' in white. On the right is a handwritten student solution on lined paper. The text reads: '1. Mãe foi na loja comprar um celular, e lá na loja tinha um celular de natal, o celular tinha de 1.200 e tinha com 50% de desconto, com mais 12% de desconto no boleto, por quanto Mãe comprou o celular? 1 Resposta: 1. 50 . 1.200 = 600,00 - 600,00 = 600,00. 1.200 100 3600 - 72. 600 - 1.200 = 528,00. 500 100. Mãe comprou o celular por 528,00 Reals'.

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Quanto ao problema formulado pelo aluno I, representado pela figura 35, acreditamos que ele não conseguiu interpretar os dados do anúncio, uma vez que, de acordo com o material escolhido, o desconto obtido dependia do valor da compra e da cor com a qual o produto estava marcado. Apesar disso não ter ficado claro para o aluno, percebemos o seu entendimento ao que se refere as taxas percentuais, uma vez que ele apresentou duas estratégias diferentes para demonstrar como chegar a resposta que ele desejava.

Figura 35 – Formulação e Resolução do aluno I/ Anúncio 4

TABELA DE DESCONTOS PROGRESSIVOS*

NAS COMPRAS ACIMA DE	DISCONTO INICIAL	R\$2.500	R\$5.000	R\$10.000
PRODUTOS COM SELLO LILÁS	3%	4%	6%	9%
PRODUTOS COM SELLO AZUL	5%	7%	10%	12%
PRODUTOS COM SELLO AMARELO	8%	11%	14%	16%
PRODUTOS COM SELLO ROSA	10%	14%	17%	22%

Myrellis faz em uma loja de produtos rosas e acabou com um produto rosa que custa R\$5.000. Ela ganhou um desconto de 10%. Quanto o produto custou?

10% de R\$5.000

$$\frac{10}{100} \cdot 5.000 = \frac{50000}{100} = 500$$

$$\begin{array}{r} 5000 \\ - 500 \\ \hline 4500 \end{array}$$

9ª Firma

$$\frac{90}{100} \cdot 5000 = \frac{450000}{100} = 4500$$

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Os alunos J e S, figura 36 e 37, respectivamente, utilizaram anúncios que exploravam uma moeda estrangeira, o Euro. No entanto, foi possível perceber por meio do enunciado e da resolução do problema que eles não tinham conhecimento sobre essa moeda, o que nos fez acreditar que esse teria sido o motivo pelo qual essa informação não foi considerada durante as formulações.

Na atividade desenvolvida pelo aluno J, identificamos que, apesar dele não mencionar a moeda, ele apresentou duas estratégias distintas de resolução de forma correta. Enquanto isso, o aluno S explorou o seu anúncio utilizando como sendo a moeda Real.

Figura 36 – Formulação e Resolução do aluno J/ Anúncio 5

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Figura 37 – Formulação e Resolução do aluno S/ Anúncio 6

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Apesar do anúncio apresentado pelo aluno P conter informações escritas em inglês e em espanhol, é possível compreender que se trata da venda de roupas de inverno. Na tentativa de formular um problema a partir desse material, esse aluno utiliza a taxa percentual de 50% para se referir que esse era o desconto de uma roupa que custava R\$ 147,00. No entanto, identificamos que o texto escrito por ele carece de uma pergunta, para que seja caracterizado como um problema matemático. Além disso, acreditamos que essa falta dificulta no processo de resolução.

Porém, ao analisar a resposta dada pelo aluno, parece que sua ideia seria descobrir quanto pagaria alguém que comprasse essa roupa. Percebemos ainda que o aluno reconhece uma taxa percentual como sendo uma razão centesimal. Mas é notório que ele não consegue resolver corretamente a subtração $147 - 73,5$, ao representá-la por meio do algoritmo. Como podemos observar esse aluno parece não compreender as relações entre parte e todo, e a relação entre a representação da porcentagem com a fração correspondente.

Figura 38 – Formulação e Resolução do aluno P/ Anúncio 7



ROPAS DE INVIERNO
SALE OFF! HASTA 50%

Alysson fez em uma loja de roupa de inverno com o preço de 147,00 reais com um desconto de 50%

50% de 147 =

50	147	=	73,5	147
100			-73,5	
				73,5

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

No que se refere ao problema do aluno U, representada na figura 39, identificamos que ele menciona um determinado produto, contido no seu anúncio, mas com dados incompatíveis. Além disso, este problema também não apresentou um questionamento, ou seja, não houve pergunta a ser respondida, contudo ele apresentou uma estratégia de resolução.

Figura 39 – Formulação e Resolução do aluno U / Anúncio 8



The image shows a perfume advertisement with several products and their prices. A handwritten note in the center reads "ATE 30% DE DESCONTO EM ITENS DE PERFUMARIA". Below the advertisement, a handwritten calculation is shown:

$$\frac{15\%}{100} \cdot 192 = 28,80$$

The advertisement includes the following items and prices:

- MEN'S GOLF: R\$ 58,90 (original price R\$ 84,00)
- ARBO RESERVA DESODORANTE COLÔNIA: R\$ 79,90 (original price R\$ 109,00)
- SOLICA 214: R\$ 135,90 (original price R\$ 150,00)
- COFFEE WOMAN DUO DESODORANTE COLÔNIA: R\$ 111,90 (original price R\$ 126,00)

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Ainda sobre a atividade desse aluno, observamos que o anúncio apresentado por ele trata de perfumes que estão com 30% de desconto. Já na sua estratégia ele mostra apenas que usou o algoritmo para calcular 15% de 192.

No dia dezoito, ainda do mês de novembro de 2019, propusemos uma roda de conversa para apresentação e discussão dos problemas que foram trabalhados individualmente. Para esse momento pedimos que os alunos pensassem se o problema elaborado contemplava alguns dos aspectos: o anúncio fez parte do problema? O problema apresenta pergunta? O que ele está perguntando? Os dados são suficientes? Quais as possíveis respostas para esse problema? Esse problema tem solução? Sobre esses questionamentos, os alunos verificaram que nem todos os problemas formulados por eles atenderam aos aspectos, especialmente a utilização dos dados do panfleto.

A partir desse enfoque, propomos um segundo momento de formulação de problemas, que foi vivenciado por cinco grupos, os quais serão apresentados e discutidos posteriormente no item seguinte.

5.5.2 Analisando as Formulações e Resoluções de Problemas

O Quadro 6 apresenta a análise da formulação e resolução dos problemas elaborados individualmente pelos alunos sobre porcentagens, para os quais consideramos nossas expectativas quanto à Habilidades Matemáticas, as Capacidades do Letramento Matemático e as Competências Específicas da Matemática para o Ensino Fundamental e aquelas mobilizadas pelos alunos com essa atividade. Vale destacar que esse foi o primeiro momento dedicado a formulação de um problema matemático com anúncio, pois quando solicitado no primeiro instrumento, os alunos afirmaram que ainda não haviam formulado um problema.

Quadro 6 – Competências e habilidades esperadas e mobilizadas (Porcentagens)

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Proposta de atividade com Porcentagens em anúncios (individual)			
<i>Formulação Resolução</i>	<i>Expectativa-</i> Formular e resolver um problema matemático envolvendo porcentagens, fazendo uso de anúncios.		
<i>Anúncios/Alunos</i>	Habilidades mobilizadas	Capacidades mobilizadas	Competências mobilizadas
Anúncio 1/ Aluno K	(EF07MA02) - Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros	Comunicação; Raciocínio e argumentação; Uso de linguagem simbólica, formal e técnica, e operações; Utilizar ferramentas matemáticas.	Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas do conhecimento, validando estratégias e resultados.
Anúncio 2/ Aluno A	(EF06MA13) - Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.	Raciocínio e argumentação; Delinear estratégias para resolução de problemas;	Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
Anúncio 3/ Aluno B	(EF09MA05) - 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.	Raciocínio e argumentação	Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
Anúncio 4/ Aluno I	(EF06MA13) - Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.	Não mobilizada.	Não mobilizada.

Quadro 6 – Competências e habilidades esperadas e mobilizadas (Porcentagens) (**Continuação**)

Anúncio 5/ Aluno J	(EF06MA13) - Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.	Não mobilizada.	Não mobilizada.
Anúncio 6/ Aluno S	(EF06MA13) - Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.	Não mobilizada.	Não mobilizada.
Anúncio 7/ Aluno P	Não mobilizadas.	Não mobilizadas.	Não mobilizadas.
Anúncio 8/ Aluno U	(EF06MA13) - Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.	Não mobilizadas.	Não mobilizadas.

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

A nossa expectativa para essa atividade estava pautada na formulação e resolução de um problema matemático, o que para nós era um grande anseio, pois acreditamos ser essencial consolidar essas duas habilidades, no que tange a aprendizagem matemática.

Como observamos no quadro apresentado acima, o aluno K mobilizou em sua produção a Habilidade EF07MA02. Além disso percebemos o desenvolvimento das Capacidades de Comunicação; Raciocínio e Argumentação; Uso de linguagem formal e técnica, e operações; e Utilizar ferramentas matemáticas”, como também da Competência Específica 5, proposta pela BNCC.

Os alunos A e B mobilizaram a mesma Competência Específica do aluno K. Quanto as Habilidades, o aluno A mobilizou a EF06MA13, e o aluno B a habilidade EF09MA05, como

também as Capacidades de Delinear estratégias para a resolução de problemas e Raciocínio e Argumentação.

Já os alunos I, J, S, P e U mostraram ter mobilizado a Habilidade EF06MA13, mas não mobilizaram nenhuma Capacidade vinculada ao Letramento Matemático, nem Competência Específica do Ensino Fundamental, das quais estamos analisando.

Esse momento foi muito importante para validarmos a hipótese de que os alunos não haviam desenvolvido Habilidades Matemáticas, como também para criarmos estratégias para a mobilização de Habilidades, Capacidades e Competências Específicas de Matemática a partir do trabalho em grupo.

5.6 Etapa 4 - Formulando e resolvendo problemas sobre porcentagem com anúncios (grupos)

Após essa discussão, e como tínhamos disponíveis três aulas, dividimos a turma em cinco grupos (Grupos, 1, 2, 3, 4 e 5). Dando continuidade à sequência de atividades, solicitamos que os grupos escolhessem um dos anúncios que pertencesse a alguém da equipe a partir de critérios, tais como: O anúncio possui dados suficientes para a elaboração do problema? O que está sendo anunciado? Qual a moeda utilizada? Dentre outros questionamentos que cada grupo julgasse necessários.

Em seguida, distribuimos uma folha para registrar os problemas formulados e as estratégias de resolução que cada grupo adotou para solucionar o que eles haviam proposto. Nesse momento, percebemos que as equipes ficaram atentas na atividade, o que durou aproximadamente vinte minutos para a formulação e quinze minutos para solucionarem.

A seguir, apresentamos o problema que cada equipe formulou e suas estratégias de resolução para que possamos entender como ocorreu esse processo, o que nos possibilitou avaliar as habilidades e competências específicas da Matemática para o Ensino Fundamental, conforme a BNCC, e as capacidades da Matriz de Referência do PISA sobre o Letramento Matemática que foram mobilizadas.

5.6.1 Grupo 1

O Grupo 1 era formado pelos alunos E, N, M, Q e T. Para a elaboração do problema, a

equipe escolheu o anúncio apresentado pelo aluno E, o qual tratava de um desconto em vendas de camisas.

Identificamos que o grupo explorou os dados contidos no anúncio (Anúncio 9) e os utilizou para formular o problema, além disso percebemos também que foram usados os conhecimentos matemáticos envolvendo comparação e diferença, uma vez que era solicitado o valor que Jonatas recebeu de troco e não a quantia que ele havia gasto.

Observamos também que, apesar de apresentar alguns erros gramaticais na escrita do problema, o Grupo 1 procurou inserir um contexto em uma situação comercial para que fosse determinado o valor que corresponde a 40% de R\$ 115,00.

Figura 40 – Anúncio 9 utilizado pelo Grupo 1

SUPERDESCONTO PROGRESSIVO QUANTO MAIS, MENOS!

- Colocando 1 produto no carrinho, ganha 20% de desconto.
- Colocando 2 produtos no carrinho, ganha 40% de desconto.
- Colocando 3 ou mais produtos no carrinho, ganha 50% de desconto.

1 PRODUTO = 20%
2 PRODUTOS = 40%
3 OU MAIS = 60%

FEMININO: > CAMISETAS, > BLUSAS
MASCULINO: > CAMISETAS, > BLUSAS

*Promoção válida apenas para produtos selecionados, até dia 31/04/2019.

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Figura 41 – Formulação e Resolução do Grupo 1 (Porcentagem)

Jonatas e sua namorada estavam pesquisando na internet e encontraram uma loja virtual com uma blusa e uma camiseta, ele tinha 120,00R\$ em produtos estavam 55,00R\$ e 60,00R\$ respectivamente, pois na loja estava tendo um super desconto e a cada 2 produtos ganhavam 40% de desconto. Quanto Jonatas recebeu de troco?

$$P = \frac{60}{100} \cdot 115 = \frac{690}{100} = 6,9$$

$$115 - 6,9 = 108,1$$

$$P = \frac{55}{100} \cdot 115 = \frac{632,5}{100} = 6,325$$

$$115 - 6,325 = 108,675$$

De acordo com o enunciado, ele recebeu 108,675 de troco.

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)


Com podemos observar, o grupo utilizou duas estratégias para resolvê-lo. Primeiro eles determinaram o valor que corresponde a 40% de 115 e encontram o como resultado 46. Em seguida, percebem que o valor encontrado é o desconto que Jônatas obteve na compra dos dois produtos. Como ele disponibilizava de 120 e gastou 69, seu troco foi de R\$ 51,00.

Na segunda estratégia, eles utilizaram a decomposição, o que permitiu que encontrassem o valor de 10% da quantia de R\$ 115,00, que corresponde a 11,5 ou R\$ 11,50. Depois disso concluíram que $11,5 + 11,5 + 11,5 + 11,5$ equivale a 46, que é justamente o desconto na compra. Com isso, perceberam que Jônatas pagaria R\$ 69,00, com um valor de R\$ 120,00, restando-lhe R\$ 51,00. Nesse sentido ficou evidenciado que o grupo mobilizou a habilidade referente ao cálculo de 10%.

5.6.2 Grupo 2

O Grupo 2 foi composto pelos alunos A, B, C e F, e o anúncio escolhido foi o proposto pelo aluno A (Anúncio 2). A partir do desenvolvimento dessa atividade identificamos a presença dos dados do anúncio no enunciado do problema e a sua resolução apresentou, para a alternativa a, duas estratégias de resolução, já para as demais alternativas o grupo apresentou apenas uma resolução.

Figura 42 – Problema e anúncio utilizados pelo Grupo 2



Smartphone Samsung
Galaxy A20 Azul 32GB,...

★★★★★

R\$ 999,00
R\$ 799,00
8x de R\$99,88

Junier vai comprar um celular
Éa um smartplone samsung
Galaxy A20, azul de 32 gb de
R\$ 999,00 e em 10 meses não costão
no chegar na loja o celular estava
na promoção por R\$ 799,00 e Junier
- estava com R\$ 600,00 para pagar
a parte.

a) De quanto foi a parte a diante
do produto?

b) Junier com R\$ 600,00 quer pagar
o celular! Mas falta quanto?

c) Junier quer pagar R\$ 600,00 a
paralelo a que falta em 4 meses no
cartão. De quanto vai ficar as
parcelas?

d) De quanto precisa a parcela de
celular dividido em 8 meses no cartão?
Mas também em 10 meses. Qual o
que Junier não deu atenção.

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Figura 43 – Resolução do Grupo 2 (Porcentagem)

Handwritten work showing calculations for a percentage problem. The text is written in purple ink on a white background. It includes the following steps:

- Initial calculation: $999 - 200 = 799$
- Division: $\frac{799}{999}$
- Result: $79,9\%$
- Final note: "Arredondando para 80%" (Rounding to 80%)

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Outro aspecto que achamos interessante na elaboração da atividade desse grupo foi o fato de os alunos não terem se detido apenas ao uso da porcentagem, que nesse caso não estava explícita, uma vez que foi solicitado o desconto em percentual. Além disso, o grupo aproveitou a situação formulada para fazer outros questionamentos.

O primeiro questionamento, baseado na formulação do Grupo 2, solicitou o valor que correspondia ao desconto recebido pela compra de um celular que custava R\$ 999,00 e estava sendo vendido por R\$ 799,00. No entanto, o grupo não informou que esse desconto deveria ser representado por uma taxa percentual.

Essa falta de informação levou aos alunos concluírem que se alguém respondeu que o desconto foi de R\$ 200,00 teria acertado a pergunta, bem como reconhecerem a necessidade de nos atentarmos na escrita de um problema, pois este deve ser claro e objetivo acerca do que se quer saber.

Utilizando o processo de regra de três, nas duas estratégias adotadas, percebemos que na primeira os alunos chegaram ao valor de 79,9%, arredondando corretamente para 80%. Nesse caso, à primeira vista, é possível que entendamos que o desconto foi de 80%, o que não está correto, já que essa parte corresponde ao novo valor do celular. Já na segunda solução, também utilizando uma regra de três, eles chegaram a 20%, após fazer o arredondamento.

Ainda no mesmo problema, o grupo faz mais dois questionamentos, colocando para discussão uma situação muito comum em uma situação que faz parte do nosso contexto, que é o de

possuir um valor, por exemplo, e querer comprar algo que custa mais. Daí, essa quantia que falta pode ser dividida em parcelas iguais a serem pagas com um cartão de crédito.

No último questionamento sobre o problema, a equipe percebeu que não ficou claro que estavam supondo que Junior compraria o celular pelo preço de R\$ 799,00 e que o valor de R\$ 600,00 poderia ter sido usado como uma entrada na compra, uma vez que no enunciado essa quantia seria utilizada para a compra à vista.

Apesar de apresentar alguns erros na escrita do problema, identificamos elementos que enriquecem e são essenciais em uma situação-problema, que nesse caso é a descrição do celular que Junior foi comprar. Vale ressaltar que na maioria das vezes as características de um produto são desconsideradas nos problemas matemáticos quando utilizam esse tipo de abordagem.

5.6.3 Grupo 3

O Grupo 3 era composto pelos alunos K, O, P e T e escolheram o anúncio do aluno K para executar a atividade proposta. Durante a formulação do problema, percebemos que o grupo fez uso dos dados contidos no anúncio (Anúncio 1).

Figura 44 – Anúncio utilizado pelo Grupo 3



Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Figura 45 – Formulação e Resolução do Grupo 3 (Porcentagem)

3) Paulo foi no site do mercado livre com o objetivo de comprar jaquetas e acessórios para motocicleta. Paulo pesquisou e viu duas jaquetas sabendo que a jaqueta amarela custa R\$ 243 e tem 30% de desconto e a jaqueta marrom custa R\$ 284 e tem 5% de desconto, sabendo que ele vai comprar duas de cada e que tem R\$ 5.000, quanto vai sobrar?

$$\begin{array}{r}
 243 \cdot 2 = 486 \quad - 30\% = 419,4 \\
 284 \cdot 2 = 568 \quad - 5\% = 530,4 \\
 \hline
 486 - 419,4 = 437,4 \\
 568 - 530,4 = 37,6 \\
 \hline
 437,4 \\
 + 37,6 = 97,4 \\
 \hline
 5.000 \\
 - 97,4 = 4.902,6
 \end{array}$$

ainda sobra R\$ 23

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Percebemos a preocupação do grupo em elaborar uma situação em que se exige mais do que encontrar o valor que corresponde uma taxa percentual. Na resolução do problema apresentado por esse grupo, ficou claro que os alunos compreenderam que, no caso da jaqueta amarela, o fato de Paulo comprar duas peças não significaria que ele teria um desconto de 20%, pois os 10% correspondia ao abatimento no valor total do que gastaria. Constatamos que esse mesmo entendimento ocorreu também na situação envolvendo a jaqueta marrom, porém a taxa percentual era de 5%, levando aos estudantes chegarem à conclusão que sobrou R\$ 23,00 do valor que Paulo tinha.

5.6.4 Grupo 4

O Grupo 4 era formado pelos alunos G, H, I e J. A equipe escolheu o anúncio apresentado pelo aluno J (Anúncio 6) pelo fato de abordar a moeda Euro.

Figura 46 – Anúncio utilizado pelo Grupo 4



Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Figura 47 – Formulação e Resolução do Grupo 4 (Porcentagem)

Um certo dia João resolveu ir em uma loja olhar os preços do monitor quando chegou na loja o monitor que ele queria custa 199,99€ e ele queria 30% de desconto no monitor. João ganhou durante o ano R\$ 600,00, vai dar para comprar o monitor?

a) $\frac{20}{100} \cdot 927,95 = 278,59$

$\frac{20}{100} \cdot 927,95 = 278,59$

$\frac{20}{100} \cdot 927,95 = 278,59$

$\frac{20}{100} \cdot 927,95 = 278,59$

$\frac{20}{100} \cdot 927,95 = 278,59$

transformando de Euro para real
 $199,99€ \cdot R\$ 4,64$
 $R\$ 927,95$

Não dá para comprar o monitor pois ele levou R\$ 600,00 e falta 119,57

b) $\frac{70}{100} \cdot 927,95 = 649,57$

$\frac{70}{100} \cdot 927,95 = 649,57$

$\frac{70}{100} \cdot 927,95 = 649,57$

$\frac{70}{100} \cdot 927,95 = 649,57$

$\frac{70}{100} \cdot 927,95 = 649,57$

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Julgamos ser interessante o aluno ter conhecimento sobre o sistema monetário de outros países. No entanto, nesse problema, trabalhar com as moedas Euro e Real pode dificultar a compreensão sobre aquilo que se pretende, mas nesse percebemos que eles entenderam o anúncio. Mesmo assim, constatamos que a resolução do problema foi efetuada de forma correta, muito embora a representação da taxa percentual, mesmo estando em razão centesimal, continua fazendo uso do símbolo de porcentagem (%).

5.6.5 Grupo 5

O Grupo 5, composto pelos alunos D, L, S e U, apresentou um problema semelhante ao do Grupo 4, no que se refere a abordagem da moeda Euro. O grupo escolheu o anúncio proposto pelo aluno S (Anúncio 5) e utilizaram a mesma justificativa da escolha que o Grupo.

Figura 48 – Anúncio utilizado pelo Grupo 5



Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Figura 49 – Formulação e Resolução do Grupo 5 (Porcentagem)

A Gerlânia quer comprar uma máquina de lavar roupa que custa 334,99 euros. Ela junta dinheiro durante o ano como mostra a tabela abaixo:

Janeiro	20
Fevereiro	20
Março	20
Abril	30
Mai	100
Junho	200
Julho	10
Agosto	200
Setembro	300
Outubro	30
Novembro	60
Dezembro	60

Sabendo que a máquina tem 30% de desconto, a economia de Gerlânia foi suficiente para comprar a máquina?

334,99 € = 334,99 × 1,30 = 435,48 €

30% de 435,48 € = 130,64 €

435,48 € - 130,64 € = 304,84 €

304,84 € < 334,99 €

Sim

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

O problema elaborado por esse grupo apresentou um quadro, com a economia de Gerlânia mês a mês, durante um ano, uma vez que o objetivo dela era comprar uma máquina de lavar roupas. Na resolução percebemos que o grupo usou os dados do anúncio na elaboração, como também demonstrou que a equipe entendeu a necessidade de converter a moeda Euro para Real, para que o problema pudesse ser respondido.

Inicialmente, é apresentada uma máquina de lavar que está sendo vendida por 334,99 euros e Gerlânia tem interesse em comprá-la, porém utilizando o real, tanto que em um ano ela conseguiu juntar a quantia de R\$ 1.310,00. O problema mostra ainda que este objeto está sendo vendido com 30% de desconto.

Como podemos observar, primeiro os alunos fazem a conversão de moedas para saber o valor total da máquina em reais, chegando ao valor correspondente de R\$ 1.554,35. Em seguida, eles encontram o valor do desconto, que é o equivalente a 30% do valor encontrado. Assim, identificaram que, com um desconto de R\$ 466,30, a máquina de lavar está sendo vendida por R\$ 1.088,05 e que a economia de Gerlânia foi suficiente para comprar o produto e lhe restando ainda R\$ 221,95.

5.7 Analisando as Formulações e Resoluções de Problemas (Grupos- Porcentagem)

O Quadro 7 mostra a análise da formulação e resolução dos problemas elaborados pelos alunos, em grupos, sobre o conteúdo de Porcentagem, para os quais consideramos nossas expectativas, habilidades matemáticas, as capacidades do letramento matemático e as competências específicas da Matemática para o Ensino Fundamental que foram mobilizadas com o desenvolvimento dessa atividade.

Quadro 7 - Competências e habilidades esperadas e mobilizadas (Porcentagens)

Proposta de atividade com Porcentagens em anúncios (individual)			
<i>Expectativa</i>	Formular e resolver um problema matemático envolvendo porcentagens, fazendo uso de anúncios.		
<i>Grupos</i>	Habilidades mobilizadas	Capacidades mobilizadas	Competências mobilizadas
Grupo 1	(EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.	Raciocínio e Argumentação	Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo; Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.
Grupo 2	(EF09MA05) 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.	Comunicação	
Grupo 3	(EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais.	Raciocínio e Argumentação	
Grupo 4	(EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais.	Utilizar Ferramentas Matemáticas	
Grupo 5	(EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais.	Representação	

Fonte: Construção do autor a partir das Formulações e Resoluções de Problemas (Porcentagem)

Para esse momento a nossa expectativa estava pautada na ideia de formular e resolver um problema matemático envolvendo porcentagens fazendo uso de anúncios. Essa atividade possibilitou que os alunos mobilizassem as Competências 2 e 8 apontadas pela BNCC.

Quanto às Habilidades, o Grupo 1 mobilizou a EF06MA13, haja vista que os integrantes usaram o conhecimento de proporcionalidade e não fizeram uso da regra de três para resolver o problema por eles formulados. Sobre a Capacidade de Raciocínio e Argumentação, ficou evidenciado que eles possuem conhecimento sobre o cálculo referente a 10% de uma quantidade.

O Grupo 2 trouxe a definição de taxas percentuais, e com isso mobilizaram a habilidade EF09MA05. Quanto a Capacidade de Comunicação ficou evidenciada a sua presença a partir da estrutura do problema por eles formulados, pois as respostas dadas as quatro alternativas eram interligadas e precisavam ser retomadas.

Os Grupos 3, 4 e 5 mobilizaram a habilidade EF08MA04 e fizeram uso da calculadora para apresentar os cálculos da resolução do problema. O Grupo 3 mobilizou a capacidade de Raciocínio e Argumentação, além disso apresentou conhecimento 5% e 10% que estavam logicamente enraizados. Já o Grupo 4 mobilizou a capacidade de utilizar ferramentas matemáticas, fazendo uso da calculadora para converter a moeda Euro para Real, além de apresentar uma solução para o problema proposto. Enquanto o Grupo 5 trouxe em seu enunciado um quadro, que os alunos chamaram de tabela, a partir da criação e da leitura desses dados apresentados no enunciado do problema ficou claro o uso da capacidade de Representação. Acreditamos que esse momento de formulação em grupo foi muito importante, uma vez que favoreceu a troca de experiências e o compartilhamento de conhecimentos e habilidades específicas.

5.8 Etapa 5 - Atividade com panfleto de banco

Dando continuidade à nossa investigação, aplicamos uma proposta de ensino com foco na Formulação e Resolução de Problemas matemáticos no campo da Matemática Financeira, que será apresentada nesta sessão. Nessa proposta abordamos os conteúdos de Juros Simples e Compostos, sua aplicação ocorreu entre os dias 23, 25 e 24 de novembro de 2019, utilizando 9 aulas com quarenta minutos cada.

5.8.1 Sessão 1 – Atividade com Panfleto de Banco

Para a vivência deste momento, ocorrido no primeiro dia, apresentamos o panfleto, figura 50, que escolhemos como um recurso a ser utilizado durante a nossa pesquisa por se tratar de um panfleto de um banco com propostas de empréstimos. A escolha do mesmo, se deu em função da presença dos conteúdos de Matemática Financeira que almejávamos tratar na nossa investigação, que podem ser identificados e trabalhados a partir da leitura informativa do mesmo.

Figura 50 – Panfleto de banco

Frente

CRÉDITO INSS
CONSIGNADO
APOSENTADOS E PENSIONISTAS

As melhores taxas do mercado

Taxa a partir de
0,95%
ao mês

Até
72 meses
para pagar!

Sem consulta ao SPC e Serasa

Vá até uma loja Ibi e fale com um dos nossos promotores. Traga RG, CPF, comprovante de residência e cartão do benefício para verificar o seu limite de crédito.

Confira no verso algumas simulações.

ibí

Verso

Confira algumas simulações que preparamos para você.

se o valor de seu benefício é	pode sacar até	e pagar em 72x
R\$ 788,00	R\$ 8.430,81	R\$ 236,40
R\$ 900,00	R\$ 9.629,30	R\$ 270,00
R\$ 1.000,00	R\$ 10.699,00	R\$ 300,00
R\$ 1.100,00	R\$ 11.768,30	R\$ 330,00
R\$ 1.300,00	R\$ 13.908,70	R\$ 390,00
R\$ 1.400,00	R\$ 14.978,60	R\$ 420,00
R\$ 1.600,00	R\$ 17.118,40	R\$ 480,00

Loja Ibi

Aproveite nossas condições especiais e solicite já o seu Crédito Consignado Aposentados e Pensionistas do INSS.

Fonte: Banco Ibi

Durante a leitura do panfleto fizemos alguns questionamentos para destacar os conteúdos relacionados a Matemática Financeira: Se alguém recebe R\$ 1400,00 qual o maior capital que pode retirar em um empréstimo? Quanto essa pessoa vai pagar por mês? Em quantas parcelas? E o total que ela vai pagar? Você consegue dizer quanto ela pagou de juros?

Em seguida, propomos uma conversa sobre os elementos que compõem a Matemática Financeira, na qual expomos as ideias do que é uma taxa de juros, capital, montante, além da explicação de como obter os juros simples e compostos em operações que necessitem desse conhecimento, por meio das fórmulas matemáticas.

Durante esta sessão, apresentamos quatro aplicações básicas que não faziam uso do panfleto nem de informações contidas no mesmo, pois procuramos não influenciar nas futuras formulações de problemas que seriam solicitados em momentos posteriores.

Nas duas primeiras aplicações abordamos as ideias de Juros Simples, enquanto nas duas últimas tratamos dos Juros Compostos. Essa estratégia foi adotada para que os alunos percebessem as diferenças entre os dois regimes e compreendessem a que situações cada um deles é utilizado, principalmente o fato de as situações financeiras e operações comerciais fazerem o uso mais frequente dos Juros Compostos e não dos Juros Simples.

Para alcançarmos esses objetivos, julgamos ser necessário que as aplicações ocorressem de forma coletiva e com a intervenção do professor pesquisador, que foi respondendo juntamente com os alunos. Abaixo apresentamos cada uma delas.

Aplicação 1: João solicitou um empréstimo de R\$ 1.000,00 em uma instituição financeira a juros simples de 3% ao mês. Se ele irá pagar esse empréstimo em 18 parcelas mensais, quanto ele pagará de juro?

Aplicação 2: Um capital de R\$ 10.000,00 é aplicado a juros simples, à taxa de 2,5% a.m., durante 4 meses. Calcule os juros e o montante da aplicação.

Aplicação 3: Rose aplicou R\$ 300,00 em um investimento que rende 2% ao mês no regime de juros compostos. Qual valor ela terá ao final de três meses?

Aplicação 4: (FUNDATEC = Pref. Monte Belo do Sul – 2014) Mario fez uma aplicação durante dois meses de um depósito de R\$ 100,00, com uma taxa de juros compostos de 8% a.m. O montante obtido ao final desse prazo é?

a) R\$ 116,64 b) R\$ 194,40 c) R\$ 101,66 d) R\$ 101,16 e) R\$ 111,64

Após as discussões que ocorreram no primeiro dia, demos continuidade a proposta, de modo que na segunda sessão, ocorrida no dia seguinte do cronograma, promovemos uma discussão sobre os resultados das aplicações que foram propostas.

Durante esse momento, os alunos expuseram seus entendimentos e dúvidas que ainda existiam sobre os dois regimes de juros apresentados e sobre os seus respectivos significados quando aplicados em situações do dia a dia.

Para que tudo isso ficasse bem entendido e os alunos assimilassem o significado dos termos da Matemática Financeira, sobretudo os que foram apresentados na atividade anterior, procuramos usar a nomenclatura técnica, própria da Matemática. Outra coisa que deixamos claro

para os alunos foi a diferença entre juros e taxa de juros, para que compreendessem a aplicabilidade desses termos, pois alguns se mostraram com dúvidas nisso.

Quanto ao uso dos juros compostos, eles perceberam, através das aplicações, que este é feito sobre o montante do período anterior e não sobre o capital inicialmente aplicado. Essa observação gerou um momento de várias discussões, pois essa constatação só ocorreu quando conversamos sobre uma situação que envolve altas taxas e longos prazos nos casos de empréstimos, por exemplo.

Esse diálogo foi essencial para que os alunos percebessem o sentido do uso da Matemática, bem como reconhecessem a importância de um problema estar bem escrito e com dados suficientes para que possamos respondê-lo.

5.8.2 Segunda sessão - Formulando e resolvendo problemas matemáticos

Os alunos foram novamente organizados em grupos para formular e resolver um problema matemático, explorando agora as ideias de juros. Além disso, explicamos que para executar essa atividade eles deveriam utilizar as informações do panfleto apresentado, figura 50.

Sugerimos que as equipes mantivessem os mesmos integrantes das atividades propostas que envolveram as primeiras formulações, pois queríamos verificar os avanços que houveram com o trabalho de elaboração, visto que foram detectadas diversas dificuldades com esse tipo de abordagem.

Para a resolução dos problemas que eles elaboraram, orientamos a fazerem uso de calculadoras, mas que ficassem livre para adotar qualquer tipo de estratégia que julgassem ser necessária e, quando possível, utilizassem mais de uma estratégia de resolução para o mesmo problema.

A partir dessa atividade, analisamos cada um dos problemas, focando nas habilidades e competências específicas da Matemática para o Ensino Fundamental e as capacidades da Matriz de Referência do PISA que trata do Letramento Matemático, na próxima seção.

5.8.2.1 Grupo 1 – Formulação e resolução de problemas a partir do panfleto do banco

Como podemos perceber, o problema do Grupo 1 trata de uma situação bem comum, que é a solicitação de um empréstimo de dinheiro para realizar um desejo, nesse caso foi o aniversário da filha da Dona Irene.

Figura 51 – Formulação e Resolução do Grupo 1 (Matemática Financeira)

Dona Irene solicitou um empréstimo no valor de 8.430,81 R\$ no intuito de fazer a festa de 16 anos de sua filha temora, a taxa de juros compostos de 0,95% a.m. durante 72 meses, calcule o juros.

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

$$c = 8430,81$$

$$i = 0,95\% = \frac{0,95}{100} = 0,0095$$

$$n = 72$$

$$M = 7$$

$$M = 8430,81 \cdot (1 + 0,0095)^{72}$$

$$M = 8430,81 \cdot (1,0095)^{72}$$

$$M = 8430,81 \cdot 1,97540705116$$

$$M = 16.654,03$$

$$\begin{array}{r} 16.654,03 \\ - 8.430,81 \\ \hline 8.223,42 \end{array}$$

$$J = c \cdot [(1 + i)^n - 1]$$

$$c = 8430,81$$

$$i = 0,95\% = \frac{0,95}{100} = 0,0095$$

$$n = 72$$

$$J = 7$$

$$J = 8430,81 \cdot [(1 + 0,0095)^{72} - 1]$$

$$J = 8430,81 \cdot [1,97540705116 - 1]$$

$$J = 8.223,42$$

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Quanto as estratégias que o grupo utilizou para responder o problema elaborado, foram adotadas duas. Na primeira, a equipe determina o montante que será pago por Dona Irene utilizando a fórmula: $M = c \cdot (1 + i)^n$, sendo M- montante; c- capital; i- taxa; e n- tempo. Em seguida, o grupo utilizou a expressão: $M - c = j$, sendo j- juros, para encontrar os juros que ela pagará pelo empréstimo. Para a segunda estratégia, o grupo fez uso da fórmula: $J = c \cdot [(1 + i)^n - 1]$, para encontrar os juros que estavam sendo solicitados na formulação.

Podemos perceber que houve um avanço na elaboração do problema do Grupo 1 quando comparado com a primeira formulação dessa mesma equipe, a qual envolvia o uso da Porcentagem, porém, como destacado na figura 51, a maneira como eles registram o valor monetário expressa a falta de familiaridade com esse tipo de escrita.

5.8.2.2 Grupo 2 – Formulação e resolução de problemas a partir do panfleto do banco

Com relação ao problema elaborado pelo Grupo 2, figura 52, identificamos alguns erros na escrita, porém a criatividade na sua formulação foi primordial para que pudéssemos constatar que os alunos compreenderam os elementos que devem estar contidos no enunciado problema. Além disso, observamos também que a equipe usou fielmente o panfleto apresentado.

Outro fator que consideramos importante nessa elaboração foi o fato de os alunos fazerem outros dois questionamentos, figura 52, além do problema de solicitar que fosse determinado o montante que seria pago por Júnior ao final do empréstimo que ele solicitou.

Figura 52 - Formulação e Resolução do Grupo 2 – Parte I (Matemática Financeira)

Júnior solicitou um empréstimo no valor de R\$ 9.629,10, sob o banco de oferecer uma taxa de juros mínima (calculada no jôfuto). Como ele aceita pagar sua dívida em 60 meses, qual valor ele montante que Júnior terá pago ao término das prestações?

$P = 9.629,10$
 $i = 0,9\% = \frac{0,95}{100} = 0,0095$
 $n = 60$

$S = P \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i}$
 $S = 9.629,10 \cdot \frac{(1,0095)^{60} - 1}{0,0095}$
 $S = 9.629,10 \cdot 2,935159695$
 $S = 28.281,07$

$\frac{16.981,07}{60}$
 R\$ 283,01

Cada parcela ficou por R\$ 283,01

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Figura 53 - Formulação e Resolução do Grupo 2 – Parte II (Matemática Financeira)

2ª Forma

Quanto terá cada parcela? E quantos por cento Júnior vai comprometer do seu salário (por mês)?

$$\frac{16.981,07}{60} = 283,01$$

900	—	100%
283,01	—	x

$$900x = 28.301$$

$$x = \frac{28.301}{900}$$

$$x = 31,4$$

31,4% equivale a 32% do salário de Júnior

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

Ao encontrar o valor do montante, utilizando a fórmula: $M = c * (1 + i)^n$, foi questionado o valor de cada parcela e o quanto o salário dele seria comprometido, uma vez que Júnior terá de pagar mensalmente o valor R\$ 283,01.

Para saber o percentual de comprometimento do salário de Júnior com o empréstimo, o grupo recorreu ao panfleto, pois para que ele solicitasse o valor de R\$ 9.629,10, seu salário deveria ser de R\$ 900,00.

Um erro que foi identificado na resolução desse problema, foi o fato de os alunos chegarem à conclusão que Júnior terá 31,4% do seu salário comprometido, arredondando esse valor para 32%.

5.8.2.3 Grupo 3 – Formulação e resolução de problemas a partir do panfleto do banco

No terceiro problema, formulado pelo Grupo 3, identificamos a abordagem de uma situação envolvendo doença. Ao questionarmos o porquê de a equipe tratar desse assunto em sua atividade, um dos membros da equipe justificou que o caso teria acontecido com alguém próximo

a ele, e que a pessoa que estava doente teve de recorrer a um empréstimo bancário para dar continuidade ao tratamento.

Apesar do termo não está contido no enunciado, pode-se ver que eles atribuíram a taxa de juros mínima aplicada ao empréstimo de R\$ 13.908,70.

Figura 54 - Formulação e Resolução do Grupo 3 (Matemática Financeira)

2) Paulo tem um filho que tem câncer e precisa de muito dinheiro para pagar os remédios. Ele recebe R\$ 1.300 e fez um empréstimo consignado. Saçou exatamente R\$ 13.908,70 - vai pagar em 12 meses, sabendo que o empréstimo foi no regime de juros compostos, quanto pagará no total? E quanto vai pagar em juros?

$$C = 13.908,70$$

$$j = 0,95\% = \frac{0,95}{100} = 0,0095$$

$$m = 12 \text{ m}$$

$$M = C \cdot (1 + j)^m$$

$$M = 13.908,70 \cdot (1 + 0,0095)^{12}$$

$$M = 13.908,70 \cdot (1,0095)^{12}$$

$$M = 13.908,70 / 1,9754010332$$

$$M = \underline{27.475,26} \text{ Ele pagará no total}$$

R\$ 27.475,26

$$27.475,26$$

$$- 13.908,70$$

$$\underline{13.566,56} \text{ Ele pagará em juros R\$ } \underline{13.566,56}$$

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

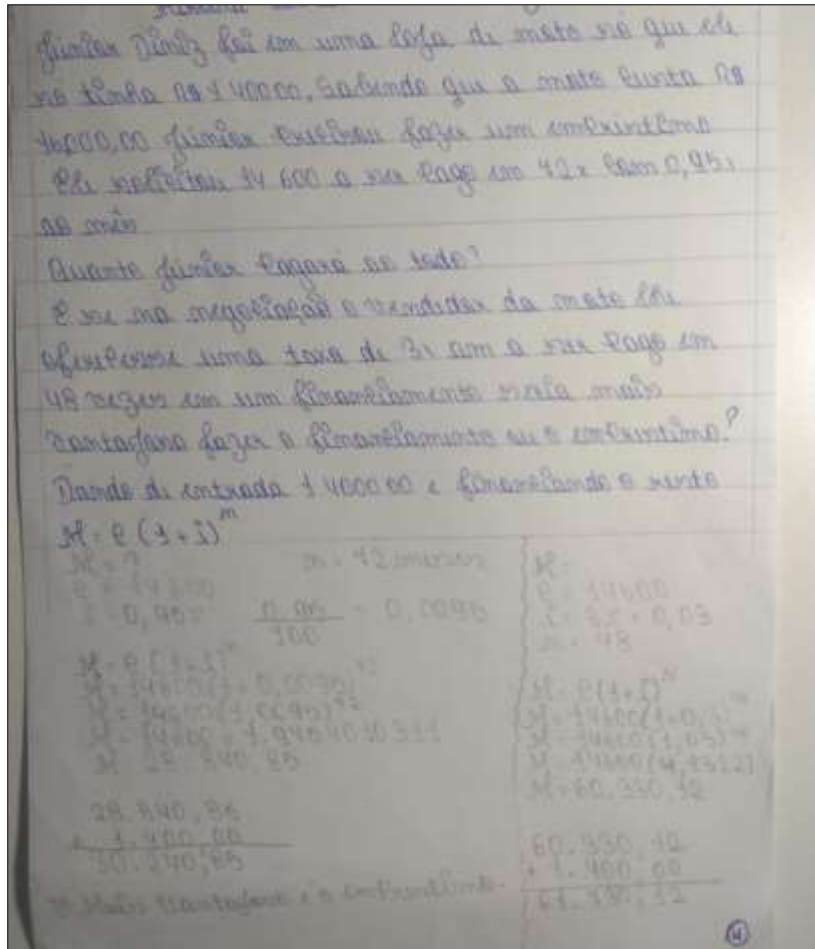
5.8.2.4 Grupo 4 – Formulação e resolução de problemas a partir do panfleto do banco

Com relação a formulação do problema do Grupo 4, percebemos que há algumas competências matemáticas sendo abordadas, que são o levantamento de hipóteses, a ideias de comparação e validação dos resultados. O uso da expressão “e se”, no segundo questionamento, indica que a ação volta ao próprio sujeito do problema, notadamente, exige que essas competências estejam consolidadas para que o aluno consiga responder o que lhe foi proposto.

Além disso, identificamos o uso correto dos termos: capital, taxa, tempo/período. Mostrando que, não só o grupo, mas todos os alunos compreendessem o contexto do problema e

chegasse à conclusão de que Júnior solicitando o empréstimo seria mais vantajoso do que financiar a moto que ele queria comprar, mesmo pagando em um tempo menor.

Figura 55 - Formulação e Resolução do Grupo 4 (Matemática Financeira)



Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

5.8.2.5 Grupo 5 – Formulação e resolução de problemas a partir do panfleto do banco

O problema formulado pelo Grupo 5, apesar de apresentar alguns erros gramaticais e ortográficos, também aborda uma situação bem comum, que é alguém possuir uma determinada quantia, mas lhe falta um valor para comprar algo desejado.

Para efetuar a compra do produto que queria, Renan solicitou um empréstimo de R\$ 8.430,81, para ser pago no período de 18 meses, a uma taxa de 0,95%, faltando deixar claro se essa taxa de juros seria ao mês.

A situação pedia que encontrasse o valor total que seria pago, entendido pelo grupo de Montante, e o valor que correspondia aos juros. Na resolução foi utilizada a expressão $M = c * (1 + i)^n$, mostrando-nos que o regime aplicado no problema proposto era o de Juros Compostos. Além disso, percebemos que, na resolução, o grupo não identificou e não usou corretamente qual era o capital empregado, nesse caso os R\$ 8.430,81 solicitado no empréstimo.

Essas informações equivocadas levaram o grupo a não responder corretamente o problema formulado, além de ter ficado subentendido que os integrantes dessa equipe não compreenderam os termos que fazem parte das operações que envolvem Juros Simples e Compostos, conforme podemos observar as estratégias utilizadas mostradas na imagem abaixo.

Figura 56 - Formulação e Resolução do Grupo 5 (Matemática Financeira)

Renato fez 18 anos e resolveu ir a loja comprar uma Harley 2013 que custa R\$ 12.119,40. Mas ele só tem 10.000,00 na sua carteira e pede 8.430,81 de empréstimo com taxa de 0,95% ao mês pago em até 18 meses, quanto ele pagará ao todo? C de juros?

$m = 18 \text{ meses}$
 $c = 12.119,40$
 $i = 0,95\% = 0,0095$
 $S = A$
 $M = A$

$M = c \cdot (1 + i)^m$
 $M = 10.000 \cdot (1 + 0,0095)^{18}$
 $M = 10.000 \cdot (1,0095)^{18}$
 $M = 10.000 \cdot 1,1755$
 $M = 11.755$

$\begin{array}{r} 11.755 \\ + 10.000 \\ \hline 21.755 \end{array}$

$\begin{array}{r} 21.755,00 \\ - 12.119,40 \\ \hline 9.635,60 \end{array}$

Fonte: Instrumento de pesquisa aplicado pelo autor (2019)

5.9 Analisando as Formulações e Resoluções de Problemas a partir do panfleto de banco (Matemática Financeira)

O Quadro 8 apresenta a análise da formulação e resolução de problemas envolvendo Matemática Financeira e foram desenvolvidos pelos mesmos grupos da atividade anterior. Para analisar a produção das equipes consideramos a nossa expectativa como sendo a habilidade que deve ser mobilizada pelos alunos, que é de formular e resolver um problema matemático envolvendo Matemática Financeira, haja vista que não há um código alfanumérico que identifique

uma habilidade para esses conteúdos durante o Ensino Fundamental. No entanto, a própria BNCC (BRASIL, 2018), aponta que durante essa etapa da Educação Básica o professor pode trabalhar com esses conteúdos por meio da unidade temática de Números, pois esse tipo de discussão além de promover competências pessoais e sociais pode constituir-se em contextos de aplicações de Matemática Financeira, bem como proporcionar contextos para ampliar e aprofundar conceitos vinculados a essa área do conhecimento.

Quadro 8 - Competências e habilidades esperadas e mobilizadas (Matemática Financeira)

Proposta de atividade com Juros no panfleto			
<i>Formulação</i>	Expectativas - Formular e resolver um problema matemático envolvendo o conteúdo de Matemática Financeira a partir de um panfleto de banco.		
<i>Resolução</i>			
<i>Grupos</i>	Habilidades	Capacidades	Competências
Grupo 1	Mobilizada	Uso de linguagem simbólica, formal e técnica, e operações	Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo; Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.
Grupo 2	Mobilizada	Uso de linguagem simbólica, formal e técnica, e operações; Raciocínio e Argumentação	
Grupo 3	Mobilizada	Uso de linguagem simbólica, formal e técnica, e operações; Matematizar	
Grupo 4	Mobilizada	Comunicação	
Grupo 5	Não mobilizada	Não mobilizada	

Fonte: Construção do autor a partir das Formulações e Resoluções de Problemas (Matemática Financeira)

Os Grupos 1, 2, 3 e 4 conseguiram formular e resolver o problema a partir do panfleto de banco. Nesse sentido, identificamos que os alunos atenderam à nossa expectativa. Porém, foi possível observar que o Grupo 5 não conseguiu desenvolver a atividade proposta, o que na nossa concepção significa que os alunos dessa equipe não mobilizaram os conhecimentos necessários para formulação e resolução de um problema matemático no campo da Matemática Financeira.

Quanto às Capacidades, o Grupo 1 mobilizou “Uso da linguagem simbólica, formal e técnicas, e operações” uma vez que as duas estratégias de resoluções apresentada pela equipe deixaram claro que os alunos dominam o uso das fórmulas do conteúdo de Matemática Financeira.

Vale ressaltar que apesar de mobilizarem essa capacidade, os alunos desse grupo, ainda apresentam um equívoco na representação do valor monetário.

Já o Grupo 2 mobilizou as Capacidades do “Uso da linguagem simbólica, formal e técnicas, e operações” e “Raciocínio e Argumentação”. Acreditamos que os integrantes desse grupo consolidaram os conhecimentos relacionados ao cálculo de Porcentagem de forma enraizada na formulação e na resolução apresentada.

O Grupo 3 formulou o enunciado do problemas a partir de uma realidade que acreditamos ser de conhecimento deles, mas não questionamos o contexto do enunciado para validar essa hipótese, contudo a partir dessa situação foi possível identificar a Capacidade do “Uso da linguagem simbólica, formal e técnicas, e operações” e da capacidade de “Matematizar” no momento em que os alunos da equipe transformaram um problema do mundo real em uma forma estritamente matemática, nesse caso de Matemática Financeira.

Em relação ao Grupo 4, os alunos mobilizaram a Capacidade de Comunicação, pois o problema por eles proposto solicitava uma análise, entre duas situações, para identificar qual seria a mais vantajosa e por esse motivo durante a resolução do problema os resultados intermediários de cada situação precisaram ser resumidos e comparados a fim de apresentar a situação mais vantajosa.

Por fim, identificamos que os alunos do Grupo 5 não mobilizaram conhecimentos para responder ao problema proposto. Além disso, percebemos que eles formularam um problema que não fazia sentido, uma vez que o Renan precisava de R\$17.118,40 para comprar um determinado objeto e já possuía R\$10.000,00, mesmo assim solicitou R\$ 8.430,81 e não o valor de R\$ 7.118,40 que seria o valor necessário para completar o preço do produto. Quanto à resolução, os alunos confundiram os dados, pois o valor que ele já possuía foi confundido com o valor solicitado no empréstimo, que seria o capital do problema.

Com essa atividade, ficou evidenciado que as Competências Específicas mobilizadas foram as 2 e 8, conforme a BNCC. Essa etapa foi de grande importância para a nossa pesquisa, pois a partir dela pudemos perceber os avanços dos alunos na prática da formulação e resolução de um problema, bem como na consolidação dos conhecimentos adquiridos em Porcentagem e em Matemática Financeira, identificados a partir da mobilização da nossa Expectativa, das Habilidades, Capacidades e Competências Específicas.

5.10 Conclusão do Capítulo

A implementação do projeto que resultou neste trabalho dissertativo esteve pautada em responder a seguinte questão norteadora: Quais as contribuições de uma proposta de ensino baseada na Formulação e Resolução de Problemas envolvendo Matemática Financeira como perspectiva para o desenvolvimento do Letramento Matemático de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental?

Como destacamos ao longo deste trabalho, nossa ação, acerca da abordagem da Matemática Financeira na sala de aula, foi fazer com que os estudantes entendessem o comportamento e o uso das Porcentagens e dos juros nas situações que necessitam desse conhecimento, abordado pela formulação e resolução de problemas. Entendemos que, por meio dessa metodologia, o aluno conseguiu montar estratégias, estimulou seu raciocínio lógico, amadureceu suas ideias, realizou conjecturas, relacionou conceitos, generalizou, desenvolveu e potencializou seu pensamento matemático.

Nessa perspectiva, acreditamos que as contribuições da proposta desenvolvida colaboram para a consolidação de habilidades, competências específicas da Matemática para o Ensino Fundamental e capacidades relacionadas ao Letramento Matemático. Sobre as habilidades, destacamos:

- ✓ **(EF05MA13)** - Resolver problemas envolvendo a partilha de uma quantidade em duas partes desiguais, tais como dividir uma quantidade em duas partes, de modo que uma seja o dobro da outra, com compreensão da ideia de razão entre as partes e delas com o todo;
- ✓ **(EF06MA13)** - Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros;
- ✓ **(EF06MA32)** - Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões;

- ✓ **(EF07MA02)** - Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros;
- ✓ **(EF08MA04)** - Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais;
- ✓ **(EF09MA05)** - 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

Quanto as Competências Específicas de Matemática para o Ensino Fundamental que foram consolidadas, destacamos as *Competências 2, 3, 5 e 8*.

E no que se refere a consolidação das Capacidades, apontamos:

- ✓ *Comunicação;*
- ✓ *Raciocínio e Argumentação;*
- ✓ *Matematizar;*
- ✓ *Representação;*
- ✓ *Delinear estratégia para Resolução de Problemas;*
- ✓ *Uso da Linguagem simbólica, formal e técnica, e operações;*
- ✓ *Utilizar ferramentas matemáticas.*

Por meio da nossa investigação identificamos que essas contribuições elencadas, que foram desenvolvidas e mobilizadas a partir da Formulação e Resolução de Problemas e, em consonâncias com as nossas principais expectativas (Formular e resolver um problema matemático envolvendo porcentagens, fazendo uso de anúncios; e Formular e resolver um problema matemático envolvendo o conteúdo de Matemática Financeira a partir de um panfleto de banco.) que foram alcançadas, contribuiriam para o Letramento Matemático no campo da Matemática Financeira.

Para alcançarmos esses resultados, inicialmente elaboramos um planejamento, no qual estão elencados os objetivos específicos, a metodologia que seria adotada e os encaminhamentos que subsidiaram alcançar o objetivo geral que foi traçado.

Com a finalidade de responder a nossa pergunta, alcançar os nossos objetivos, compreender e reconhecer a importância de adotar a Formulação e a Resolução de Problemas, para abordar os conteúdos de Matemática Financeira, bem como de desenvolver o Letramento

Matemático nos estudantes, por meio da consolidação de competências e habilidades matemáticas, consultamos as recomendações de documentos que norteiam a educação brasileira, especificamente nas partes que tratam desse tema, como é o caso da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), a Matriz de Referência do PISA (BRASIL, 2012) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997).

Além desses documentos, buscamos conhecer na literatura o processo histórico da Matemática Financeira e o seu ensino nos dias atuais na educação básica, por meio de uma revisão bibliográfica, a qual aponta os estudos de Santiago (2019), Senar (2015), Costa (2015), Meneghetti Neto *et al* (2014), Dante (2013), Hoffman e Moro (2012), Grando e Schineider (2010), Piton-Gonçalves (2005) e Robert (1989), como base de sustentação para este trabalho que nos faz refletir sobre essa temática.

No que se refere ao trabalho com a Formulação e Resolução de Problemas, buscamos refletir sobre essa metodologia a partir dos estudos de Serrazina (2017), Loss (2016), Guerio, Agranionih e Zimer (2014), Carvalho (2011), Dante (2010), Starepravo (2009), Medeiros e Santos (2007), Onuchich (1999), Polya (1997) e Lester (1982).

Após a revisão da literatura, demos continuidade ao nosso trabalho implementando a etapa 1 com a aplicação do primeiro instrumento de pesquisa, por meio do Questionário Diagnóstico, o qual possibilitou saber que os alunos participantes apresentavam dificuldades nos conteúdos de Porcentagens, Juros Simples e Compostos, e que eles não tinham elaborado um problema matemático. Além disso, ficou evidenciado que apenas 5,26% (um aluno), mobilizou a habilidade EF06MA13 e 10,5% (dois alunos) mobilizaram a habilidade EF07MA02.

Em seguida, na etapa 2, fizemos uma intervenção, na qual trabalhamos o conteúdo de Porcentagem. A partir desse momento identificamos os avanços na consolidação das habilidades específicas desse objeto de conhecimento (EF06MA13, EF05MA06, EF08MA04, EF07MA02 e EF06MA32), como também a competência específica 3 e das capacidades que envolvem o Letramento Matemático (Raciocínio e Argumentação e Representação).

A partir do Questionário Diagnóstico verificamos que os sujeitos da nossa pesquisa, não haviam formulado um problema matemático, e em sua maioria não apresentaram formulação quando solicitado para realizá-la, por esse motivo, na etapa 3 foi solicitado que os participantes da pesquisa formassem e resolvessem um problema matemático a partir de anúncios pesquisados por eles, envolvendo o conteúdo de Porcentagem.

Nessa etapa constatamos alguns avanços, sobretudo pelo fato de os alunos terem elaborado um problema, consolidando assim as capacidades de reconhecer e identificar oportunidades para utilizar a Matemática, através da formulação no contexto do letramento (BRASIL, 2012).

Dentre os avanços foram constatados a consolidação das habilidades (EF07MA02, EF06MA13 e EF09MA05), das competências específicas 2 e 5, e das capacidades (Comunicação; Raciocínio e Argumentação; Uso da linguagem simbólica, formal e técnica, e operações; Utilizar ferramentas matemáticas; e Delinear estratégias para Resolução de Problemas).

Apesar desse avanço, observamos que nem todos os alunos utilizaram os dados dos anúncios nos problemas por eles formulados, como também identificamos que em alguns dos problemas não tinham uma pergunta e outro utilizou a moeda Euro, sem se preocupar da necessidade de sua conversão para a moeda Real. Além disso, ficou evidenciado que alguns alunos não mobilizaram competências específicas nem consolidaram alguma Capacidade descrita pela Matriz de Referência do PISA.

A partir dessas constatações implementamos a etapa 4, a qual consistiu na replicação da atividade de formulação, porém, dessa vez, desenvolvida em grupos, para que de modo colaborativo e com discussões em equipes eles efetuassem a atividade proposta.

Os resultados da etapa 4 apresentaram uma evolução em relação a formulação dos problemas em grupo, comparado com os individuais, principalmente com respeito a correção dos problemas identificados na etapa 3.

Por meio das formulações em grupo foi possível identificar que os cinco grupos conseguiram formular e resolver o problema matemático a partir do anúncio com foco no conteúdo de porcentagem, e foi por meio deles que pudemos visualizar a consolidação das habilidades pertinentes a esse objeto do conhecimento (EF06MA13, EF09MA05 e EF08MA04), bem como, todos os grupos desenvolveram a competência específica que trata do trabalho em equipe (Competência 8) e mostraram ter consolidado algumas capacidades referentes ao Letramento Matemático (Raciocínio e Argumentação; Comunicação, Utilizar ferramentas matemáticas e Representação).

Após esses momentos, e dando continuidade ao trabalho investigativo, iniciamos a etapa 5, a qual focou na proposta principal do nosso estudo, que é trabalhar com a Matemática Financeira. Assim, solicitamos que os alunos, em grupos, formulassem e resolvessem um problema

matemático a partir de um panfleto de banco. Com essa atividade verificamos que 80% dos grupos (quatro equipes) conseguiram desenvolver a atividade, enquanto 20 % (uma equipe) conseguiu apenas formular e não resolver.

Diante do exposto, constatamos que os alunos, pertencentes a equipe que não executou a atividade, não mobilizaram a habilidade que era a nossa expectativa (Formular e Resolver um problema matemático envolvendo o conteúdo de Matemática Financeira a partir de um panfleto de banco), não desenvolveram capacidades relacionadas ao Letramento Matemático. Porém, acreditamos que esses alunos se comunicaram e se ajudaram durante a formulação, o que favorece a consolidação da competência específica 8. No entanto, ressaltamos que o processo de formulação e elaboração de um problema matemático, mobiliza conhecimentos para além das nossas análises, desse modo, destacamos o trabalho desenvolvido pelo grupo. Os demais grupos, além de mobilizarem a nossa expectativa, mobilizaram as competências específicas 2 e 8, bem como apresentaram consolidação nas capacidades (Uso da linguagem simbólica, formal e técnica, e operações; Raciocínio e Argumentação; Matematizar e Comunicação).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que o trabalho desenvolvido durante a implementação de cada etapa foi desafiador, principalmente pelo fato de estarmos tratando de um tema muito presente no cotidiano, mas pouco compreendido pelas pessoas, como também pouco enfatizado nas aulas de Matemática, apesar da literatura disponibilizar diversos estudos com enfoque na área.

Ressaltamos que o nosso estudo foi desenvolvido com um determinado grupo de alunos e por esse motivo os resultados não podem ser generalizados, e finalizando as discussões dessa temática, muito pelo contrário, almejamos que os nossos dados sejam úteis para futuras pesquisas, pois temos consciência da contribuição da nossa pesquisa para melhoria da qualidade da educação ofertada, como também para academia, uma vez que estamos disponibilizando esse material para fonte de consulta aos professores de Matemática e pesquisadores interessados, bem como incentivar que novas outras pesquisas sejam implementadas.

Estamos satisfeitos com os resultados, pois ficou perceptível a evolução dos estudantes participantes da pesquisa, no que se refere a compreensão dos conceitos básicos da Matemática Financeira, como também a consolidação das Habilidades, Competências Específicas e Capacidades do Letramento Matemático, que foram mencionadas nas nossas conclusões.

Em síntese, apontamos que a Literatura existente, no campo da Matemática Financeira, foi suficiente e destacamos que as leituras, a intervenção e o interesse dos alunos pelo tema fizeram com que sentíssemos motivados a trabalhar futuramente com a Educação Financeira, como sendo um dos princípios para promover a cidadania nos discentes, utilizando a Formulação e Resolução de Problemas como metodologia de ensino para auxiliar nesse processo, uma vez que a literatura existente auxiliou e norteou a implementação do trabalho que foi executado.

Ainda nessa direção, é preciso reconhecer que sentimos um pouco de dificuldades de compreender através de pesquisas específicas para a nossa temática, como ocorre a consolidação das Habilidades Matemáticas, das Competências Específicas da BNCC, também de como promover o Letramento Matemático pelo desenvolvimento das Capacidades, na etapa dos Anos Finais do Ensino Fundamental. No entanto, consideramos que esses obstáculos despertaram a vontade de continuar pesquisando sobre o tema e de desenvolver um trabalho com foco na Matriz de Referência do Pisa para o Letramento Financeiro (BRASIL, 2021), com a finalidade de contribuir para com o progresso científico, com a prática pedagógica, com a qualidade da Educação Matemática ofertada e, conseqüente, com a aprendizagem discente.

De modo geral, essa experiência muito contribuiu com minha prática docente, o que tem favorecido os processos de ensino e aprendizagem do qual faço parte, pois são notórias as mudanças positivas no comportamento e nas atitudes dos estudantes em relação as atividades. Acreditamos que tais mudanças surgiram a partir das leituras, dos debates e das atividades propostas ao longo da aplicação das etapas.

Diante disso, propomos, como parte final deste trabalho, uma Proposta de Ensino, que pode ser aplicada em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, com o conteúdo de Matemática Financeira e com a finalidade de promover uma aprendizagem por meio da Formulação e Resolução de Problemas, focando no desenvolvimento de Habilidades Matemáticas, Competências Específicas para o Ensino Fundamental e a consolidação de Capacidades Matemáticas, uma vez que almejamos também o Letramento Matemático.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Silvanio de. Um caminhar crítico e reflexivo sobre Resolução, Exploração e Proposição de Problemas Matemáticos no Cotidiano da Sala de Aula, **in**: ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; LEAL JUNIOR, Luiz Carlos; PIRONEL, Márcio. (org.). **Perspectivas para Resolução de Problemas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

ANDRADE, Silvanio de. **Ensino-aprendizagem de matemática via exploração de problemas e o uso do laboratório de ensino de matemática**. Artigo apresentado na Conferência Interamericana de Educação Matemática, XIII, 2011, Recife. Anais: XIII – CIAEM. Recife, [s.n.], 2011. Disponível em: < <https://xiii.ciaem-redumate.org> >. Acesso em: 28 mar 2020.

ANDRÉ, Marli. **Pesquisa. Formação e Prática Docente**. In André, Marli (org.) O Papel da Pesquisa na Formação e na Prática dos Professores. Campinas, Papyrus, 2012. pp. 55-69.

ANDRINI, Álvaro; ZAMPIROLO, Maria José Vasconcelos. **Coleção Praticando Matemática**. São Paulo: Editora do Brasil, 2019.

ARAÚJO, Andriely Iris S. de. **Ensino – aprendizagem de Álgebra através da resolução e exploração de problemas**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2018. Disponível em: < [//pos-graduacao.uepb.edu.br](https://pos-graduacao.uepb.edu.br) >. Acesso em 02 mar 2020.

ASSIS, Marcos Antônio P. de. **Resolução de Problemas e grupo de estudos: possíveis contribuições na formação continuada de professores de matemática do ensino básico**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2018. Disponível em: < [//pos-graduacao.uepb.edu.br](https://pos-graduacao.uepb.edu.br) >. Acesso em 06 mar 2020.

BEZERRA, Adriana da Silva V. **Conceito e representações de função via resolução, proposição e exploração de problemas: um trabalho com alunos de graduação**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2017. Disponível em: < [//pos-graduacao.uepb.edu.br](https://pos-graduacao.uepb.edu.br) >. Acesso em 06 mar 2020.

BRANDÃO, Jefferson Dagmar P. **Ensino aprendizagem de função através da resolução de problemas e representações múltiplas**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2014. Disponível em: < [//pos-graduacao.uepb.edu.br](https://pos-graduacao.uepb.edu.br) >. Acesso em 16 mar 2020.

BRASIL, Thâmara Chaves. **O ensino da geometria através da resolução de problemas: explorando possibilidades na formação inicial de professores de matemática**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação

Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2017. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 06 mar 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Relatório Nacional Pisa 2012: resultados brasileiros**. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br>. Acesso em 19 jul 2019.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matriz de Avaliação de Matemática – PISA 2012**. 2012. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br>. Acesso em 19 jul 2019

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matriz de Referência de Análise e de Avaliação de Letramento Financeiro**. 2021. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_superior/matriz_de_referencia_de_analise_e_de_avaliacao_de_letramento_financeiro_pisa_2021.pdf>. Acesso em 10 jul 2021

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. 2018. Disponível em: <http://http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em 19 jul 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Ensino Médio Inovador**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content>. Acesso em 30 mar 2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CASADO, Wellisson Gomes. **A matemática financeira na Educação de Jovens e Adultos: possibilidades de ensino e aprendizagens**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2019. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 28 mar 2020.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. **Metodologia do Ensino de Matemática**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. 2.ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2006.

COSTA, Ana Luiza A. **Matemática financeira e cidadania: interlocução, leituras e experiências**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2015. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 13 mar 2020.

COSTA, Marco Antonio F. da; COSTA, Maria de Fátima Barrozo. **Projeto de Pesquisa: entenda e faça**. 2 ed. Petrópolis, RJ: VOZES, 2011.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Prefácio, **in**: BORBA, Marcelo de carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. (Organizadores). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 5.ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. 1 ed. São Paulo: Ática, 2010

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: conceito & aplicações**. 2 ed. São Paulo: Ática, 2013.

DOMINGOS, Rônero Márcio C. **Resolução de Problemas e Modelagem Matemática: uma experiência na formação inicial de professores de física e matemática**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2016. Disponível em: <://pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 01 mar 2020.

FIORENTINI, Dario. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente?. **in**: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. (Organizadores). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 5.ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

FONSECA, Ronnylson César de Oliveira. **Uma investigação sobre concepções de professores e uso da calculadora científica em sala de aula para a resolução de problemas matemáticos no Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2014. Disponível em: <://pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 20 mar 2020.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. **Pedagogia da Pesquisa-ação**. 2005. Disponível em :< <https://www.scielo.br/j/ep/a/DRq7QzKG6Mth8hrFjRm43vF/?lang=pt> >. Acesso em 10 jul 2020.

FREITAS, Rony Cláudio de Oliveira; ALTOÉ, Renan Oliveira. Formulação de Problemas em Matemática: uma prática inserida na abordagem metodológica de resolução de problemas. In: **X Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2016. São Paulo. Disponível em: < http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4568_3378_ID.pdf. Acesso em: 10 mar 2020.

FREITAS, Tiêgo dos Santos. **Língua materna e linguagem matemática: influências na resolução de problemas matemáticos**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2015. Disponível em: <://pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 02 mar 2020.

GOMES, Gabriel dos Santos S. **A função afim através da resolução de problemas: Um estudo de caso analisando os registros de representação semiótica**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2017. Disponível em: <://pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 07 mar 2020.

GRANDO, Neiva Igenes; SCHNEIDER, Ido Jose . **Matemática financeira: alguns elementos históricos e contemporâneos**. Zetetiké (UNICAMP), v. 18, p. 43-62, 2010. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646693/13595>. Acesso em 15 de maio. 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008

GUERIOS, Ettiene Cordeiro; AGRANIONI, Neila Tonin.; ZIMER, Tania Teresinha. Bruns. Cálculos e resolução de problemas na sala de aula, IN: BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Operações na resolução de problemas**. Ministério da Educação. Brasília: MEC, SEB, 2014.

HOFMANN, Ruth. Margareth; MORO, Maria Lucia Faria. **Educação matemática e educação financeira: perspectiva para a ENEF**. Zetetiké (UNICAMP), v. 20, p. 37-54, 2012. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646609>. Acesso em: > Acesso em: 10 mai. 2020.

LINS, Isnara Mendes. **O uso de jogos matemáticos na perspectiva resolução e exploração de problemas no Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2019. Disponível em: <http://pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 02 mar 2020.

LOSS, Adriana Salete. **Anos iniciais: metodologia para o ensino de matemática**. 2 ed. Curitiba: Appris, 2016.

MALDANER, Anastácia. **Educação Matemática: fundamentos teórico-práticos para professores dos anos iniciais**. Porto Alegre: Mediação, 2011.

MARTINS, Fabíola da Cruz. **Ensino- aprendizagem de sistemas lineares na formação do professor de matemática, via exploração, resolução e proposição de problemas**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2019. Disponível em: <http://pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 02 mar 2020.

MEDEIROS, Kátia Maria de; SANTOS, Antônio José Bardosa dos. **Uma experiência didática com a formulação de problemas matemáticos**. Zetetiké (UNICAMP), v. 15, p. 87-118, 2007. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8647027>. Acesso em 10 de maio. 2020.

MEIRA, Gilmar Gomes. **Comunicação e resolução de problemas utilizando o modelo de Van Hiele para a exploração geométrica em sala de aula**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática

da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2015. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 04 mar 2020.

MENEGHETTI NETO Alfredo, *et al.* **Educação Financeira**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014.

NASCIMENTO, Maurício Alves. **Ensino – aprendizagem de trigonometria através da resolução e exploração de problemas e cotidiano escolar**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2014. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 02 mar 2020.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de Problemas, **in:** Maria Aparecida Viggiani Bicudo. (Org.). **Pesquisa em educação Matemática**. São Paulo: Editora da UNESP, 1999.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; ALLEVATO, Norma Suelly Gomes. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas, **in:** BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (Org.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PEREIRA, Welton Cardoso. **A matemática e o consumo consciente de água na escola: Formulação e Resolução de Problemas no contexto do Projeto Agente Jovem**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2018. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 01 mar 2020.

PITON-GONÇALVES, Jean . **A História da Matemática Comercial de Financeira**. Só Matemática, 2005. Disponível em: <https://www.somatematica.com.br/historia/matfinanceira.php>. Acesso em 17 de maio 2020.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1997.

POLYA, George. **Como resolver problemas** (Tradução do original inglês de 1945). Lisboa: Gradiva

ROBERT, Jozsef. **A Origem Do Dinheiro**. 2. ed. São Paulo: Global, 1989.

ROCHA, Patrícia Melo. **A resolução de problemas no ensin de estatística: uma contribuição na formação inicial do professore de Matemática**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2016. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 02 mar 2020.

SANTIAGO, Misleide S. **Educação Financeira no Livro Didático de Matemática (LDM): concepção docente e prática pedagógica**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual

da Paraíba, defendida em 2019. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 05 mar 2020.

SANTOS, Emilly de Vasconcelos. **Contribuições da resolução virgula, exploração e proposição de problemas ao processo de ensino e aprendizagem da combinatória nos anos iniciais do Ensino Fundamental.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2019. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 02 mar 2020.

SANTOS, Lijecson Souza dos. **Ensino de Geometria: construção de materiais didáticos manipuláveis com alunos surdos e ouvintes.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2018. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 05 mar 2020.

SANTOS, Miguel de Brito. **Educação Matemática com educandos privados de liberdade: um trabalho com a metodologia Resolução e Exploração de problemas.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2016. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 02 mar 2020.

SENAR- Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Matemática Básica e Financeira.** Brasília: SENAR, 2015.

SERRAZINA, Lurdes. Resolução de Problemas e Formação de Professores: um Olhar sobre a Situação em Portugal, in: ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; LEAL JUNIOR, Luiz Carlos; PINOREL, Márcio. (Organizadores). **Perspectiva para resolução de problemas.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 23.ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Adeilson Pereira da. **Ensino- aprendizagem de análise combinatória através da resolução de problemas: um olhar para a sala de aula.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2013. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 02 mar 2020.

SILVA, Estevão Luís Paiva da. **Estratégias utilizadas por licenciados em matemática na resolução de problemas de partilha.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2016. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 01 mar 2020.

SILVA, Janaína Cardoso da. **Explorando significados sobre o cálculo de volumes por meio de Formulação e Resolução de Problemas por futuros professores.** Dissertação de

Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2015. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 01 mar 2020.

SILVA, Juscelino de Araújo. **Resolução de Problemas e representações múltiplas no ensino de sistemas de equações polinomiais do 1º grau com duas incógnitas.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2019. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 03 mar 2020.

SILVA, Ledevande Martins da. **Compreensão de ideias essenciais ao ensino-aprendizagem de funções via resolução, proposição e exploração de problemas.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2013. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 02 mar 2020.

SILVA, Mirian Raquel A da. **Refletindo a partir da prática: contribuições da Formulação e Resolução de Problemas Matemáticos no Estágio Supervisionado.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2015. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 02 mar 2020.

SILVA, Sheila Valéria P da. **Ideias / significados da multiplicação e divisão: o processo de aprendizagem via resolução, exploração e proposição problemas por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2016. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 01 mar 2020.

SILVEIRA, Adriano Alves da. **Análise Combinatória em sala de aula: uma proposta de ensino-aprendizagem via resolução, exploração e proposição de problemas.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2016. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 01 mar 2020.

SOUZA, Samilly Alexandre de. **A Formulação e Resolução de Problemas geométricos com base em sólidos geométricos.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, defendida em 2016. Disponível em: <pos-graduacao.uepb.edu.br>. Acesso em 02 mar 2020.

STAREPRAVO, Ana Ruth. **Mundo das ideias: jogando com a matemática, números e operações.** Curitiba: Aymar, 2009.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez: Autores Associados, 19

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
 PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
 ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Mestrando: Francisco Diniz Júnior

Prof^ª. Orientadora: Cibelle de Fátima Castro de Assis

Título do Trabalho: Formulação e Resolução de Problemas com panfletos e propagandas: uma proposta de ensino em Matemática Financeira na perspectiva do Letramento Matemático

Caro (a) aluno (a),

A Matemática Financeira, é um dos conteúdos matemáticos aplicados no 9º ano do Ensino Fundamental, e tem fundamental importância para a construção de uma base acadêmica sólida, visando dar prosseguimento no Ensino Médio, como também propicia um conhecimento de mundo, contribuindo diretamente para a formação cidadã do indivíduo. Desse modo, pedimos a sua colaboração para realizar essa pesquisa que busca aplicar estratégias para o ensino de Matemática Financeira. Nessa perspectiva, convidamos você a colaborar conosco através da coleta de dados a partir do questionário a seguir. Destacamos que você não precisa se identificar.

Agradecemos a sua colaboração.

Aluno (a): _____ Idade: _____

Questionário Diagnóstico

Parte I – Conhecimentos gerais sobre Matemática Financeira

1. Para você, o que é Matemática Financeira? De que trata?
2. Você sabe a diferença entre Juros Simples e Juros Compostos?
3. Você já ouviu falar em Porcentagem? Caso sua resposta seja positiva, formule e resolva um problema matemático envolvendo essa situação.
4. Você já ouviu falar em Juros? Em caso afirmativo, formule e resolva um problema matemático envolvendo essa situação?

Parte II – Resolução de problemas envolvendo Porcentagem, Juros Simples e Compostos

1. Em uma loja de calçados, compras acima de R\$ 100,00, têm 20% de desconto. Júlia comprou uma sandália cujo preço sem desconto é R\$ 200,00. Quantos reais Julia obteve de desconto?
2. Marcia tem um pequeno comércio na cidade, pensando em ampliá-lo, fez um empréstimo no valor de R\$ 2.000,00 que será pago em 3 anos a uma taxa de juros de 10% ao ano.
 - a) a) No regime de Juros Simples. Quanto Márcia vai pagar de juros?
 - b) b) E se o regime fosse de juros compostos? Quanto ela pagaria de juros?

Apêndice B - Proposta de Atividade de Porcentagem

Aluno (a):

c)

d)

3. A geleia de morango contida na embalagem que a figura representa tem 28% de açúcar.

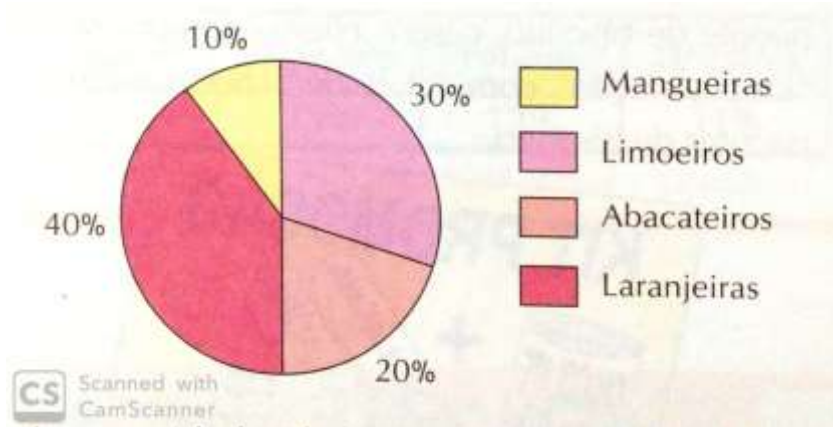


- a) O que significa a expressão 28% de açúcar?
 b) Qual o peso do açúcar contido nessa embalagem de geleia?
4. João fez uma pesquisa em três lojas diferentes com o objetivo de comprar três produtos

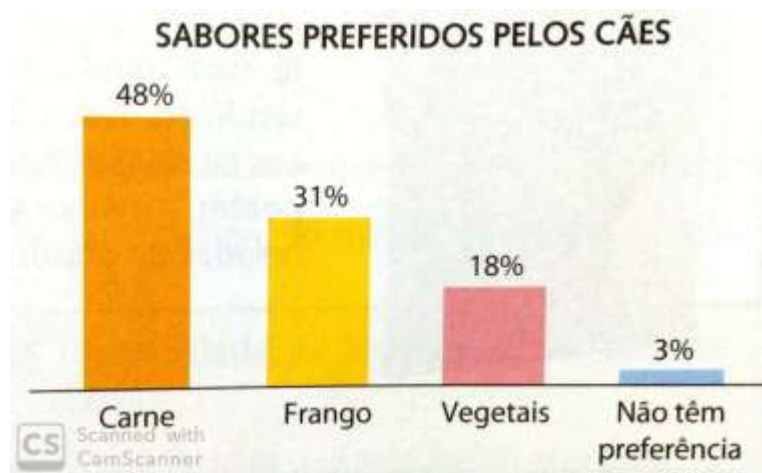
Produtos	Loja 1	Loja 2	Loja 3
A	R\$ 860,00	R\$ 900,00	R\$ 960,00
B	R\$ 4.020,00	R\$ 4.300,00	R\$ 4.500,00
C	R\$ 14.700,00	R\$ 15.600,00	R\$ 16.000,00
Descontos	Promoção de 10%	Promoção de 15%	Promoção de 20%

Onde será mais vantajoso adquirir cada um dos produtos indicados?

5. (Saresp-SP - Adaptada) Em uma chácara há um total de 350 árvores frutíferas, assim distribuídas:



- a) Qual a quantidade de abacateiros? E de Laranjeiras?
 b) Nessa chácara, há mais mangueiras ou limoeiros?
6. Analise o gráfico para responder às questões. A fábrica de rações Floc e Bizi fez uma pesquisa com 2800 pessoas que têm cães para saber qual sabor de ração é preferido por seus animais.



- a) Qual é o sabor preferido pelos animais de estimação das pessoas pesquisadas? Quantos animais preferem esse sabor?
 b) Quantos animais preferem o sabor de frango?
 c) Quantas pessoas responderam que os animais de estimação não têm preferência?

APÊNDICE C – PRODUTO EDUCACIONAL

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

**FRANCISCO DINIZ JÚNIOR
CIBELLE DE FÁTIMA CASTRO DE ASSIS**

**PROPOSTA DE ENSINO: FORMULANDO E RESOLVENDO PROBLEMAS DE
MATEMÁTICA FINANCEIRA A PARTIR DE PANFLETOS**

CAMPINA GRANDE- PB

2021

FRANCISCO DINIZ JÚNIOR
CIBELLE DE FÁTIMA CASTRO DE ASSIS

**PROPOSTA DE ENSINO: FORMULANDO E RESOLVENDO PROBLEMAS DE
MATEMÁTICA FINANCEIRA A PARTIR DE PANFLETOS**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – UEPB, em cumprimento à exigência para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Metodologia, Didática e Formação de Professores

CAMPINA GRANDE - PB

2021

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

D585p Diniz Júnior, Francisco.

Proposta de ensino [manuscrito] : formulando e resolvendo problemas de matemática financeira a partir de panfletos de bancos / Francisco Diniz Júnior. - 2021.

19 p. : il. colorido.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2021.

"Orientação : Profa. Dra. Cibelle de Fátima Castro de Assis , Departamento de Matemática - CCT."

1. Ensino de Matemática. 2. Ensino fundamental. 3. Matemática financeira. 4. Produto educacional. I. Título

21. ed. CDD 372.7

SUMÁRIO

1	APRESENTANDO O PRODUTO EDUCACIONAL.....	142
2	MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO FUNDAMENTAL.....	143
3	FORMULAÇÃO, RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E LETRAMENTO MATEMÁTICO.....	144
4	FORMULANDO E RESOLVENDO PROBLEMAS A PARTIR DE PANFLETOS.....	150
5	AVALIANDO A REALIZAÇÃO DA PROPOSTA.....	153
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	154
	REFERÊNCIAS.....	156

1 APRESENTANDO O PRODUTO EDUCACIONAL

A proposta de ensino intitulada *Formulando e resolvendo problemas de matemática financeira a partir de panfletos* configura-se como o produto educacional referente a dissertação de Mestrado Profissional intitulada *Formulação e Resolução de Problemas com panfletos e propagandas: uma proposta de ensino em Matemática Financeira como perspectiva para Letramento Matemático*, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – PPGECEM - da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

Essa proposta pode ser aplicada em uma turma de alunos que estudam o 9º ano do Ensino Fundamental. A escolha por esse tipo de produto, proposta de ensino, justifica-se por várias razões, dentre elas, oportunizar que outros professores e pesquisadores tenham acesso a experiências que auxiliem nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática Financeira.

Dada a forte presença do dinheiro e de situações cotidianas que o envolvem, devemos reconhecer que discutir sobre Matemática Financeira nos anos finais do Ensino Fundamental passa a ser cada vez mais necessário.

Nesse sentido, acreditamos que a implementação dessa proposta pode contribuir para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática voltados para a Educação Financeira dos estudantes ao final do Ensino Fundamental, uma vez que seu objetivo é fazer com que os alunos, a partir de um panfleto, sejam capazes de analisá-lo, através de habilidades de formular e resolver problemas que envolvem os conteúdos de Matemática Financeira, como Porcentagem, Juros Simples e Compostos.

As atividades que compõem a proposta é fruto da necessidade de consolidar Habilidades Matemáticas e Competências Específicas esperadas para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental indicadas pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), como também as Capacidades do Letramento Matemático, apontadas pela Matriz de Referência do Programa Internacional de Avaliação de Alunos - PISA (BRASIL, 2012).

Cabe destacar que as atividades desta proposta não contemplam todas as etapas da nossa pesquisa, uma vez que, o Produto Educacional aqui apresentado refere-se a uma proposta de ensino de Matemática Financeira, que para a sua construção e dada a realidade da turma foi necessário realizar algumas atividades anteriores:

Na etapa 1, foi aplicado um questionário diagnóstico com a finalidade de identificar os conhecimentos prévios dos alunos. Na etapa 2, foi aplicada uma proposta de atividades envolvendo o conteúdo de Porcentagem, em função das dificuldades identificadas na primeira etapa. Dando continuidade, a etapa 3 iniciou a partir de uma pesquisa por anúncios que envolvesse taxas percentuais e foi solicitado que a partir deles os alunos, individualmente, formulassem e resolvessem um problema matemático. Na quarta etapa, foi proposto, que em grupo de até 4 alunos, a mesma atividade de formular um problema matemático fosse realizada. Na quinta e última etapa da nossa investigação aplicamos a proposta aqui apresentada, dessa forma, sugerimos a leitura de Diniz Júnior (2021), para aprofundar os conhecimentos em cada etapa.

Esse produto é composto 4 sessões. A primeira traz algumas reflexões sobre o Ensino de Matemática Financeira no Ensino Fundamental; a segunda apresenta a Formulação e Resolução de Problemas como metodologia de ensino para desenvolver o Letramento Matemático; na terceira sessão apresentamos a Proposta de Ensino; e na última sessão apresentamos algumas considerações sobre a avaliação dessa proposta e os seus resultados.

2 MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO FUNDAMENTAL

A Matemática Financeira surgiu e se desenvolveu em virtude das necessidades que os povos tinham. Diniz Júnior (2021) destaca que “a caminhada foi longa e rica de contribuições de diferentes civilizações para chegarmos até a moeda de hoje, inclusive a digital” (p. 19). Essas contribuições foram realizadas em virtude do comércio local, ou seja, fica evidenciado que desde a sua gênese que a Matemática Financeira está vinculada a transações comerciais, por esse motivo, ainda hoje ao tratarmos dessa área do conhecimento, a primeira situação que vem a nossa mente está vinculada a moeda, ao dinheiro.

Ao consultarmos a BNCC verificamos que até ao final do Ensino Fundamental os alunos devem ser capazes de resolver problemas envolvendo as operações fundamentais, com seus diferentes significados, utilizando estratégias diversas, com compreensão dos processos neles envolvidos, bem como sejam capazes de dominar também o cálculo com porcentagem, porcentagem de porcentagem, juros, descontos e acréscimos, elementos abordados dentro da Matemática Financeira (BRASIL, 2018).

Por esse motivo acreditamos que trabalhar com essa temática no 9º ano do Ensino Fundamental seja importante, uma vez que contribui para o desenvolvimento da cidadania do indivíduo, é aplicada em situações cotidianas, do meio social e o auxilia a identificar vantagens e desvantagens nas operações comerciais.

Assim, por sua tamanha aplicabilidade, acreditamos que o trabalho com essa área do conhecimento alcança maiores resultados quando abordado de forma contextualizada, destacando os seus diversos significados, suas representações e suas aplicações em situações reais, dentro de contextos e que tenham significados (DINIZ JÚNIOR, 2021).

Por esse motivo, para essa proposta de ensino, optamos pelo trabalho com panfletos de bancos, pois acreditamos que eles estão presentes em nosso dia a dia e possibilita um trabalho contextualizado e com significado para os educandos, além de permitirem a integração de objetos matemáticos.

3 FORMULAÇÃO, RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E LETRAMENTO MATEMÁTICO

Muitos estudos têm destacado que o trabalho pedagógico voltado a Formulação e Resolução de Problemas contribui, de modo significativo, para o ensino e aprendizagem da Matemática em todas as etapas de escolarização.

Autores como Moraes, Onuchic e Leal Júnior (2017), Serrazina (2017), Andrade (2017), Loss (2016), Dante (2010) e Polya (1997), como também os documentos que norteiam a educação brasileira, a exemplo da Base Nacional Comum Curricular- BNCC (BRASIL, 2018) e os Parâmetros Curriculares Nacionais- PCN (BRASIL, 1997), ressaltam a importância de o professor adotar essa metodologia de ensino como meio de consolidar a aprendizagem matemática.

Enquanto pesquisadores e professores de Matemática temos nos interessado bastante por esse tema e, por isso, temos nos debruçado em leituras e em conhecer novos estudos que trazem essa discussão, cuja finalidade é refletir sobre os processos pedagógicos nessa área, contribuir com o avanço científico, proporcionar a aprendizagem dos discentes, sobretudo melhorar a qualidade da educação matemática ofertada nas escolas públicas e os índices educacionais, e, principalmente, promover o desenvolvimento dos estudantes enquanto cidadãos.

Nessa perspectiva, comungamos com as ideias dos estudos que apontam o problema como sendo o ponto de partida do trabalho com a Matemática. Além disso, acreditamos também que ao adotar essa metodologia de ensino, o professor possibilita que os alunos se defrontem com diferentes e variados caminhos para solucionar o mesmo problema, pois eles têm a oportunidade de vê-lo sob diferentes pontos de vistas (STAREPRAVO, 2009).

Assim, na atividade com problemas, é preciso estimular os alunos a elaborarem também suas próprias situações, bem como apresentarem suas estratégias de resolução, pois é a partir daí que o ensino da Matemática passa a ter sentido para eles, uma vez que nas suas formulações serão contemplados fatos reais e que fazem parte do contexto de cada um. Entendemos que é por meio da elaboração de problemas que os alunos compreendem a situação configurada e se sentem capazes de resolvê-los.

É nesse sentido que enfatizamos a necessidade de considerar, observar e analisar os modos próprios de solucionar um problema de cada estudante, inclusive as estratégias que apresentam erros. Pois, é com essa ação que o professor consegue identificar os conhecimentos matemáticos que foram mobilizados por seus alunos.

A adoção dessa metodologia permite que os alunos reflitam sobre a estrutura do problema formulado e sobre as estratégias de resolução, bem como comparem suas respostas com as de outros colegas, para que compreendam qual ou quais soluções fazem sentido ao que foi proposto. Vale ressaltar que essa prática pedagógica se contrapõe a reprodução do conhecimento, supera a ideia de apresentar uma lista de problemas, na qual o primeiro está respondido como exemplo e os demais serão reproduzidos de maneira semelhante pelos estudantes.

O trabalho com problemas, principalmente com a resolução, não pode ser reduzido, via de regras, como um pretexto para os alunos fazerem contas e cálculos. É preciso que os alunos consigam interpretar a situação, para que eles compreendam e identifiquem as relações matemáticas que estão envolvidas no problema, pois será desse modo que eles conseguirão elaborar procedimentos que lhes permitam alcançar uma solução satisfatória.

Para Smole (2013), o trabalho com problemas nas aulas de Matemática não deve ser desenvolvido apenas com o objetivo de ensino e aprendizagem, mas sim como meio de simular um ambiente no qual se vivencia o processo de pensar e agir matematicamente. De acordo com essa autora, devemos entender essa ação pedagógica como uma perspectiva metodológica e não como uma atividade isolada.

Sob esse enfoque, os Parâmetros Curriculares Nacionais já defendiam que o professor de Matemática deve estimular o seu aluno a elaborar um ou vários procedimentos de resolução, por meio de simulações, tentativas e levantamento de hipóteses, compare seus resultados com os dos outros estudantes e valide suas estratégias. Consolidar essas habilidades “evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos (BRASIL, 1997, p. 45).

Nessa mesma direção, a BNCC enfatiza que ao longo do Ensino Fundamental é preciso desenvolver nos estudantes oito Competências Específicas de Matemática (Quadro 1):

Quadro 1 - Competências Específicas de Matemática (BNCC, 2018)

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho;
2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo;

3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções;
4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes;
5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados;
6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados);
7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza;
8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (BRASIL, 2018, p. 267).

Além das Competências Específicas, a BNCC (BRASIL, 2018) orienta o trabalho vinculado ao desenvolvimento das seguintes habilidades no campo da Matemática Financeira (Quadro 2):

Quadro 2 - Habilidades em Matemática Financeira

(EF06MA13) - Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros (p.301);

(EF06MA32) - Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões (p.305);

(EF07MA02) - Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros (p.307);

(EF08MA04) - Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais (p.313);

(EF09MA05) - 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 (p.317).

Entendemos que para desenvolver as Competências Específicas e as habilidades, conforme temos visto, o professor precisa adotar a Formulação e a Resolução de Problemas como estratégia metodológica de ensino e reconhecer a necessidade de promover o Letramento Matemático nos seus alunos, tornando-os capazes de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente em diversos contextos, utilizando sempre ferramentas matemáticas, como conceitos e procedimentos (BRASIL,2012).

Nessa perspectiva, a Matriz de Referência do PISA (BRASIL, 2012), destaca sete capacidades vinculadas ao Letramento Matemático (Quadro 3):

Quadro 3 – Capacidades em Letramento Matemático PISA (BRASIL, 2012)

Comunicação - Letramento matemático envolve comunicação. O indivíduo percebe a existência de algum desafio e é estimulado a reconhecer e compreender uma situação-problema. Leitura, decodificação e interpretação de declarações, perguntas, tarefas ou objetos habilita o indivíduo a formar um modelo mental da situação, o que é um passo importante na compreensão, esclarecimento e formulação de um problema. Durante o processo de resolução, os resultados intermediários podem precisar ser resumidos e apresentados. Mais tarde, uma vez que uma solução tenha sido encontrada, o estudante pode precisar apresentar a solução de um problema, e talvez, uma explicação ou justificativa para outros;

Raciocínio e Argumentação - Uma habilidade matemática que é chamada em todas as diferentes fases (estágios) e atividades associadas com letramento matemático é conhecida como raciocínio e argumentação. Essa capacidade envolve processos de pensamento logicamente enraizados que exploram e vinculam elementos de problemas, de modo a fazer inferências a partir destes, verificar uma justificativa que é dada, ou fornecer uma justificativa sobre uma afirmação ou soluções para problemas;

Matematizar - Letramento matemático pode envolver transformação de um problema definido no mundo real para uma forma estritamente matemática (que pode incluir estruturação, conceituação, fazer suposições, e/ ou formulação de um modelo), ou interpretar ou avaliar um resultado matemático ou um modelo matemático em relação ao problema

original. O termo "matematizar" é utilizado para descrever as atividades matemáticas fundamentais envolvidas;

Representação - Letramento matemático envolve muito frequentemente representações de objetos matemáticos e situações. Isto pode implicar a seleção, interpretação, tradução entre e usando uma variedade de representações para capturar uma situação, interagir com um problema, ou para apresentar o seu próprio trabalho. As representações podem incluir gráficos, tabelas, diagramas, figuras, equações, fórmulas, e materiais concretos;

Delinear estratégia para Resolução de Problemas - Letramento matemático frequentemente requer o delineamento de estratégias para resolução de problemas matemáticos. Isso envolve um conjunto de processos críticos de controle que norteiam um indivíduo para efetivamente reconhecer, formular e resolver problemas. Esta habilidade é caracterizada como seleção ou delineamento de um plano ou estratégia de usar a matemática para resolver problemas decorrentes de uma tarefa ou contexto, bem como orientar a sua execução. Essa capacidade matemática pode ser exigida em qualquer das etapas do processo de resolução de problemas;

Uso da Linguagem simbólica, formal e técnica, e operações - Letramento matemático requer o uso de linguagem simbólica, formal e técnica, e operações. Isso envolve compreensão, interpretação, manipulação, e fazer uso de expressões simbólicas dentro de um contexto matemático (incluindo expressões aritméticas e operações) regido por convenções e regras matemáticas. Isto também envolve compreensão e utilização de constructos formais baseados em definição, regras e sistemas formais e também utilizar algoritmos com estes conceitos. Os símbolos, regras e sistemas utilizados variam de acordo com qual conteúdo particular da matemática será necessário para uma específica tarefa de formular, resolver ou interpretar matemática;

Utilizar ferramentas matemáticas - Ferramentas Matemáticas compreendem instrumentos como os de medida, ou calculadoras e computadores. Esta habilidade envolve conhecer e estar apto para lidar com várias ferramentas que podem auxiliar na atividade matemática, bem como saber das limitações desses instrumentos. Ferramentas matemáticas também possuem um importante papel na comunicação dos resultados. A prova em computador amplia as possibilidades para os estudantes utilizarem ferramentas matemáticas (BRASIL, 2012, p. 4-5)

Vale ressaltar que somente a resolução não desenvolve capacidades e habilidades essenciais para promover o letramento matemático, é, portanto, necessário que o aluno também seja capaz de formular problemas, inclusive em diversos contextos.

Acreditamos que o processo de formular um problema matemático exige do estudante compreensão dos dados e conceitos utilizados na situação, como também da própria pergunta que se quer responder. Além disso, essa atividade é um ótimo instrumento para diagnosticar a aprendizagem desse estudante.

Como podemos perceber, a Formulação e a Resolução de Problemas nas aulas de Matemática não devem ser abordadas de maneira isolada, muito pelo contrário, elas se complementam em um contexto de aprendizagem e devem ser exploradas de modo integrado e

aplicadas aos conteúdos que fazem parte do currículo escolar, em especial aos relacionados a Matemática Financeira.

Como a aplicação de porcentagens, juros simples e compostos faz parte de inúmeras situações cotidianas e como as habilidades matemáticas descritas na BNCC recorrem a elaboração e resolução de problemas em contextos da Matemática Financeira, como sendo um caminho para promover a Educação Financeira dos estudantes da Educação Básica, acreditamos ser primordial o conhecimento desses conteúdos para alcançar esse objetivo. Por isso, torna-se relevante e primordial o seu ensino e sua aprendizagem até o final do Ensino Fundamental.

É por essa razão que a BNCC ainda ressalta a necessidade de o aluno reconhecer que a Matemática é uma ciência humana e contribui para solucionar problemas cotidianos, sociais e de outras áreas do conhecimento, bem como fortalece o trabalho coletivo, no qual é respeitado o modo de pensar de cada um dos seus pares (BRASIL, 2018).

Nesse contexto, o conhecimento sobre a Matemática Financeira proporcionará que o estudante usufrua de modo consciente e equilibrado o seu dinheiro, como também o ajudará a compreender bem os seus conceitos, a tomar decisões quanto aos seus gastos, a entender diferenças, vantagens e desvantagens em compras à vista ou parceladas e como as taxas de inflação afetam o nosso poder de compras.

4 FORMULANDO E RESOLVENDO PROBLEMAS A PARTIR DE PANFLETOS

Em conformidade com as discussões ocorridas neste trabalho, apresentamos a proposta de ensino *formulando e resolvendo problemas de matemática financeira a partir de panfletos*. O objetivo geral desta proposta, concebida como situação de ensino, é promover o desenvolvimento de Competências Específicas, consolidar Habilidades e Capacidades do Letramento Matemático no âmbito da Matemática Financeira, utilizando a formulação e resolução de problemas como metodologia. Para tanto, ela foi estruturada em duas etapas: *1 - Leitura do panfleto: compreendendo a situação* e *2 - Formulando e resolvendo problemas matemáticos*, com uma carga horária de três horas/aula por cada etapa.

Na primeira etapa o nosso objetivo foi desenvolver a leitura dos dados matemáticos contidos em um panfleto de banco, especificamente as informações que tratam da Matemática Financeira. Ainda nessa etapa, objetivamos por meio das aplicações desenvolvidas, familiarizar os estudantes com a Linguagem Matemática, própria da Matemática Financeira, a fim de eles compreenderem o que é Capital, Taxa de Juros, Juros, Montante e Tempo de Aplicação.

Na segunda etapa, a nossa expectativa esteve vinculada ao processo de formular e resolver um problema de Matemática Financeira, a partir dos dados contidos em um panfleto de banco.

A seguir, apresentamos o desenvolvimento dessas etapas como proposta de ensino.

Etapa 1 – Leitura do panfleto: compreendendo a situação

Para a vivência desse momento, sugerimos o uso do panfleto a seguir, pois a partir dele podemos explorar os conteúdos relacionados a Matemática Financeira. Ressaltamos que este panfleto é apenas uma sugestão, o professor poderá utilizar um outro, mas realizando as adaptações necessárias.

Inicialmente propomos que o professor faça a entrega de um panfleto por aluno, para que os mesmos realizem a leitura de modo individual das informações que constam nele. Esse é um momento livre, mas é importante que os estudantes destaquem o nome do banco, onde ele está localizado, quais documentos e condições são necessárias para solicitar um empréstimo, se eles conhecem outros bancos, financeiras, se seus pais ou algum parente já solicitou um empréstimo, e outras informações que o professor e a turma julgue importante destacar.

Após esse momento, o professor juntamente com a turma fará a leitura coletiva do panfleto a fim de compreender os dados que contam no mesmo, para em seguida fazer a transposição dessas informações para a aula de Matemática Financeira.

Figura 1 – Panfleto de banco

Frente

Verso

se o valor do seu benefício é	pode sacar até	e pagar em 72x
R\$ 788,00	R\$ 8.430,81	R\$ 236,40
R\$ 900,00	R\$ 9.629,30	R\$ 270,00
R\$ 1.000,00	R\$ 10.699,00	R\$ 300,00
R\$ 1.100,00	R\$ 11.768,90	R\$ 330,00
R\$ 1.300,00	R\$ 13.908,70	R\$ 390,00
R\$ 1.400,00	R\$ 14.978,60	R\$ 420,00
R\$ 1.600,00	R\$ 17.118,40	R\$ 480,00

Fonte: Banco Ibi

Durante a leitura do panfleto sugerimos alguns questionamentos para destacar os conteúdos relacionados a Matemática Financeira: Se alguém recebe R\$ 1400,00 qual o maior capital que pode retirar em um empréstimo? Quanto essa pessoa vai pagar por mês? Em quantas parcelas? E o total que ela vai pagar? Você consegue dizer quanto ela pagou de juros?

Em seguida, sugerimos uma conversa sobre os elementos que compõem a Matemática Financeira, destacando o que é taxa de juros, juros, capital e montante, além da explicação de como obter os juros simples e compostos.

Durante esta etapa, apontamos quatro aplicações básicas apresentadas em Diniz Júnior (2021) e que não faziam uso do panfleto nem de informações contidas nele, pois procuramos não influenciar nas futuras formulações de problemas que serão solicitadas em momentos posteriores. Assim, destacamos que o professor poderá trazer outras aplicações, no entanto, enfatizamos a importância de não fazerem uso do panfleto escolhido, para que as formulações não sejam influenciadas.

Aplicação 1: João solicitou um empréstimo de R\$ 1.000,00 em uma instituição financeira a juros simples de 3% ao mês. Se ele irá pagar esse empréstimo em 18 parcelas mensais, quanto ele pagará de juro?

Aplicação 2: Um capital de R\$ 10.000,00 é aplicado a juros simples, à taxa de 2,5% a.m, durante 4 meses. Calcule os juros e o montante da aplicação.

Aplicação 3: Rose aplicou R\$ 300,00 em um investimento que rende 2% ao mês no regime de juros compostos. Qual valor ela terá ao final de três meses?

Aplicação 4: (FUNDATEC = Pref. Monte Belo do Sul – 2014) Mario fez uma aplicação durante dois meses de um depósito de R\$ 100,00, com uma taxa de juros compostos de 8% a.m. O montante obtido ao final desse prazo é?

a) R\$ 116,64 b) R\$ 194,40 c) R\$ 101,66 d) R\$ 101,16 e) R\$ 111,64

Nas duas primeiras aplicações abordamos as ideias de Juros Simples, enquanto nas duas últimas tratamos dos Juros Compostos. Essa estratégia foi adotada para que os alunos percebam as diferenças entre os dois regimes e compreendam em quais situações cada um deles é utilizado, principalmente o fato de as situações financeiras e operações comerciais fazerem o uso mais frequente dos Juros Compostos e não dos Juros Simples.

Para alcançarmos esses objetivos, sugerimos que as aplicações ocorram de forma coletiva e com a intervenção do professor, que deve ir respondendo juntamente com os alunos. Essa ideia é justamente para que o docente identifique os conhecimentos prévios dos alunos acerca dos conteúdos abordados.

Para esse momento, sugerimos que o professor incentive a turma a expor seus entendimentos e dúvidas que existam sobre os dois regimes de juros apresentados e sobre os seus respectivos significados quando aplicados em situações do dia a dia.

Para que tudo isso fique bem entendido e o mais claro possível, orientamos o professor a usar e a nomenclatura técnica, própria da Matemática para que os alunos apropriem-se da linguagem matemática e compreendam a aplicabilidade desses termos em situações cotidianas.

Etapa 2 - Formulando e resolvendo problemas matemáticos

Para esse momento, sugerimos que a turma seja organizada em grupos de 4 alunos, no máximo 5 e, a partir do panfleto adotado, o professor poderá encaminhar a seguinte atividade:

Formular e resolver um problema matemático, envolvendo o conteúdo de Matemática Financeira, contudo os dados do panfleto devem ser levados em consideração no momento da elaboração.

Caso o professor tenha realizado alguma atividade em grupo com formulação de problemas anteriormente, sugerimos que ele oriente a turma a manter os mesmos grupos, para que ele possa identificar os avanços da turma, por meio da atividade proposta.

Para a resolução dos problemas que eles elaboraram, orientamos o professor a incentivar os grupos a fazerem uso de calculadoras, mas que fiquem livres para adotar qualquer tipo de estratégia. No entanto, é interessante que seja solicitado aos alunos que utilizem mais de uma estratégia de resolução.

Ao término das formulações, sugerimos um momento de correção coletiva em plenária, para que os grupos tenham acesso aos problemas formulados pelas outras equipes e assim, juntamente com o professor, consigam avançar na aprendizagem matemática.

Outra sugestão, é que o professor promova momentos de formulações de problemas de forma individual, utilizando anúncios ou panfletos. Essa atividade tem como finalidade preparar e familiarizar os estudantes com essa prática, o que servirá como estratégia de avaliação para o docente, a fim de que ele conheça e identifique como os alunos estão avançando e em quê precisam avançar.

5 AVALIANDO A REALIZAÇÃO DA PROPOSTA

Após a realização da atividade acreditamos ser interessante a avaliação do professor sobre cada um dos problemas, focando nas Habilidades e Competências Específicas da Matemática para o Ensino Fundamental (BRASIL, 2018) e as Capacidades da Matriz de Referência do PISA que tratam do Letramento Matemático (BRASIL, 2012) esperadas. Sugerimos como referência o Quadro 8, intitulado Competências e habilidades esperadas e mobilizadas (Matemática Financeira), conforme foi construído para análise dos resultados da nossa investigação (DINIZ JÚNIOR, 2021).

Quadro 4 - Competências e habilidades esperadas e mobilizadas (Matemática Financeira)

Proposta de atividade com Juros no panfleto			
<i>Formulação</i>	Expectativas - Formular e resolver um problema matemático envolvendo o conteúdo de Matemática Financeira a partir de um panfleto de banco.		
<i>Resolução</i>			
<i>Grupos</i>	Habilidades	Capacidades	Competências
Grupo 1			
Grupo 2			
Grupo 3			
Grupo 4			
Grupo 5			

Fonte: Diniz Júnior (2021)

Também sugerimos, para uma leitura mais completa, a nossa dissertação (DINIZ JÚNIOR, 2021), o que incluem os nossos resultados como fonte de consulta para que o professor possa verificar como foram realizadas as análises e o contexto da pesquisa. Destacamos que é uma realidade própria da turma, assim ao professor cabe a verificação de quais dessas serão consolidadas em suas respectivas turmas e quais podem estar em processo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Saber lidar com a Matemática Financeira nos dias atuais é primordial, pois, como pudemos perceber, no dia a dia nos deparamos com diversas situações que envolvem a aplicação de taxas percentuais e juros, por exemplo.

No entanto, apesar de as pessoas vivenciarem essas situações, poucas são as que compreendem seus significados e conseguem aplicar seus conhecimentos para resolver um problema corretamente.

Diante disso, acreditamos que a implementação desse produto denominado *Formulando e resolvendo problemas de matemática financeira a partir de panfletos* poderá auxiliar os alunos a consolidarem habilidades, competências e capacidades necessárias para serem considerados letrados matematicamente, uma vez que a Formulação e Resolução de Problemas tem se mostrado um caminho significativo para esse processo.

Para a realização da nossa investigação que teve como objetivo discutir as contribuições desta proposta de ensino, foi necessário superar muitos desafios. Um deles diz respeito a turma na qual desenvolvemos a proposta, uma vez que apresentou sérias dificuldades em relação ao conteúdo de Porcentagem. Esse fato nos motivou a aplicar outros instrumentos anteriores a essa Proposta, que podem ser consultados em Diniz Júnior (2021). Dessa forma, pensando e possíveis dificuldades como essa, orientamos que o professor faça um diagnóstico de sua turma para só então aplicar a Proposta aqui apresentada como também adaptá-la.

Destacamos que nem todas as nossas expectativas foram alcançadas, mas o trabalho com a Formulação e Resolução de Problemas é fascinante, pois as elaborações são em sua maioria diferentes e com possíveis situações que os educandos vivenciam e trazem para o texto do problema.

Outro fator que consideramos importante, é perceber os avanços na aprendizagem dos alunos por meio das formulações e das suas resoluções, na nossa pesquisa em especial, pudemos verificar que os alunos se apropriaram do conteúdo, apresentando Habilidades Matemáticas e Competências Específicas consolidadas, bem como foi possível identificar os avanços no campo do Letramento Matemático, por meio das Capacidades que o PISA (2012) destaca.

Enquanto professor pesquisador enfatizo que desenvolver e aplicar essa Proposta de Ensino fez com que outros anseios surgissem, a exemplo do trabalho com o Letramento Financeiro,

proposto pelo PISA (2012), bem como aprofundar nossas pesquisas e nossos trabalhos no campo da Educação Financeira.

Por fim, indicamos a nossa Proposta de Ensino aos professores que lecionam Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, especificamente no 9º ano, almejamos que esta contribua para a prática docente e para a aprendizagem discente, reiteramos a nossa disponibilidade em contribuir com o Ensino de Matemática, e convidamos os professores a fazerem a leitura do nosso texto dissertativo que encontra-se depositado no banco de Dissertações do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – PPGECEM – da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Silvanio de. Um caminhar crítico e reflexivo sobre Resolução, Exploração e Proposição de Problemas Matemáticos no Cotidiano da Sala de Aula, **in:** ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; LEAL JUNIOR, Luiz Carlos; PIRONEL, Márcio. (org.). **Perspectivas para Resolução de Problemas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Relatório Nacional Pisa 2012: resultados brasileiros**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br>>. Acesso em 19 jul 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em 19 jul 2019.

DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. 1 ed. São Paulo: Ática, 2010

DINIZ JÚNIOR, Francisco. **Formulação e Resolução de Problemas com panfletos e propagandas: uma proposta de ensino em Matemática Financeira como perspectiva para Letramento Matemático**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, 2021. Campina Grande, 2021.

LOSS, Adriana Salete. **Anos iniciais: metodologia para o ensino de matemática**. 2 ed. Curitiba: Appris, 2016.

MORAIS, Rosilda dos Santos; ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; LEAL JÚNIOR, Luiz Carlos. Resolução de Problema, uma matemática para ensinar? **in:** ONUCHIC, Lourdes de La Rosa.; LEAL JUNIOR, Luiz Carlos.; PIRONEL, Márcio. (org.). **Perspectivas para Resolução de Problemas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1997.

SERRAZINA, Lurdes. Resolução de Problemas e Formação de Professores: um Olhar sobre a Situação em Portugal, **in:** ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; LEAL JUNIOR, Luiz Carlos; PINOREL, Márcio. (Organizadores). **Perspectiva para resolução de problemas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SMOLE, Kátia Stocco. Entre o pessoal e o formal: as crianças e suas muitas formas de resolver problemas, **in:** SMOLE, Kátia Stocco; MUNIZ, Cristiano Alberto. (Organizadores). **A Matemática em sala de aula: reflexões e propostas para os anos iniciais do Ensino Fundamental**. Porto Alegre: Penso, 2013.

STAREPRAVO, Ana Ruth. **Mundo das ideias: jogando com a matemática, números e operações**. Curitiba: Aymar, 2009.

ANEXO A- PESQUISA DOS ALUNOS

Proposta de atividade – Explorar o arquivo pesquisado por cada aluno

1. Explorar, ler e interpretar os arquivos pesquisados por cada aluno
2. Solicitar a formulação e a resolução de problemas a partir de cada situação.

Aluno A



Smartphone Samsung
Galaxy A20 Azul 32GB,...



~~R\$ 999,00~~

R\$ 799,00

8x de R\$99,88

Aluno B



Aluno C

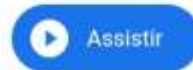


Aluno D



YouTube

Calcular valor correto para vender no Mercado Livre - TAXA...



Aluno E



Aluno F



Aluno G

	SSD Kingston 2.5" 120GB A400 SATA III Leitura: 500MB/s / Gravações: 320MB/s - SA400SS3/120G	15% 149,90	VALOR MÍNIMO 208,12	QUANTIDADE EM ESTOQUE 809	
	SSD Kingston 2.5" 240GB A400 SATA III Leitura: 500MB/s / Gravações: 320MB/s - SA400SS3/240G	12% 209,90	VALOR MÍNIMO 232,24	QUANTIDADE EM ESTOQUE 422	
	Headset Game HyperX Cloud Stinger - 50-HCS-DK016	26% 219,90	VALOR MÍNIMO 315,68	QUANTIDADE EM ESTOQUE 725	
	Headset Game Logitech G231 Prodigy - Compatível com PlayStation 4, Xbox One, Nintendo Switch, PC e Mobile	21% 199,90	VALOR MÍNIMO 299,88	QUANTIDADE EM ESTOQUE 152	
	SSD Kingston 2.5" 480GB A400 SATA III Leitura: 500MB/s / Gravações: 450MB/s - SA480SS3/480G	8% 459,90	VALOR MÍNIMO 588,12	QUANTIDADE EM ESTOQUE 950	

Aluno H

	<p>Router TP-LINK 150 Mbps com Antena TL-WN720N</p> <p>0 QUANTIDADE EM ESTOQUE</p> <p>83% DE DESCONTO</p>	<p>DE R\$10,47 POR R\$</p> <p>9,90</p> <p>VALOR À VISTA NO BLACKFRIDAY</p>	<p>ENCERRADA</p>
	<p>Fonte Corsair Power ATX 500W - MP500W3-J</p> <p>0 QUANTIDADE EM ESTOQUE</p> <p>51% DE DESCONTO</p>	<p>DE R\$124,88 POR R\$</p> <p>62,90</p> <p>VALOR À VISTA NO BLACKFRIDAY</p>	<p>ENCERRADA</p>
	<p>Memória Kingston Hyper Fury 4GB 1600MHz DDR3 CL10 Black Series - HK318C-10FB-4</p> <p>0 QUANTIDADE EM ESTOQUE</p> <p>30% DE DESCONTO</p>	<p>DE R\$152,82 POR R\$</p> <p>89,90</p> <p>VALOR À VISTA NO BLACKFRIDAY</p>	<p>ENCERRADA</p>

Aluno I

TABELA DE DESCONTOS PROGRESSIVOS*

NAS COMPRAS ACIMA DE	DESCONTO FIXO (%)	R\$ 52.500	R\$ 55.000	R\$ 10.000
PRODUTOS COM SELLO LAZER	3%	4%	6%	8%
PRODUTOS COM SELLO ATUAL	6%	7%	10%	12%
PRODUTOS COM SELLO PREMIUM	8%	11%	14%	16%
PRODUTOS COM SELLO PLUS	10%	14%	17%	22%

Aluno J

MEGA DESCONTÃO

DESCONTOS DIRETOS ATÉ 50%

30 E 31 DE AGOSTO

worten

15% DESCONTO DIRETO

30% DESCONTO DIRETO

30% DESCONTO DIRETO

SONY LCD SMARTY 55" 1080P 4K 240HZ

SARLINO 10KG LAV. 5 900RPM 10 ANOS DE GARANTIA

€ 1.249 ~~€ 2.499~~ € 334,99 ~~€ 479~~

APROVEITE CENTENAS DE OUTROS PRODUTOS COM DESCONTO NAS LOJAS FÍSICAS E EM WORTEN.PT

Aluno K

The screenshot shows a mobile application interface with a status bar at the top displaying signal strength, Wi-Fi, and the time 2:58 PM. Below the status bar, the word "Ofertas" (Offers) is displayed in a grey bar, with a blue link "Ver todas" (View all) to its right. The main content area features two product cards. The first card shows a tan tactical vest with a "10% OFF" tag and a price of "R\$ 243". The second card shows a black leather jacket with a "5% OFF" tag and a price of "R\$ 284". Each card includes a heart icon for favorites and a shopping cart icon. Below the product cards, there is a promotional banner for "DESIGN CLUBE DO" featuring a chair. At the bottom, there is a text prompt: "Instale o app e fique por dentro das novidades e promoções." (Install the app and stay up to date with news and promotions.) Below this text are two buttons: "Agora não" (Not now) in a light blue button and "Instalar" (Install) in a yellow button with an app icon.

Aluno L

The advertisement is for "CentroFarma" and features a "Super Promoção" banner. The top right corner highlights "produtos com até 50% DESCONTO" (products with up to 50% discount). Below the banner, several products are listed with their prices and discounts. A "Umidificador" (Humidifier) is shown with a "4X em até no cartão" (up to 4X on card) discount, priced at "R\$ 149,90". "Laminas" (Laminates) are priced at "R\$ 0,99". "Suplemento" (Supplement) is priced at "R\$ 16,49". "Seakalm" is priced at "R\$ 19,99". "Lindas Películas" (Beautiful Films) are priced at "R\$ 4,99". "Lindas Chupetas" (Beautiful Pacifiers) are priced at "R\$ 5,99". The advertisement also includes logos for VISA, Mastercard, and Elo. A vertical copyright notice is visible on the right side of the ad.

Aluno M



Aluno N



Aluno O



Aluno P



Aluno Q



Aluno R

Busca do bem
Patrocinado · 🌐

Moto G8 Plus 64GB Dual Chip Android 6.3"
Qualcomm Snapdragon 665 4G Câmera 48MP
+ 5MP + 16MP- Azul Safira

R\$: **499,00**
Compre Já!

AMERICANAS.COM.BR
25% DESCONTO NO BOLETO [COMPRAR AGORA](#)

👍👎👤 343 136 comentários · 28 compartilhamentos

👍 Curtir 💬 Comentar ➦ Compartilhar

Aluno S

PROMO NATAL

UNIVERSO PC GAMING

25% DESCONTO IMEDIATO
NUMA SELEÇÃO DE PORTÁTEIS GAMING

100€ DESCONTO IMEDIATO
NUMA SELEÇÃO DE MONITORES

20% DESCONTO IMEDIATO
20% DESCONTO IMEDIATO
10% DESCONTO IMEDIATO

Aluno T

PROMOÇÃO



Bicicleta
por apenas
R\$ 480,00
cada

15% de desconto à vista

Aluno U



ATE 30% DE DESCONTO EM ITENS DE PERFUMARIA

MEN Gold
DEODORANTE
COLÔNIA 100ml
~~R\$ 84,00~~
R\$ 58,90
Economize R\$ 25,00

ARDO RESERVA
DEODORANTE
COLÔNIA 100ml
~~R\$ 22,00~~
R\$ 19,90
Economize R\$ 2,10

BOTICA 214
FEONIA &
ANGOT LAU DE
PARFUM 15ml
~~R\$ 170,00~~
R\$ 135,90
Economize R\$ 34,00

COFFEE ROMAN
DUO DEODORANTE
COLÔNIA 100ml
~~R\$ 120,00~~
R\$ 111,90
Economize R\$ 8,10

CS Scanned with CamScanner