



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS COCAL
CURSO LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

HELANNY DA COSTA CARVALHO

**A INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA E A ETNOMATEMÁTICA NO PROCESSO DE
ENSINO-APRENDIZAGEM: UMA EXPERIÊNCIA NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO
MÉDIO NO IFPI CAMPUS COCAL**

COCAL

2021

HELANNY DA COSTA CARVALHO

A INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA E A ETNOMATEMÁTICA NO PROCESSO DE
ENSINO-APRENDIZAGEM: UMA EXPERIÊNCIA NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO
MÉDIO NO IFPI CAMPUS COCAL

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus Cocal.

Orientador: Prof. Me. Raimundo Pio Mendes Vieira
Junior.

COCAL

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Carvalho, Helanny da Costa

CC331ii A investigação matemática e a etnomatemática no processo de ensino-aprendizagem / Helanny da Costa Carvalho. - 2021.
57 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal do Piauí, Campus Cocal, 2021.

Orientador : Prof. Me. Raimundo Pio Mendes Vieira Junior..

1. Aulas remotas. 2. Ensino da matemática. 3. Etnomatemática. 4. Investigação Matemática. I.Título.

CDD - 510

Elaborado por Cinthia Rachel Alves Rodrigues CRB 3/1348

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores e servidores do IFPI *Campus Cocal* pelo suporte e tempo dedicado. Em especial aos professores do curso de Licenciatura em Matemática, por todos os conhecimentos e ensinamentos repassados.

Professor Raimundo Pio, por ser meu orientador e auxiliar-me durante os momentos mais apreensivos da aplicação desta pesquisa.

Professor Josemi Medeiros, por me motivar a seguir em frente mesmo quando tudo parecia tão incerto, e por estar sempre à disposição quando mais necessitei.

Professora Kécia Silva, que deu todo o apoio necessário para que essa pesquisa pudesse acontecer.

Aos estudantes, pois sem a importante colaboração de todos não seria possível o desenvolvimento deste estudo.

Aos meus colegas de turma, pelos momentos compartilhados.

A minha família e minhas amigas por apoiarem e compreenderem quando esse projeto tornou-se meu assunto e preocupação mais recorrente.

Ao meu namorado, Lucas Cardoso, por ser o ouvinte mais paciente e por ser o meu refúgio em todos os momentos. Agradeço a qualquer que seja a divindade que me permitiu chegar até aqui.

“Ninguém nasce feito.
Vamos nos fazendo aos poucos na prática social de que tomamos parte”.
Paulo Freire

RESUMO

O processo de ensino-aprendizagem em Matemática na educação básica brasileira é marcado por diferentes desafios que afetam professores e estudantes. Entre eles, destaca-se a prática de ensino descontextualizada da realidade dos discentes, o que pode ocasionar o desinteresse do alunado pela Matemática e o baixo desempenho nos exames nacionais, conforme pode ser observado nos números mais atuais do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB, 2019). O não diálogo entre os saberes científicos escolares e o saber dos estudantes, ou das comunidades, não fomenta uma educação comprometida com a autonomia dos educandos e a transformação da realidade. Durante o isolamento social, advindo das políticas de contenção do vírus covid-19 (SARS-CoV-2), os problemas presentes na educação básica foram potencializados. Com isso, o uso de práticas de ensino que viabilizem a construção do conhecimento através de experiências investigativas e de reconhecimento dos saberes dos estudantes mostram-se cada vez mais necessárias. Esta pesquisa analisou como as metodologias de ensino de Matemática que valorizam a investigação e a Etnomatemática (D'AMBROSIO, 2011) podem contribuir no processo de ensino e de aprendizagem e na construção de saberes críticos e reflexivos na educação, em um contexto de desafios educacionais gerado pela necessidade de implementação de aulas remotas. Utilizando-se da Investigação Matemática (MENDES, 2009) e da Etnomatemática o estudo conduziu uma experiência de ensino com uma turma do 1º ano do ensino médio integrado ao curso técnico de Administração do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI *campus* Cocal, na qual os estudantes pesquisaram suas realidades e participaram de debates e problematizações sobre as temáticas identificadas e os conteúdos relacionados. A pesquisa-ação (THIOLLENT, 1986) empreendida pela mediadora e pelos estudantes manifestou o interesse do grupo em compreender suas realidades e participarem mais ativamente do processo de ensino e aprendizagem. Dessa maneira, compreende-se que fazer uso de metodologias ativas em sala expõe o caráter multidisciplinar que o conhecimento científico possui, e ao utilizar-se de materiais acessíveis para construir aulas inovadoras o educador desperta nos estudantes o protagonismo que necessitam em sala de aula, e para além dela.

Palavras-chave: Aulas Remotas. Ensino de Matemática. Etnomatemática. Investigação Matemática.

ABSTRACT

The teaching-learning process in Mathematics in Brazilian basic education is marked by different challenges that affect teachers and students. Among them, the practice of teaching decontextualized from the reality of students stands out, which can lead to students' lack of interest in Mathematics and poor performance in national exams, as can be seen in the most current numbers of the Basic Education Development Index (IDEB, 2019). The non-dialogue between school scientific knowledge and the knowledge of students, or communities, does not encourage an education committed to the autonomy of students and the transformation of reality. During social isolation, resulting from the policies to contain the COVID-19 virus (SARS-CoV-2), the problems present in basic education were enhanced. Therefore, the use of teaching practices that enable the construction of knowledge through investigative experiences and recognition of students' knowledge are increasingly necessary. This research analyzed how mathematics teaching methodologies that value investigation and Ethnomathematics (D'AMBROSIO, 2011) can contribute to the teaching and learning process and to the construction of critical and reflective knowledge in education, in a context of challenges generated by the need to implement remote lessons. Using Mathematical Research (MENDES, 2009) and Ethnomathematics, the study conducted a teaching experience with a class of the 1st year of high school integrated to the technical course in Administration of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Piauí - IFPI campus Cocal, in which students researched their realities and participated in debates and problematizations about the identified themes and related contents. The action research (THIOLLENT, 1986) carried out by the mediator and the students showed the group's interest in understanding their realities and participating more actively in the teaching and learning process. Therefore, it is understood that making use of active methodologies in the classroom exposes the multidisciplinary character that scientific knowledge has, and by using accessible materials to build innovative classes, the educator awakens in students the protagonism they need in the classroom, and beyond.

Keywords: Remote Lessons. Mathematics Teaching. Ethnomathematics. Mathematical Investigation

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Socialização das pesquisas dos estudantes	28
Figura 2	– Slide da socialização das pesquisas.....	28
Gráfico 1	– Temas identificados por cada grupo.....	29
Gráfico 2	– Conteúdos identificado em cada grupo	30
Gráfico 3	– Formulário online aplicado com os estudantes.....	33
Figura 4	– Slide sobre distribuição das despesas no exemplo debatido....	36
Figura 5	– Slide com a comparação das despesas.....	37
Gráfico 4	– Atividade sobre renda familiar.....	38
Gráfico 5	– Prioridades do orçamento.....	39
Gráfico 6	– Itens que deveriam ter mais investimento.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação do IDEB por nível de ensino.....	15
Tabela 2 – Sugestão de valores para uma renda ideal.....	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	–	Etapas da pesquisa.....	21
Quadro 2	–	Etapas detalhadas.....	22

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
OCNem	Orientações Curriculares Nacionais para o ensino médio
PCNem	Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio
PCN+	Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio
PNLD	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
3	METODOLOGIA.....	21
3.1	<i>ETAPAS DA PESQUISA</i>	<i>21</i>
3.2	<i>MATERIAIS UTILIZADOS</i>	<i>24</i>
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
<u>4.1</u>	<u><i>MOMENTOS VIVENCIADOS NA PESQUISA.....</i></u>	<u><i>26</i></u>
4.1.1	<i>MOMENTO 01 – Apresentação da proposta de pesquisa e início da pesquisa.....</i>	<i>26</i>
4.1.2	<i>MOMENTO 02 – Socializando a pesquisa na sala de aula.....</i>	<i>27</i>
4.1.3	<i>MOMENTO 03 – Avaliação diagnóstica/processual sobre os saberes que os estudantes têm em relação aos temas/pesquisas.....</i>	<i>32</i>
4.1.4	<i>MOMENTO 04 – Planejando o ensino com base nas pesquisas.....</i>	<i>34</i>
4.1.5	<i>MOMENTO 05 – Aulas contextualizadas.....</i>	<i>35</i>
4.1.6	<i>MOMENTO 06 – Compreensão da realidade através da matemática...</i>	<i>36</i>
4.1.7	<i>MOMENTO 07 – Socializando as pesquisas com as ferramentas matemáticas.....</i>	<i>41</i>
<u>4.2</u>	<u><i>REFLEXÕES SOBRE A EXPERIÊNCIA DE ENSINO.....</i></u>	<u><i>43</i></u>
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
	REFERÊNCIAS.....	47
	APÊNDICE A – CAPA DA CARTILHA DISPONIBILIZADA PARA A TURMA.....	48
	APÊNDICE B – PRIMEIRA PÁGINA DA CARTILHA.....	49

APÊNDICE C – SEGUNDA PÁGINA DA CARTILHA.....	50
APÊNDICE D – TERCEIRA PÁGINA DA CARTILHA.....	51
APÊNDICE E – QUARTA PÁGINA DA CARTILHA.....	52
APÊNDICE F – ÚLTIMA PÁGINA DA CARTILHA.....	53
APÊNDICE G – CAPA DA ORIENTAÇÃO DO MOMENTO 01.....	54
APÊNDICE H – PRIMEIRA PÁGINA DA ORIENTAÇÃO DO MOMENTO 01.....	55
APÊNDICE I – SEGUNDA PÁGINA DA ORIENTAÇÃO DO MOMENTO 01.....	56
APÊNDICE J – TERCEIRA PÁGINA DA ORIENTAÇÃO DO MOMENTO 01.....	57
APÊNDICE K – ÚLTIMA PÁGINA DA ORIENTAÇÃO DO MOMENTO 01.....	58

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática na educação básica tem sido marcado por diferentes tipos de desafios que afetam tanto os professores quanto os alunos. Entre eles, destaca-se a falta de participação dos estudantes nas aulas de matemática, o que tem repercutido negativamente nos resultados escolares, e muitas vezes na desvalorização dessa disciplina na vida estudantil dos jovens.

Conforme observações realizadas ao longo do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI campus Cocal e nas experiências vivenciadas dentro das escolas, não é frequente nas aulas de matemática a utilização de metodologias de ensino que problematizem questões ou desafios do cotidiano.

A partir das análises práticas de estudos na área da Educação Matemática verifica-se que muitas aulas são conduzidas/orientadas principalmente pelo uso do livro didático, desconsiderando exemplos práticos do cotidiano dos jovens ou de suas realidades.

Como o ensino de Matemática tem priorizado os temas e problemas dos livros didáticos, e estes em sua maioria são abstratos ou se apresentam de maneira teórica, os estudantes são motivados a resolver questões de maneira repetitiva sem relação com outros saberes ou com suas experiências de vida. Isso ocorre como resultado de práticas educativas em que os professores não conseguem superar formas de ensino baseadas em exposições verbais e prescrições, sem realizar a transposição didática dos problemas abordados no livro para a realidade dos estudantes. Ou seja, o ensino de Matemática passa a acontecer de maneira tradicional ou abstrata.

A proposta do ensino de matemática para a educação básica, segundo as Orientações Curriculares Nacionais para o ensino médio (OCNem), parece se contrapor a essa perspectiva de ensino baseada na reprodução dos conteúdos:

A forma de trabalhar os conteúdos deve sempre agregar um valor formativo no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento matemático. Isso significa colocar os alunos em um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático – nos aspectos de formular questões, perguntar-se sobre a existência de solução, estabelecer hipóteses e tirar conclusões, apresentar exemplos e contra-exemplos, generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos, argumentar com fundamentação lógico-dedutiva. Também significa um processo de ensino que valorize tanto a apresentação de propriedades matemáticas acompanhadas de explicação quanto a de fórmulas acompanhadas de dedução, e que valorize o uso da Matemática para a resolução de problemas interessantes, quer sejam de aplicação ou de natureza simplesmente teórica (BRASIL, 2006. p. 69-70).

Segundo o que pode ser observado no fragmento acima, embora a implementação dessa proposta não seja obrigatória e tenha sido lançada há alguns anos, já havia uma preocupação em sinalizar para metodologias que valorizassem a construção do raciocínio matemático e o incentivo da autonomia dos estudantes.

É válido ressaltar que a OCNem surgiu da necessidade de efetivar na realidade brasileira os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio (PCNem), assim como as orientações complementares a esta (PCN+). Integralizando o currículo com a formação humana no contexto da reforma do ensino médio durante o governo Fernando Henrique Cardoso e o posterior, governo Lula (SOARES JÚNIOR; ROMEIRO, 2020).

Ainda que a atuação da OCNem nas escolas pudesse ser utilizada somente como um norteador para coordenação e corpo docente, recentemente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) expandiu essa perspectiva do currículo do ensino médio incluindo competências e habilidades que propõem-se a ir além do aspecto científico do saber “considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 13).

Quando o professor constrói suas práticas de ensino de Matemática de forma mais contextualizada e problematizadora o espaço da sala de aula é mobilizado a partir de questões que fazem parte do dia a dia dos estudantes. Essas demandas dialogam com suas realidades e seus saberes, fortalecendo as relações entre a escola e a comunidade, ciência e conhecimento empírico.

A educação deve instrumentalizar o homem como um ser capaz de agir sobre o mundo e, ao mesmo tempo, compreender a ação exercida. A escola não é a transmissora de um saber acabado e definitivo, não devendo separar teoria e prática, educação e vida. A escola ideal não separa cultura, trabalho e educação (ARANHA, 2006, pg. 52).

Ao desafiar os alunos a pesquisarem seu cotidiano o professor possibilita que todos os envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem problematizem, questionem e reflitam criticamente o que vivem e o que observam em suas realidades, construindo dessa maneira um ambiente democrático, visto que os alunos poderão participar efetivamente do processo de ensino-aprendizagem e dialogar com o professor e a disciplina.

Nesse contexto, percebe-se que há a necessidade de construir experiências de ensino contextualizadas. Tendo como motivação a possibilidade de que a

matemática possa ser ensinada e aprendida em um processo de diálogo entre docentes e educandos e suas pesquisas sobre suas realidades.

Quando problematizamos o ensino da matemática nas escolas, e verificamos os muitos desafios enfrentados por professores e alunos, e ainda os números que apontam para as dificuldades de aprendizagem nessa disciplina, o fazemos relacionados as aulas presenciais. Em um contexto de interação no ambiente escolar.

Observando os números mais recentes do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de Cocal, município situado ao norte do Piauí, identificamos que o ensino fundamental I têm alcançado as metas, enquanto que o ensino fundamental II e ensino médio não atingiram. Destas informações destaca-se o caráter teórico que o ensino de Matemática assume na sala de aula quando os estudantes ingressam nas séries final do fundamental, refletindo diretamente no desempenho do ensino médio.

Tabela 1 - Comparação do IDEB por nível de ensino

ANO SÉRIES	2015		2017		2019	
	IDEB	META	IDEB	META	IDEB	META
4ª série / 5º ano	4,4	4,2	4,8	4,5	5,2	4,8
8ª série / 9º ano	3,9	4,3	4,3	4,5	4,6	4,8
3ª série EM	—	—	3,8	—	3,9	4,1

Fonte: INEP (2021)

Estes dados referem-se a um período anterior a pandemia e o isolamento social. E se a educação presencial já revelava desafios, quando contempla-se o ensino de matemática no contexto da educação remota, esses desafios parecem ser ampliados significativamente. As políticas de contenção do contágio ocasionado pelo vírus Covid-19 (SARS-CoV-2) levou a adoção de um ensino ofertado a distância, seja de forma virtual ou com materiais impressos.

Os desafios do processo de ensino e de aprendizagem de matemática, já conhecidos no modo presencial, agora são ampliados no período de educação remota, dificultando a construção e apropriação do conteúdo, resultando em um processo de ensino unilateral ancorado nas aulas expositivas. O que traz o seguinte questionamento ao qual esta pesquisa busca analisar: como estimular o ensino e a aprendizagem em Matemática, seja com aulas remotas ou presenciais, e de que forma essas metodologias contribuem na aprendizagem e formação dos estudantes?

É nesse contexto de desafios do ensinar e aprender matemática, por meio de *práticas de ensino de matemática distintas* que priorizam a apresentação dos conteúdos de maneira descontextualizada, ou que buscam elaborar propostas contextualizadas, que encontrou-se motivação para propor esse projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), dialogando com metodologias de ensino contextualizadas que valorizem a etnomatemática (D'AMBROSIO, 2011) e a investigação matemática (MENDES, 2009) como estratégias de ensino e de aprendizagem.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A dificuldade existente ao se abordar discussões relevantes dentro do espaço da sala de aula e conciliá-las com o conteúdo curricular expõe os desafios que a escola e os professores encontram no contexto educacional do país, visto que a forma como o ensino acontece nas escolas parece não fomentar uma educação emancipadora e comprometida com a sociedade.

Analisar criticamente essas realidades, suas perspectivas e anseios, permite refletir sobre as diferentes maneiras de ensinar e aprender matemática nas escolas, o que pode servir como ponto de partida para a adoção ou criação de novas metodologias de ensino de matemática que possam se adaptar ao processo de ensino-aprendizagem nas escolas.

Dias (2017, p.72) comenta que no processo de ensino e aprendizagem “o professor tem importante papel, atuando como mediador, coordenando o ritmo e não centralizando todas as ações”. Dessa forma cabe ao profissional conhecer seus alunos e adequar o conteúdo ao seu público de acordo com as especificidades de cada turma, observando suas dificuldades de aprendizagem, bem como os níveis de adesão dos mesmos com as temáticas abordadas. Conforme pode ser observado na reflexão abaixo:

Promover discussões levando os alunos a construir conhecimento matemático significa ser capaz de entrelaçar muitos fios de pensamento que cada um dos participantes vai tecendo. Para isso, é essencial o professor possuir conhecimento matemático, é igualmente importante compreender como os alunos aprendem e quais as melhores formas de fazê-lo. (GUERREIRO, A. et al. 2015, p. 291).

Em concordância com os autores acima Mendes (2009, p. 81) declara que “para que isso ocorra é preciso mudar o processo de ensino estático e unilateral, no qual o professor é o único informante e cujas ações conduzem o aluno a um processo contínuo de passividade”. Essa afirmação contraria a metodologia empregada no ensino de Matemática que pode ser percebida nas escolas e que tem apresentado resultados negativos na sociedade, ao recair sobre o método expositivo com base na memorização do conteúdo.

Dessa maneira, segundo essa perspectiva crítica de ensino da Matemática, é necessário viabilizar atividades em que o professor possa conhecer o seu campo de trabalho e os seus alunos, o que requer um planejamento prévio. Muito embora não ocorra tal metodologia em sala de aula, apresenta-se aqui a “necessidade de estudar

que procedimentos e que atividades possibilitarão, da melhor forma, que nossos alunos atinjam o objetivo de aprender o melhor possível daquilo que estamos pretendendo ensinar” (LUCKESI, 2011, p. 132).

Em relação ao processo de interação entre professores, estudantes e conteúdos Pimenta e Lima (2004) consideram que as interações entre eles enriquecem o caminho metodológico abordado e a aprendizagem vivenciada. Sendo imprescindível para a educação:

As interações entre os professores, os alunos e os conteúdos educativos em geral para a formação do humano; as interações que estruturam os processos de ensino e aprendizagem; as interações nas quais se atualizam os diversos saberes pedagógicos do professor e resignificação de tais saberes (PIMENTA; LIMA 2004. p. 43).

Essa construção de conhecimentos, os processos de interação, diálogo, aplicação de metodologias de ensino e de aprendizagem, encontram nos livros didáticos um importante instrumento de orientação sobre a maneira de como “se ensina e como se aprende” nas escolas.

Com relação aos livros didáticos Apple (1995) destaca que:

Estabelecem grande parte das condições materiais para o ensino e a aprendizagem nas salas de aula de muitos países através do mundo e considerando que são os textos destes livros que frequentemente definem qual é a cultura legítima a ser transmitida (APPLE, 1995, p. 82).

Em conformidade com as ideias do autor, verifica-se que os livros didáticos devem ser considerados elementos de construção das práticas de ensino de matemática, uma vez que representam os materiais concretos para os estudantes. Sendo o livro didático o recurso mais acessível para grande parte dos discentes, podendo ser consultado em casa além do ambiente escolar, na ausência de outros instrumentos.

Muito embora o livro didático seja subutilizado dentro da disciplina de Matemática, é no contato com ele que o estudante é apresentado às representações simbólicas e a escrita matemática. Para além da lista de exercícios há a contextualização histórica e, algumas vezes, são abordadas exemplificações do conteúdo que podem ser adaptadas para a aula pelo docente.

O livro didático é o material ao qual toda escola é assegurada através do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), e o recurso básico que a escola possui. Além disso, pode representar o principal material didático em que as classes populares tem acesso, inclusive na maioria das casas das famílias em

situação de vulnerabilidade social os livros didáticos são os únicos tipos de materiais de leitura que os sujeitos possuem ou têm contato.

Nesse intuito entende-se que os ambientes de aprendizagem que fogem do lugar comum necessitam arriscar-se sair do convencional para obter resultados significativos no campo da construção dos saberes matemáticos. Em situações em que é inviável ofertar recursos além do básico é possível superar tais problemáticas com metodologias alternativas.

Diante da problemática exposta a etnomatemática manifesta-se como um recurso fundamental de integração e valorização de práticas sociais e culturais que dificilmente são consideradas no currículo tradicional. Nesse contexto de necessidade de construir novas maneiras de ensinar e aprender a matemática constata-se a etnomatemática como campo do conhecimento capaz de contribuir no processo de formação dos jovens. D'Ambrosio (2011) define-a como:

Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos (D'AMBROSIO, 2011, p. 9).

Ao utilizar a etnomatemática dentro da sala de aula o professor instiga a curiosidade dos estudantes mobilizando-os a estabelecer paralelos com as suas realidades e a escola. A percepção dessas situações pode desencadear experiências ricas nas quais os estudantes contribuem com suas vivências e questionamentos.

Na etnomatemática, busca-se recuperar o fazer de cada grupo cultural para poder resgatar esses conhecimentos e utilizá-los no ensino-aprendizagem das pessoas desse grupo. Desse modo, o aluno parte para os seus estudos matemáticos de uma base cognitiva já bem constituída através da sua própria convivência com a sua cultura. O conhecimento matemático é, portanto, contextualizado para o aluno, ajudando-o a conferir um sentido intuitivo aos conceitos e procedimentos a serem aprendidos. Assim, a Matemática informalmente construída deve ser usada como ponto de partida para o ensino formal, procurando-se superar a concepção tradicional de que a construção do conhecimento só ocorre dentro da sala de aula" (MENDES, 2009, p.67).

De forma oportuna, quando essa estratégia alia-se a investigação matemática, professor e estudantes elevam sua participação atuando em conjunto ao identificar e debater os componentes de cada situação/problemática do cotidiano. Seguindo esse posicionamento, o professor mediador construirá novos conhecimentos fortalecendo suas práticas pedagógicas, compreendendo o campo em que trabalha e evidenciando o papel da educação para o desenvolvimento da comunidade. Mendes (2009) discorre sobre essa percepção no trecho abaixo.

Trata-se de uma perspectiva de desenvolvimento de atividades investigatórias no ensino da Matemática como uma iniciação à pesquisa, visto que essa alternativa didática desenvolve agudamente a capacidade que o aluno tem para aprender o novo.

Com isso ele passa da condição de um simples aluno para se constituir em um ser aprendente em contínuo desenvolvimento de habilidades inerentes à investigação do seu entorno, ou seja, passa a utilizar sua criatividade na busca de soluções para problemas que o circundam diariamente. Além disso, passa a ter habilidades de busca de conhecimento por si próprio, o que implica na tão desejada autonomia matemática” (MENDES, 2009, p.81).

Através da investigação o estudante experimenta a pesquisa como uma experiência educativa, em que cada novo tema o provoca a interagir e refletir sobre o que analisa. Não há lugar para passividade, cada estudante transforma-se em um potencial pesquisador.

Diante desses desafios e possibilidades de construir uma educação matemática contextualizada e problematizadora por meio da etnomatemática e da investigação matemática compreendemos e passamos a defender a importância de criar/exercitar a mediação de experiências educativas que levem em consideração tais conhecimentos teóricos e metodológicos na área da educação, nesse caminho constrói-se a presente proposta de trabalho de conclusão de curso.

Desenvolver tais atividades na escola em um contexto de distanciamento social em função da pandemia representa, ou pode ser compreendido, como uma ação não somente de pesquisa e de intervenção, mas como uma tentativa de contribuir com o trabalho dos docentes da instituição de ensino e com a aprendizagem dos estudantes. Beneficiando ambos os participantes e ainda elevando a produção científica e autonomia dos discentes.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – *campus* Cocal com os estudantes de uma turma do 1º ano do Ensino Médio integrado à Administração, a instituição localiza-se no norte do Piauí e oferta as modalidades: ensino médio integrado ao curso técnico, técnico concomitante e ensino superior. O município de Cocal possui população estimada em 27.901 habitantes segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021) e dispõe de três estabelecimentos de ensino que ofertam ensino médio. A escolha dessa instituição como locus da aplicação deve-se ao benefício que os estudantes têm acesso, o auxílio conectividade, e dessa forma pôde-se estabelecer comunicação durante a pesquisa.

As atividades de pesquisa e da intervenção se configuraram em uma pesquisa-ação (THIOLLENT, 1986)¹, tendo sido desenvolvidas utilizando a Etnomatemática e a Investigação Matemática como práticas de ensino críticas que levassem em consideração o papel da ciência e da Matemática na formação conscientizadora dos estudantes e na transformação das realidades sociais. Na pesquisa, as realidades dos estudantes foram analisadas com o objetivo de identificar relações com temas ou questões no campo do ensino de matemática.

3.1 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa organizou-se em três etapas com seus respectivos encontros descritos abaixo:

Quadro 01 – Etapas da pesquisa

<i>Etapas da pesquisa</i>	<i>Momentos</i>	<i>Proposta</i>	<i>Participantes</i>
I. IDENTIFICAÇÃO DA MATEMÁTICA NO COTIDIANO	01	Apresentação da proposta de pesquisa e início da pesquisa.	Estudantes
	02	Socializando a pesquisa na sala de aula.	Estudantes e Pesquisadora
	03	Avaliação diagnóstica/processual sobre os	Estudantes e Pesquisadora

¹ A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1986, p.14).

		saberes que os estudantes têm em relação aos temas/pesquisas.	
	04	Planejando o ensino com base nas pesquisas.	Pesquisadora
II. ESTUDANDO A MATEMÁTICA PARA COMPREENDER A(S) REALIDADE(S)	05	Aulas contextualizadas.	Estudantes e Pesquisadora
III. REVISITANDO A PESQUISA COM BASE NA MATEMÁTICA	06	Compreensão da realidade através da matemática.	Estudantes
	07	Socializando as pesquisas com as ferramentas matemáticas.	Estudantes e Pesquisadora

Fonte: Acervo da pesquisadora (2021).

A organização dessas etapas objetivou a sistematização do estudo realizado e a construção de ações de intervenção relacionadas aos resultados da pesquisa. Além disso, os procedimentos foram elaborados para que os estudantes fizessem parte da verificação dos resultados e pudessem contribuir ativamente na reflexão das informações coletadas e análise matemática do tema definido.

De acordo com cada etapa distribuíram-se os encontros através das seguintes ações detalhadas abaixo:

Quadro 02 – Etapas detalhadas

I. IDENTIFICAÇÃO DA MATEMÁTICA NO COTIDIANO		
Momentos	Proposta / participantes	Ações
01	Apresentação da proposta de pesquisa e início da pesquisa. Participantes: Estudantes.	Atividade desenvolvida em grupo, para que os estudantes pudessem mobilizar-se entre si na busca por situações que envolvessem a Matemática no cotidiano. O que pôde ser observado: Problemas locais, práticas e saberes relacionados ao trabalho da família, ao cotidiano, etc. Os estudantes puderam utilizar o caderno para anotar observações (anotações ou <i>diário de campo</i>), como a descrição dos fenômenos observados. Como o agricultor planta? Como a pessoa faz a feira? Como se divide o dinheiro do mês para sustentar a casa? Entre outros. Para isso foi utilizado o Google Sala de Aula como ambiente para a postagem da socialização dos dados coletados, e o Google Meet para conversar com os estudantes através de vídeo conferência. O horário utilizado foi estabelecido com a professora da turma

		para que ocorresse em um período já utilizado pela docente, mas de maneira que não prejudicasse a turma. Além disso, manteve-se contato com os discentes através do Whatsapp, no grupo da turma, por ser uma comunicação instantânea todos os estudantes puderam ter acesso facilmente.
02	Socializando a pesquisa na sala de aula. Participantes: Estudantes e Pesquisadora.	Momento de diálogo e apresentação dos estudos. Todos os tipos de saberes mencionados pelos discentes foram considerados importantes. As informações foram organizadas pela mediadora em uma sequência de slides para que todos os estudantes tivessem acesso as observações e propostas de pesquisa.
03	Avaliação diagnóstica/processual sobre os saberes que os estudantes têm em relação aos temas/pesquisas. Participantes: Estudantes e Pesquisadora.	A avaliação diagnóstica/processual teve como objetivo identificar quais conhecimentos de matemática estudados na escola podiam auxiliar a compreensão das realidades observadas. Além disso, os estudantes puderam sinalizar que estratégias permitiriam investigar essas realidades com base nos conhecimentos de matemática. Para isso foi utilizado o Google Formulários em que cada estudante identificou quais os conteúdos relacionavam-se a sua observação.
04	Planejando o ensino com base nas pesquisas. Participante: Pesquisadora.	O planejamento das aulas contextualizadas foi orientado pelas demandas dos estudantes. Além do material fornecido pelos estudantes, suas pesquisas e anotações feitas em grupo, foi utilizado o livro didático como suporte para a construção das aulas.
II. ESTUDANDO A MATEMÁTICA PARA COMPREENDER A(S) REALIDADE(S)		
Momentos	Proposta / participantes	Ações
05	Aulas contextualizadas. Participantes: Estudantes e Pesquisadora.	Os estudantes foram convidados a estudarem os conhecimentos/conteúdos matemáticos para ampliar suas leituras sobre os temas e realidades observadas. A pesquisadora junto aos estudantes construiu um quadro que relacionava os conhecimentos matemáticos com os temas apresentados nas pesquisas/investigações. A aula teve continuidade no aprofundamento dos conhecimentos através de uma exposição dialogada em que a contextualização do ensino foi viabilizada por meio do diálogo constante entre as pesquisas e os conteúdos. Posteriormente, os estudantes puderam aplicar os conhecimentos matemáticos estudados em uma atividade voltada para a problematização do tema que os estudantes levantaram. Os estudantes tiveram a sua disposição o livro didático e as anotações feitas em sala de aula.
III. REVISITANDO A PESQUISA COM BASE NA MATEMÁTICA		

Momentos	Proposta / participantes	Ações
06	Compreensão da realidade através da matemática. Participantes: Estudantes.	Os estudantes foram convidados a voltarem para a pesquisa, após as aulas contextualizadas, para que pudessem analisar criticamente o tema e sua relação com a Matemática. A pesquisadora junto aos estudantes construiu uma sequência de slides baseadas nas informações levantadas na atividade anterior que relacionou os conhecimentos matemáticos com os temas apresentados nas pesquisas/investigações.
07	Socializando as pesquisas com as ferramentas matemáticas. Participantes: Estudantes e Pesquisadora.	A culminância desta experiência aconteceu através de uma socialização, onde os estudantes compartilharam com a turma suas percepções sobre a experiência, e os desafios enfrentados. E como passaram a identificar a Matemática no cotidiano e sua relação com os temas. Dessa forma, sugeriu-se aos estudantes que pudessem continuar pesquisando suas realidades com base nos conhecimentos matemáticos e aprendendo de maneira autônoma.

Fonte: Acervo da pesquisadora (2021).

3.2 MATERIAIS UTILIZADOS

Na execução desta pesquisa foram utilizados além do livro didático, aplicativos e plataformas indicadas a seguir juntamente a sua finalidade.

- a) Livro didático: no planejamento docente o uso do livro é indispensável, pois é também uma fonte de consulta não somente para o professor, como para os alunos;
- b) Google Sala de Aula: a plataforma é o principal meio de comunicação entre professor e alunos, nela são disponibilizados os materiais da disciplina: livros, atividades, vídeos e avaliações;
- c) Google Meet: a plataforma tem sido amplamente utilizada nas aulas remotas visto a sua funcionalidade de estabelecer comunicação em tempo real através de videochamadas. Inclusive as aulas do campus acontecem através do Google Meet, os estudantes possuem um horário para cada disciplina em que podem tirar dúvidas com o professor e revisar a matéria;
- d) Whatsapp: o uso deste aplicativo é bastante proveitoso por ser a ferramenta de mensagens instantâneas mais utilizada no mundo. Além

disso, garante uma ampla comunicação e interação com os estudantes. O grupo da turma é utilizado principalmente para repassar avisos sobre as disciplinas e demais informações sobre a instituição;

- e) Power Point: o programa possibilita a confecção de slides e folders que podem ser utilizados como suporte na transmissão das aulas.

É importante destacar que neste período de aulas remotas para que alguns estudantes tivessem acesso a esses materiais como celular, computador, internet, etc. os discentes puderam dispor dos recursos da instituição de ensino por meio de editais, visando minimizar a evasão escolar durante a pandemia. Além do empréstimo de tablets, os estudantes puderam ser assistidos pelo auxílio conectividade mediante uma seleção realizada pelo campus.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa foi desenvolvida na turma 1º ADM “B” que consta com 41 alunos matriculados e que estão inclusos na plataforma Google Sala de Aula. As aulas da disciplina de Matemática organizavam-se através de sequências didáticas que eram postadas em um dia na semana² e traziam como suporte uma videoaula produzida pela professora, além de uma lista de exercícios que deveriam ser entregues com o prazo de uma semana. O ambiente virtual era destinado para tirar dúvidas sobre o conteúdo através do mural ou nos comentários das postagens da disciplina.

A professora da turma propôs que o horário virtual fosse utilizado para os encontros da pesquisa, visto que toda semana havia um horário fixo de uma hora disponível para comunicar-se com os estudantes sobre a disciplina de Matemática.

O contato inicial com os estudantes ocorreu na referida plataforma, oportunidade na qual a pesquisadora postou um vídeo apresentando-se aos estudantes e uma breve exposição da proposta que seria desenvolvida com a turma, disponibilizada como uma cartilha³.

4.1 MOMENTOS VIVENCIADOS NA PESQUISA

Neste tópico serão expostos os encontros já descritos na metodologia. Cada encontro informa a data em que ocorreu e a ação realizada, assim como os resultados obtidos.

4.1.1 MOMENTO 01 – Apresentação da proposta de pesquisa e início da pesquisa

O primeiro encontro (29/06/2021) ocorreu através do Google Meet. Durante o encontro os estudantes foram apresentados à pesquisa tendo a sua disposição um material de orientação⁴ da reunião que ilustrava e explicava cada ação da proposta e de que forma seriam trabalhadas.

² As aulas de Matemática aconteciam na terça-feira, e o horário de 09:00 as 10:00 horas era reservado para os encontros que poderiam acontecer na plataforma Google Sala de Aula ou no Google Meet.

³ Material disponível nos apêndices.

⁴ Material disponível nos apêndices.

Na ocasião foi explicitada a primeira atividade que consistia em uma investigação etnomatemática, onde os alunos foram desafiados a investigar temas do seu cotidiano em que percebessem a presença da matemática. Os estudantes foram instruídos a dividirem-se em trios ou duplas e observarem as suas realidades para perceberem em que situações do seu cotidiano era possível distinguir a matemática, e de que forma essa(s) situação(ões) se apresentava(m) e as percepções que os estudantes tinham sobre ela(s).

Com base nas informações extraídas da realidade dos alunos, da escola e da sondagem, o professor deverá elaborar seus objetivos de ensino, considerando que os conteúdos surgirão da realidade, das necessidades e dos interesses dos alunos. Não são os conteúdos os determinantes dos objetivos, mas os objetivos dos alunos que determinam os conteúdos. Os conteúdos são meios e não fins (MENDES, 2009, p.147).

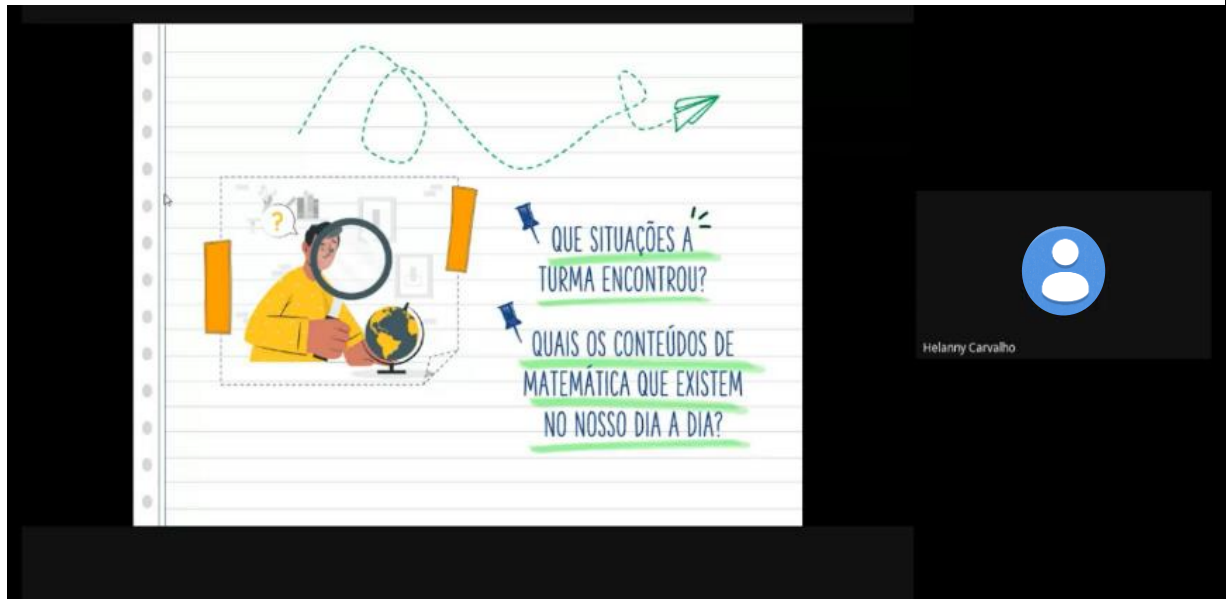
Em consonância com Mendes (2009) a pesquisa inicialmente não possuía um conteúdo pré-estabelecido para a sua aplicação. Somente a partir dos levantamentos realizados pelos estudantes a proposta teria uma aproximação com o currículo estudado.

Alguns temas foram sugeridos na orientação ao qual tiveram acesso para que instigassem suas próprias pesquisas, tais como: problemas locais, orçamento familiar, consumo realizado pela família, aumento dos preços, etc. Os alunos deveriam fazer registros através de anotações em que descreveriam a situação e onde a Matemática conectava-se a ela. Também poderiam adicionar fotografias das suas explorações. Os estudantes tiveram a sua disposição duas semanas para retornar com suas observações à pesquisadora através do aplicativo Whatsapp.

4.1.2 MOMENTO 02 – Socializando a pesquisa na sala de aula

Na socialização das pesquisas (13/07/2021) os temas levantados pelos estudantes foram organizados pela mediadora em uma apresentação de Powerpoint na qual foram debatidas as situações, verificados os assuntos em comum e quais os possíveis conteúdos de Matemática poderiam ter relação com os eventos identificados. A investigação etnomatemática contou com a participação de 15 estudantes.

Figura 1- Socialização das pesquisas dos estudantes



Fonte: Acervo da pesquisadora (2021).

Figura 2 - Slide da socialização das pesquisas

PESQUISADORAS: Estudante 7, Estudante 8 e Estudante 9

- A Matemática está presente no meu dia a dia porque na minha casa tem um comércio onde vendemos os produtos. Fazemos contas para saber o valor do produto, passar troco, etc...

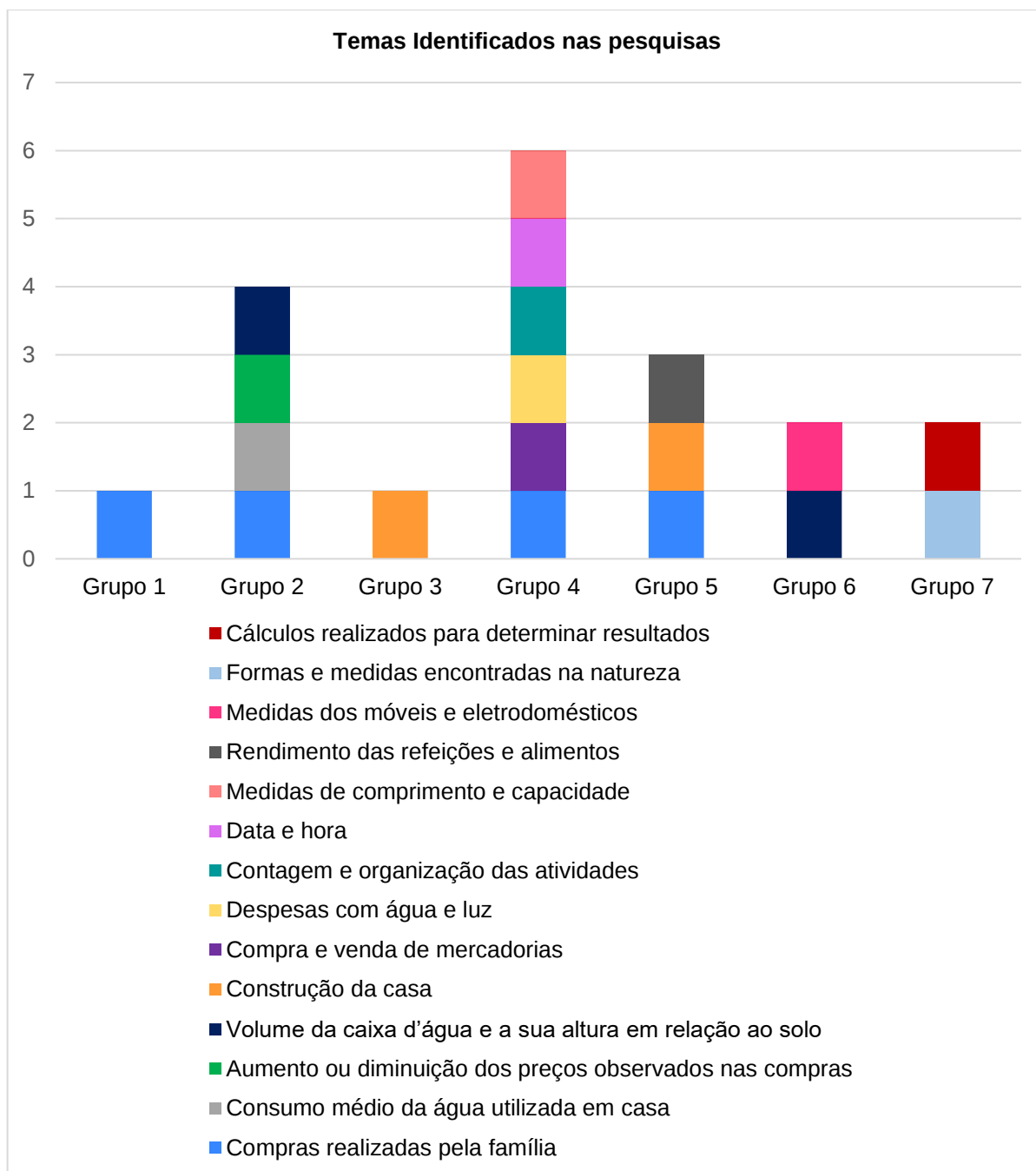


- A Matemática está presente em nossa sociedade há vários anos e vem sendo aprimorada a cada dia. Eu escolhi a televisão como representação da matemática do nosso dia a dia, pois ela está presente na maioria dos lares, e podemos observar a grande concentração de informações.
- A matemática está presente das coisas mais óbvias às mais sutis, como formas e medidas, compra e venda, altura e largura... Até mesmo na escrita, nas datas, número de páginas ou minutos de um vídeo.

Fonte: Acervo da pesquisadora (2021).

Após realizarem a devolutiva de suas pesquisas, os resultados obtidos foram organizados de acordo com os conteúdos relativos ao currículo da sua série, que estava sendo trabalhado pela professora na turma ao longo do ano letivo.

Gráfico 1 - Temas identificados por cada grupo

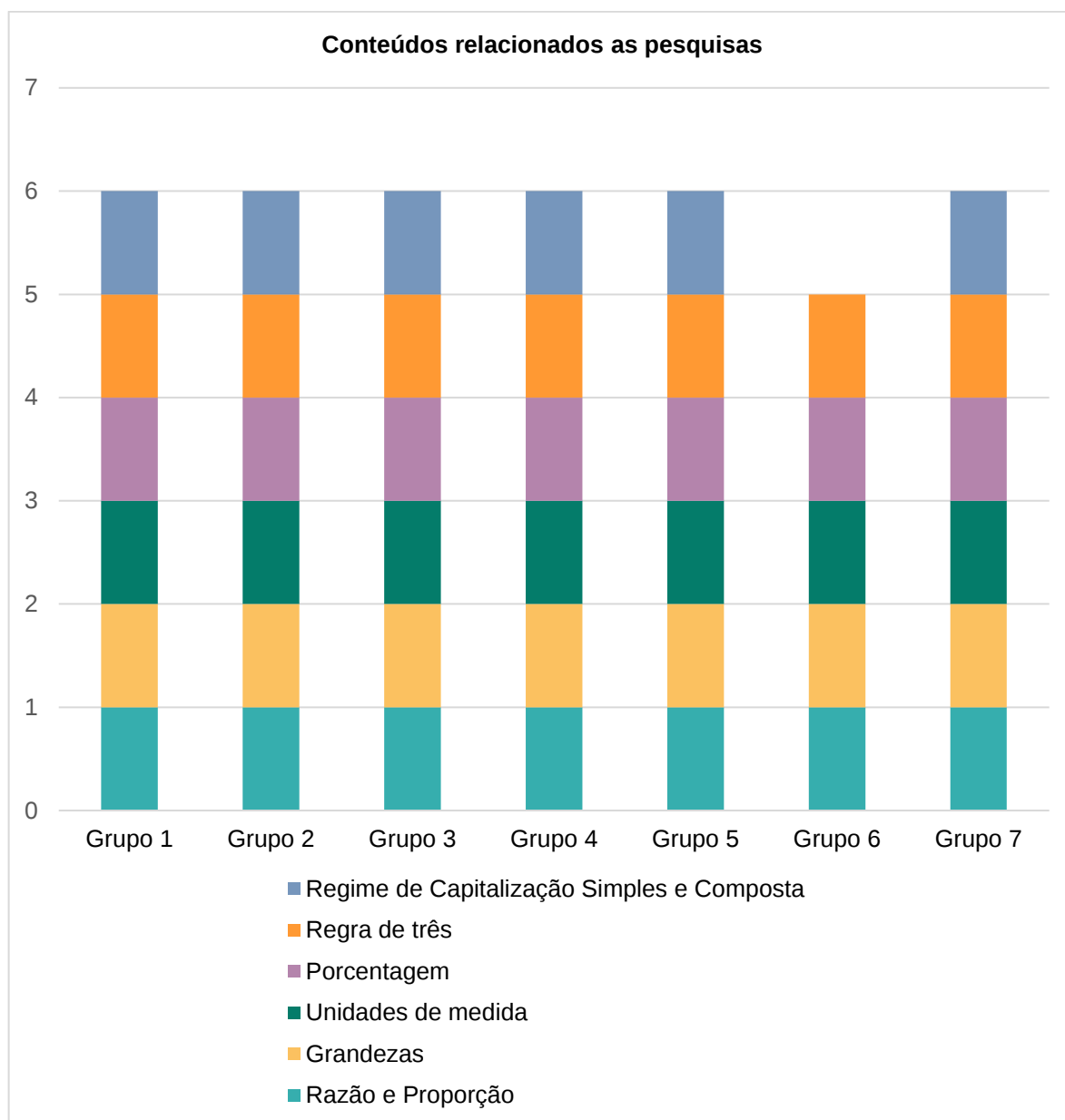


Fonte: Acervo da pesquisadora (2021).

No gráfico acima estão localizadas as temáticas pesquisadas por cada grupo. Os 15 estudantes que participaram distribuíram-se em 7 grupos, dos quais a maioria identificou pelo menos duas situações em que a matemática estava presente no seu

cotidiano. Embora tenham apontado temas que foram sugeridos na orientação da atividade, é possível perceber que os estudantes também identificaram temáticas variadas. Apontando não somente a matemática através dos números, mas também abordando princípios de sequência, sua presença na natureza, e as relações entre grandezas.

Gráfico 2 – Conteúdos identificado em cada grupo



Fonte: Acervo da pesquisadora (2021).

Acima constam os conteúdos identificados pela mediadora relacionados aos temas que cada grupo pesquisou. Os tópicos matemáticos foram selecionados de acordo com o Plano de Atividade da professora da turma, observando quais haviam sido estudados do início do ano letivo até a previsão do final da experiência. Os

conteúdos identificados buscaram referir-se a: Grandezas e Proporcionalidade e Matemática Financeira.

Destaca-se que nas pesquisas realizadas pelos grupos poderiam ser elaboradas estratégias de ensino quaisquer conteúdos desejados, com a exceção do Regime de Capitalização Simples e Composta que poderia ser abordado associando as demais pesquisas feitas.

Além disso foram elaboradas perguntas desencadeadoras de reflexão sobre cada tema, sendo elas:

- a) Quais são os desafios na casa de ter esse orçamento?
- b) O orçamento é suficiente?
- c) O aumento dos preços reduziu as compras realizadas ou a sua frequência?
- d) Como o consumo da água e energia elétrica afeta o orçamento da sua casa?
- e) Quais os critérios utilizados na compra dos materiais?
- f) De que forma o tamanho do terreno utilizado interfere no planejamento da obra?
- g) De que forma o rendimento das porções interfere nas compras da casa?
- h) A renda é suficiente para comprar todos os móveis necessários?
- i) Como os cálculos e resultados podem auxiliar nas decisões do cotidiano?

Essas problematizações puderam ser utilizadas ao longo do projeto como parte experiência de ensino, na qual os estudantes foram provocados a refletir sobre a Matemática presente nas suas observações de forma direcionada a problemas e situações presentes no cotidiano.

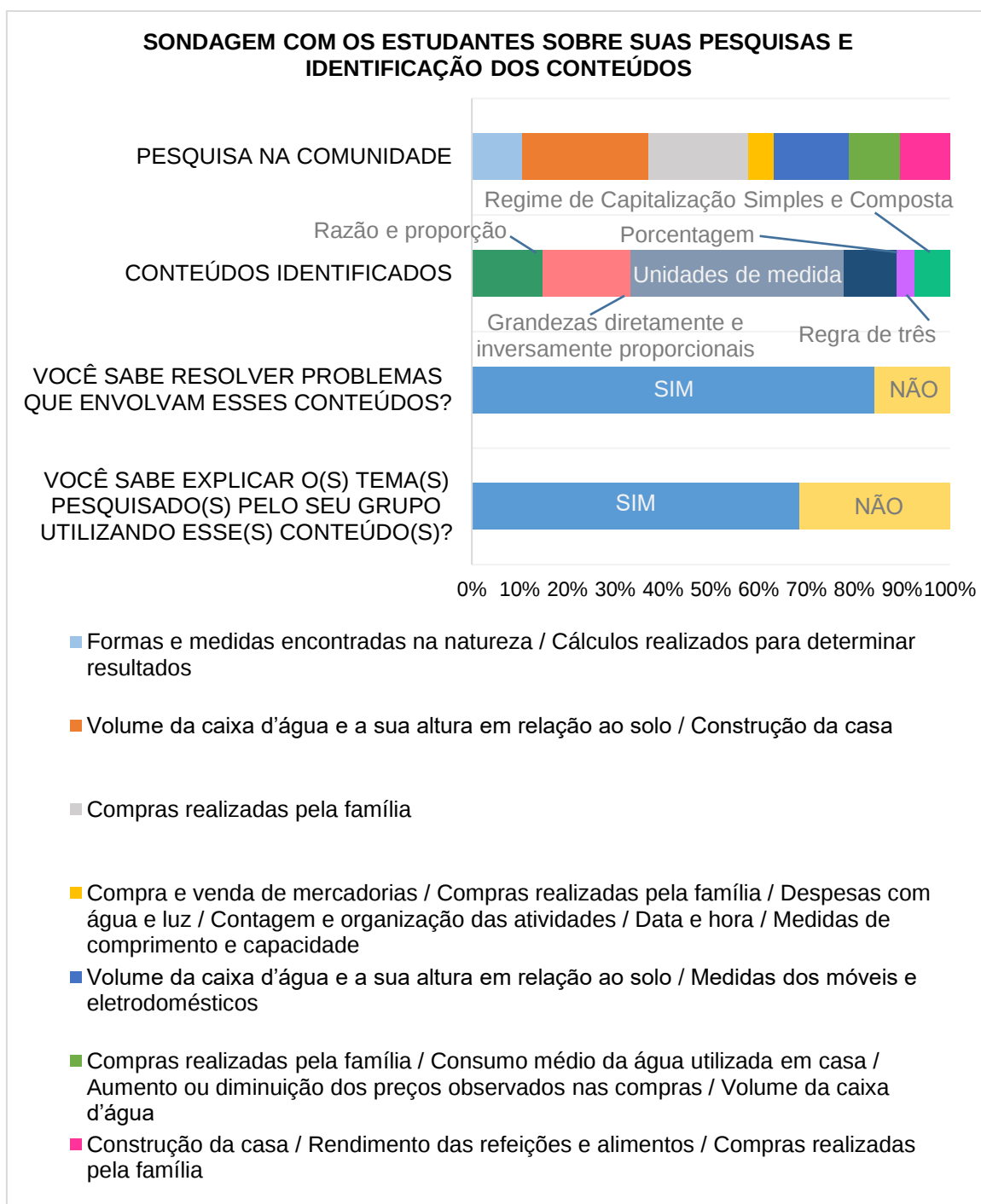
Durante a análise dos dados determinou-se dois principais aspectos a serem explorados com os estudantes nos encontros posteriores: A identificação do conteúdo vinculado a cada pesquisa/tema, e as reflexões acerca das temáticas apresentadas pelos discentes.

4.1.3 MOMENTO 03 – Avaliação diagnóstica/processual sobre os saberes que os estudantes têm em relação aos temas/pesquisas

Após a socialização das pesquisas, no final do último encontro (13/07/2021) a turma foi convidada a responder um formulário online para que identificassem os conteúdos relacionados as pesquisas feitas pelo seu grupo. Ocasão que caracterizou a avaliação diagnóstica realizada através de um formulário online.

Nesse momento cada estudante selecionava sua pesquisa, ou caso não tivesse participado anteriormente escolhia uma que lhe interessasse, e então elegia os conteúdos associados tendo sido esses organizados de acordo com o plano de ensino ofertado pela professora. Em seguida cada aluno respondia se sabia resolver problemas que envolvessem os conteúdos selecionados, e se conseguiria explicar os temas que eles observaram a partir dos mesmos tópicos matemáticos. Abaixo estão as respostas dos estudantes.

Gráfico 3 – Formulário online aplicado com os estudantes



Fonte: Acervo da pesquisadora (2021).

As perguntas conduziam às observações realizadas pelos discentes e suas percepções sobre a disciplina de matemática. Quando questionados sobre quais conteúdos poderiam relacionar-se aos temas que identificaram, objetivou-se mensurar o conhecimento que os alunos possuíam em relação aos conteúdos para

averiguarem quais os conhecimentos teóricos que ofereciam suporte para a sua pesquisa.

Dentre as respostas dos estudantes verificou-se que todos conseguiram identificar pelo menos um conteúdo relativo à sua observação, ou ao tema escolhido. A maioria dos alunos relataram saber resolver problemas que envolvessem o(s) tópico(s) selecionado(s), enquanto que ao serem questionados sobre o seu domínio do conteúdo para explicar a temática da sua pesquisa observa-se uma queda moderada da resposta afirmativa.

Ressalta-se que entre os estudantes que responderam “não” às últimas perguntas estão os alunos que não realizaram a investigação etnomatemática, mas escolheram um tema no formulário, totalizando 9 devolutivas dos 19 participantes. Dentre eles, 5 estudantes indicaram saber o conteúdo, enquanto que apenas 3 informaram saber explicar baseado no tema selecionado.

A partir desses resultados infere-se que a não participação na investigação implica na queda do domínio sobre o conteúdo. Visto que o envolvimento com o tema, desde a sua observação no cotidiano ao processo de descrevê-lo, induz a reflexão e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

4.1.4 MOMENTO 04 – Planejando o ensino com base nas pesquisas

Ao analisar as temáticas que os discentes reconheceram presentes na sua rotina e compará-las com os conteúdos curriculares, algumas reflexões foram formuladas pela mediadora sobre a estratégia de ensino e como seria a abordagem das aulas contextualizadas e suas ações futuras. Esses temas teriam relação entre si? Como poderiam ser abordados com os estudantes? Qual estratégia seria mais adequada a cada temática? Seria possível trabalhar mais de uma temática e como? A partir destes questionamentos foi possível delimitar o objeto de estudo.

No decorrer da experiência os autores perceberam a predominância pelo orçamento familiar nas observações dos estudantes, e ao tomarem consciência disso conduziram a formulação da estratégia de ensino. Por ser um tópico que está relacionado aos demais assuntos o enfoque da proposta em utilizá-lo como problematização mostrou-se espontâneo e bastante significativo, devido aos recortes que poderiam ser trabalhados. Sendo esta metodologia beneficiada pelos estudos realizados anteriormente, pois a turma já havia revisado o estudo de porcentagem e

regra de três simples, o que fundamentou a proposta de ensino e auxiliou na problematização do orçamento familiar como recurso utilizado na pesquisa.

Era necessário flexibilizar a problematização da experiência para que os estudantes pudessem participar sem prejudicar seu rendimento nas demais aulas, além disso a pesquisa desenvolvida deveria auxiliá-los no contexto do ensino remoto ao invés de delegar novos estudos. Dessa maneira optou-se por trabalhar apenas um tópico, mas também mencionar a sua relação com os demais ao longo da atividade.

Em seguida definiu-se a abordagem da metodologia que orientou a discussão do orçamento familiar, sendo ela: Cada estudante deveria identificar a porcentagem do que era reservado para cada item ou conta que deveria ser paga, observando especificamente os gastos com contas de água e luz, gás de cozinha e despesas com a compra de carne. Visto que estas apresentaram um aumento considerável ao longo dos meses e fazem parte do consumo de todos os estudantes.

4.1.5 MOMENTO 05 – Aulas contextualizadas

A estratégia de ensino dirigida aos estudantes sobre renda familiar deveria identificar como era constituída e como calculá-la. Cada estudante deveria informar-se com os seus pais ou responsáveis sobre a receita obtida no mês, realizando o somatório dos salários e benefícios que compunham seus rendimentos. Logo após, verificavam as despesas com conta de água e luz no último mês, assim como gastos com a compra de carne e gás de cozinha. Com essas informações o aluno descobriria a porcentagem de sua renda destinada a cada item investigado, utilizando regra de três simples para identificar suas respectivas porcentagens.

A atividade (24/08/2021) centrava-se em como essa porcentagem se distribuía em cada família, e como os alunos perceberiam o impacto que estas despesas tinham para o orçamento em geral. Esta reflexão provocava a pensar em como a matemática poderia nos ajudar a compreender a realidade em que vivemos. Algumas perguntas foram utilizadas para nortear o debate, tais como: Como o consumo da água e luz afeta o orçamento da sua casa? O aumento dos preços reduziu as compras realizadas ou a sua frequência? Quais são os desafios na casa de ter esse orçamento? Como os cálculos e resultados podem auxiliar nas decisões do cotidiano?

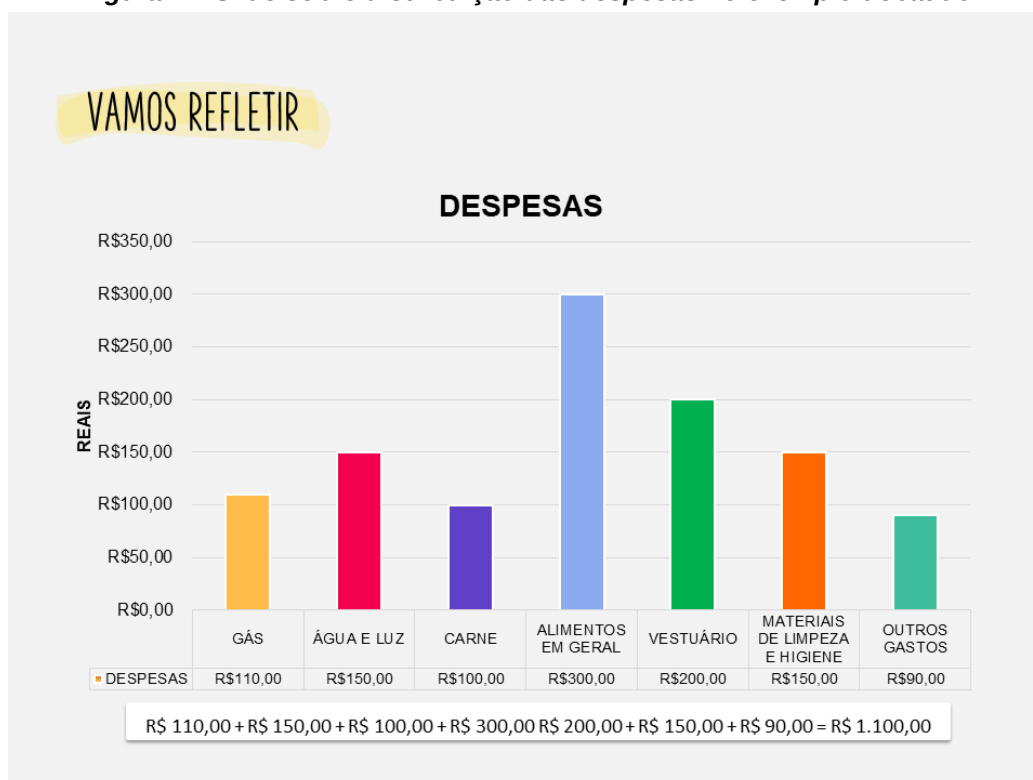
Essa segunda atividade realizada pelos estudantes foi apresentada após a problematização da renda familiar, e a exposição do conteúdo de Regra de Três Simples e Porcentagem. As devolutivas foram através do aplicativo Whatsapp, na qual apenas 5 alunos participaram.

As informações levantadas pelos participantes mostraram-se insuficientes, tendo em vista que o foco da atividade era coleta de dados e o desenvolvimento do conteúdo discutido anteriormente. Dessa maneira mostrou-se necessária realizar uma nova proposta partindo de um exemplo que utilizasse informações presentes no cotidiano.

4.1.6 MOMENTO 06 – Compreensão da realidade através da matemática

No encontro seguinte (31/08/2021) foram levantadas as condições em que famílias da comunidade estariam sujeitas, e como seria a composição da sua renda sabendo que a maioria da população da cidade recebe benefícios sociais como bolsa família e bolsa escola. Na problematização apresentada para a turma observou-se uma família de 5 pessoas em que a renda familiar fosse de um salário mínimo (R\$ 1.100,00).

Figura 4 – Slide sobre distribuição das despesas no exemplo debatido



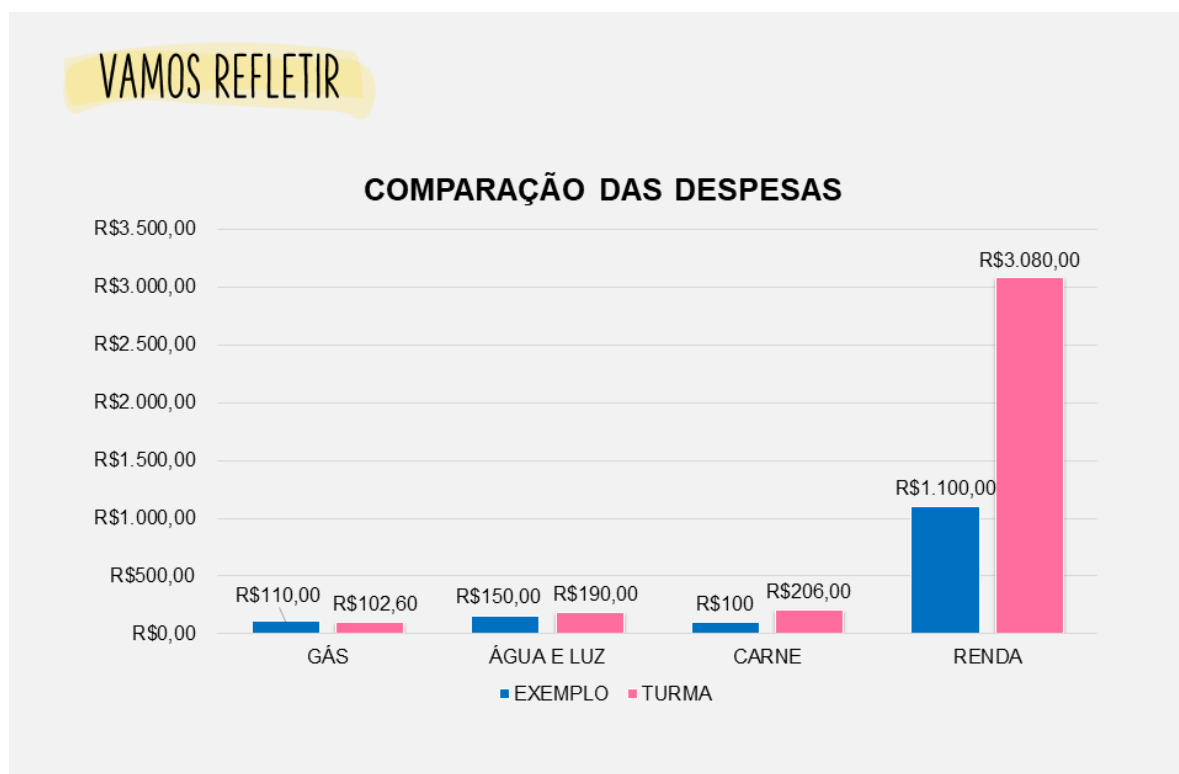
Fonte: Acervo da pesquisadora (2021).

A discussão centrou-se em identificar se a renda seria suficiente para atender a todas as despesas fixas do mês como alimentação, contas de água e luz, gás, vestuário, compra de materiais de higiene e limpeza ou até mesmo aluguel. E se seria possível pensar em atender outros gastos como lazer ou despesas médicas. Durante o encontro os estudantes puderam manifestar suas opiniões através do chat, nesse momento responderam aos seguintes questionamentos: Um salário mínimo é suficiente para atender as despesas do mês? E qual seria o valor adequado?

Entre os alunos presentes 6 responderam a primeira pergunta, na qual 5 alunos informaram achar o valor insuficiente e apenas 1 afirmou que o salário mínimo era suficiente. Em relação a segunda pergunta obteve-se a sugestão de valores em torno de R\$ 2.000,00 a R\$3.600,00.

Em seguida os dados desse exemplo foram comparados à média da renda familiar obtida com os discentes. A comparação se estendeu as despesas dos três itens separadamente. O debate direcionou-os a ponderar sobre qual seria o salário ou renda familiar ideal.

Figura 5 – Slide com a comparação das despesas

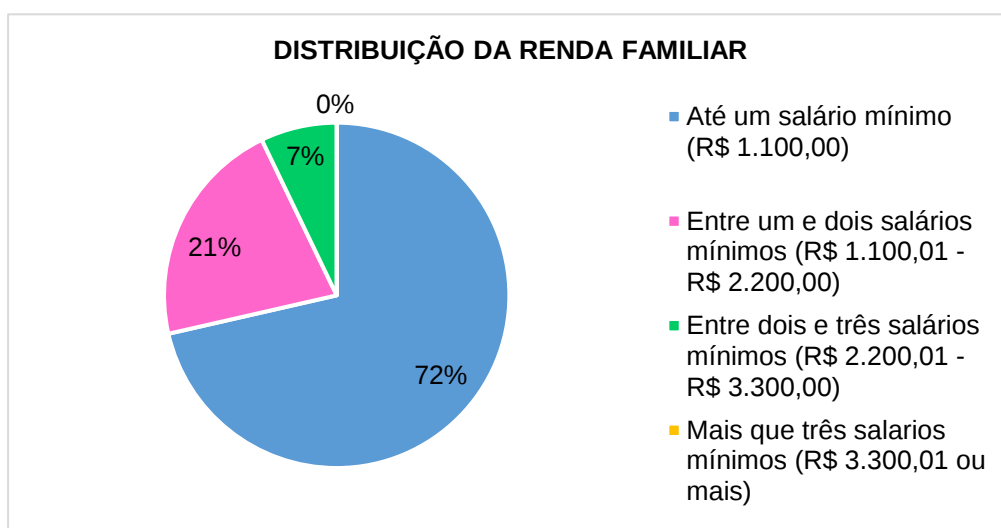


Fonte: Acervo da pesquisadora (2021).

Ao final desse encontro foi apresentado um novo formulário em que cada aluno informou a sua renda, assim como as prioridades do orçamento que cada família tem entre os itens disponíveis. Além de indicarem se alguma das opções deveria ter mais investimento, e sinalizar se sua a renda familiar era suficiente para atender as suas necessidades e, por último, sugerirem um valor para uma renda ideal condizente com as necessidades da sua família.

Neste momento reafirmou-se que ao repassarem essas informações para a mediadora da atividade os estudantes teriam seus dados preservados e assegurados de não serem identificados. Visto que o formulário anterior obteve um número significativo de respostas, retornar o uso desse recurso mostrou-se um método mais eficaz de participação, sem necessariamente envolver uma interação direta entre as partes ou qualquer constrangimento. Obteve-se a participação de 14 alunos.

Gráfico 4 – Atividade sobre renda familiar

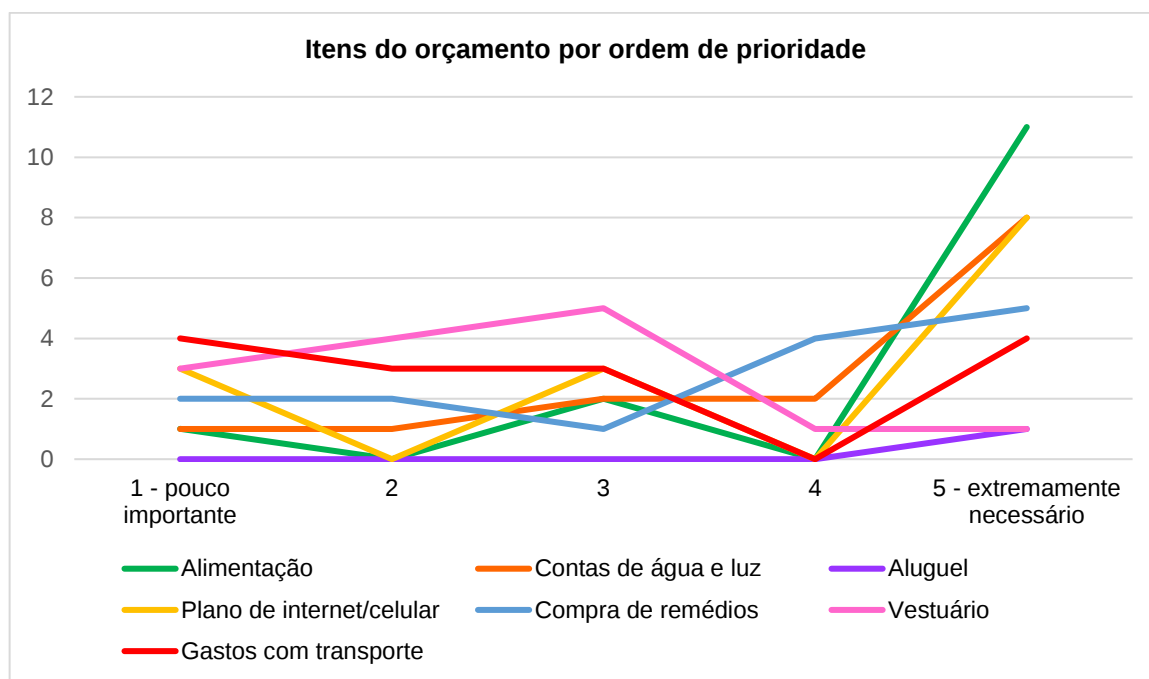


Fonte: Acervo da pesquisadora (2021).

Houve um aumento na participação dos estudantes quando comparado à atividade anterior, também é perceptível a variação entre as rendas informadas. Enquanto que anteriormente o valor médio da renda familiar estava em R\$ 3.080,00 verifica-se que a quantidade de alunos que informaram dispor de renda familiar até um salário mínimo é superior ao número de estudantes que assinalou outros valores salariais. O que corrobora o exemplo apresentado em sala sendo ainda mais próximo da realidade desses discentes. Verifica-se também que os estudantes que participaram da atividade anterior (atividade 2) pertenciam aos demais intervalos de renda.

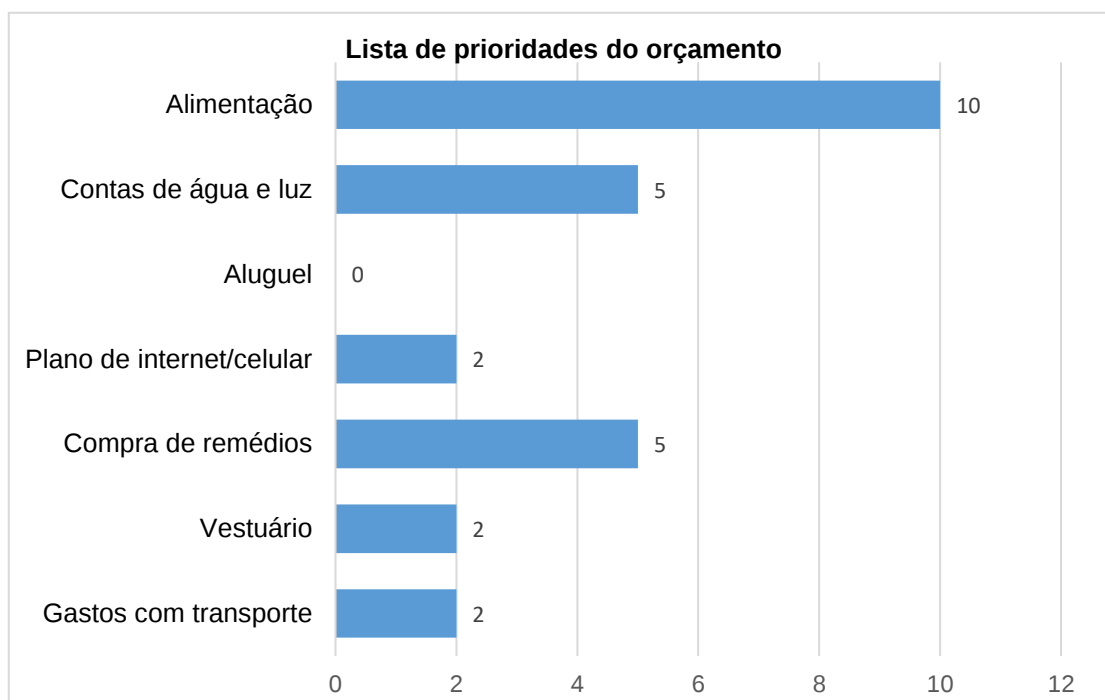
Em seguida os estudantes informaram as prioridades entre as despesas na sua família para os itens: alimentação, contas de água e luz, aluguel (caso não residissem em casa própria), plano de internet/celular, compra de remédios, vestuário e gastos com transporte. Cada tópico seria classificado com valores de 1 a 5, sendo 1 pouco necessário e 5 extremamente necessário.

Gráfico 5 – Prioridade do orçamento



Fonte: Acervo da pesquisadora (2021).

É possível identificar a alimentação como a principal prioridade, seguida das contas de água e luz, juntamente ao plano de internet/celular embora esse apresente variações de importância. Já as despesas com vestuário e gastos com transporte mantiveram-se próximas em relevância. O item compra de remédios teve resultados uniformes sendo o quarto mais importante. Em relação ao aluguel, este item seria assinalado apenas por quem não residisse em casa própria, e obteve-se apenas 1 estudante que classificou como extremamente necessário.

Gráfico 6 – Itens que deveriam ter mais investimento

Fonte: Acervo da pesquisadora (2021).

Com relação as despesas que deveriam receber mais investimento dentro do orçamento familiar o destaque está na alimentação, seguido de contas de água e luz e compras de remédios. Em igual importância seguem plano de internet/celular, vestuário e gastos com transporte. O item aluguel não foi selecionado por nenhum dos estudantes. É possível relacionar as despesas indicadas como extremamente necessárias, mencionadas no gráfico anterior, com os itens que deveriam dispor de mais recursos no orçamento familiar.

Quando questionados sobre a eficiência da renda ao atender as necessidades da sua família 8 estudantes informaram ser insuficiente. Em oposição a resposta afirmativa de 6 participantes.

A última pergunta do formulário solicitava que os estudantes informassem o valor da renda que julgassem ideal, de forma a atender as necessidades da sua família. As respostas estão descritas abaixo.

Tabela 2 - Sugestão de valores para uma renda ideal

QUAL SERIA A SUA RENDA IDEAL?

Tem gastos com alimentos, gastos com transportes, água, luz, internet/ oi tv, botijão de gás, e as vezes passa do salário que o meu pai ganha, então uns R\$ 1500, ou R\$ 1600 daria de boa.

2 salário mínimos.

R\$ 1.000,00.

Acho que uns 3.000 reais.

Mais de 5 mil reais.

Não sei ao certo.

R\$ 2.000,00.

Graças a Deus não passamos por nenhuma necessidade financeira.

Não sei, pelo tanto que estamos recebendo está dando de lidar com as contas.

2 salários mínimos, creio que dava certo.

2.300,00 reais por aí.

R\$ 2000,00.

R\$ 2.500,00.

R\$ 1.800,00.

Fonte: Acervo da pesquisadora (2021).

Nota-se que entre as respostas fornecidas a maioria dos discentes sugeriram valores acima de um salário mínimo, embora alguns afirmem que a sua renda é suficiente. É possível perceber que os estudantes têm alguma noção de como é distribuída a renda entre as suas despesas, ainda que estipulem valores bem maiores que os seus ganhos atuais.

4.1.7 MOMENTO 07 – Socializando as pesquisas com as ferramentas matemáticas

No último encontro ocorreu a socialização da experiência (14/09/2021). Na oportunidade os estudantes responderam os seguintes questionamentos: Como foi a experiência da pesquisa? Vocês tiveram dificuldades? A pesquisa ajudou a compreender os conteúdos de matemática? Pesquisar o cotidiano nos auxilia a compreender a matemática que estudamos na escola? Como a gente interfere nos problemas através da matemática?

No desfecho dessa experiência os estudantes relataram suas percepções, o que havia mudado no seu entendimento sobre a renda familiar, de que maneira as atividades haviam contribuído e se seria possível estender pesquisas como essas a outros conteúdos e temáticas diferentes.

Os estudantes compartilharam suas reflexões sobre a experiência da pesquisa através do chat, no qual expuseram suas opiniões relatando que se sentiram “gente grande” pesquisando sobre a renda da família e que entenderam as

preocupações que os pais têm com as contas. Ainda indicaram que perceberam que era necessário comprar muitas coisas com pouco dinheiro.

A professora da turma também pontuou sobre as escolhas que os pais têm que tomar quando não podem comprar algo que o filho deseja porque o orçamento não permite. E como a percepção sobre o orçamento muda quando refletimos sobre o que é realmente necessário e quais os meios que utilizamos para arcar com essas despesas.

Alguns estudantes relataram ter um ambiente aberto com os pais sobre orçamento, ao conversarem sobre o que era possível comprar quando desejavam algo, ou mesmo que até tinham a iniciativa de juntar dinheiro por conta própria para ajudar com este gasto.

É importante destacar que quando questionados sobre as dificuldades presentes na pesquisa e o impacto que ela teve por ser realizada de forma remota os estudantes afirmaram com afinho que qualquer atividade seria melhor de forma presencial. Ainda assim, os alunos descreveram-na como uma pesquisa tranquila e que haviam gostado de participar, embora tenham reafirmado que se fosse presencial a convivência com a turma seria melhor e auxiliaria na experiência.

Já em relação aos conteúdos, ao verificar se a pesquisa ajudou a compreender os conteúdos os estudantes afirmaram que sim, porque os conscientizou sobre os gastos necessários em casa além de utilizarem o conteúdo somente na escola. Além disso informaram que antes não tinham tanta noção do quanto sua família gastava.

Nesse momento a professora da turma sinalizou para a utilização da Matemática dentro do cotidiano, remetendo a situação em que os alunos costumavam perguntar onde iriam usar determinado conteúdo. Agora exemplificado através da experiência onde perceberam o uso da porcentagem, e do aumento percentual que é bastante utilizado nas notícias para informar sobre a variação dos preços.

Dando sequência ao debate, os estudantes foram questionados sobre a possibilidade de retornar a uma experiência semelhante a essa para estudar alguns conteúdos em que tivessem que verificar sua presença na realidade ou a sua utilidade, nesse momento os estudantes informaram que dessa forma seria melhor para compreendê-los, ou pelo menos ajudaria a focar no seu estudo.

E como último questionamento, ao averiguar se pesquisar o cotidiano auxiliou na compreensão dos conteúdos matemáticos os discentes responderam

afirmativamente. Nesse momento a mediadora pontuou sobre como outras disciplinas também se beneficiam desse olhar diferenciado para a realidade, além da própria Matemática. A professora da turma também expressou que os estudantes poderiam assumir a iniciativa de pesquisar e continuar com a experiência por conta própria.

4.2 REFLEXÕES SOBRE A EXPERIÊNCIA DE ENSINO

Ao longo da aplicação deste projeto pretendeu-se fomentar o uso de estratégias que valorizassem dentro da sala de aula os saberes e experiências que os estudantes e a comunidade possuem, além de evidenciar a utilização de metodologias ativas e o uso do livro didático como suporte na formalização dos conhecimentos matemáticos.

O último formulário ao qual tiveram acesso mostrou-se um instrumento de grande importância para a problematização e reflexão da experiência, pois os alunos precisaram refletir sobre as prioridades da sua família e os recursos disponíveis. Ponderar sobre essas condições levou-os a questionar se a renda atual era suficiente, o que proporcionou aos estudantes uma visão crítica deste tema, que antes a maioria dos alunos alegou não ter conhecimento.

Durante a culminância da experiência verificou-se a necessidade que os docentes têm de incluir metodologias investigativas na sua prática docente, pois elas rompem com o modelo de educação tradicional na medida em que a investigação matemática e a etnomatemática instigam os estudantes a participarem do processo de ensino e aprendizagem. A demonstração de interesse por parte dos estudantes reafirma a importância destas estratégias, além de facilitar a construção de conhecimentos matemáticos que possam ajudá-los na vida escolar e na própria compreensão da realidade em que vivem.

Fazer uso destas metodologias expõe o caráter multidisciplinar que o conhecimento científico possui e que é cada vez mais exigido em sala pela coordenação e documentos norteadores da educação básica. É válido ressaltar que a realidade é múltipla e não se pode negar a sua existência fora dos muros da escola, todos os agentes envolvidos na cena educacional (alunos, familiares, professores, coordenadores, diretores e demais profissionais da escola) são seres sociais que carregam consigo uma bagagem histórica e cultural que pode vir a agregar nas

experiências educativas. É preciso saber incluí-las e torná-las instrumentos de compreensão do mundo.

Ainda que a estratégia de ensino tenha sofrido alterações ao longo do seu desenvolvimento (Momento 05), entretanto a experiência educativa realizada através da problematização (Momento 06) e o questionário final mostraram-se significativas para o debate e reflexão do tema. Fortalecendo assim as discussões feitas na seção Revisão de Literatura, na qual a Investigação Matemática e a Etnomatemática colocam o conteúdo como um instrumento e não o propósito em uma aula. A aprendizagem significativa ocorre quando a partir de um conhecimento científico compreende-se problemas e situações do nosso cotidiano que antes eram despercebidas.

Com isso, a experiência realizada em um período de distanciamento social mostrou-se inovadora tanto quanto desafiadora, ao trazer como desencadeadores do ensino a realidade social e os problemas da comunidade. É importante que os estudantes sejam incentivados a desempenhar o protagonismo dessas ações, ao vivenciarem experiências de investigação em que se colocam como sujeitos pesquisadores.

E ainda proporcionando aos estudantes envolvidos na prática educativa a compreensão de que todos podem pesquisar e compreender suas próprias realidades, na qual utilizou-se dois conhecimentos escolares (Regra de Três Simples e Porcentagem). Nesse sentido os conhecimentos científicos não devem ser somente decorados para serem reproduzidos nas provas para que os jovens obtenham suas aprovações no ano letivo, eles precisam ser ensinados de maneira contextualizada para que ao compreenderem o mundo possam também transformá-lo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto contribuiu de maneira significativa para a formação na área de Licenciatura em Matemática, revelando que não há como construir-se um profissional docente sem levar em consideração os desafios que os alunos vivenciam em seus cotidianos. E ainda menos sem criar estratégias para que as aprendizagens abstratas possam acontecer a partir de situações concretas, em que são reconhecidas as realidades vividas pelos estudantes.

É dentro desse contexto que os resultados da presente pesquisa apontam para a importância de valorizar um curso de Licenciatura em Matemática que não discuta apenas conhecimentos teóricos da chamada matemática pura, mas que se debruce também sobre os conhecimentos na área da educação. Pois a transposição didática que é feita através de metodologias ativas evidencia o papel da matemática dentro da sociedade e no cotidiano da vida dos jovens.

Realizar uma experiência de ensino de forma remota de longe foi o maior desafio enfrentado na execução deste projeto, tanto pelo distanciamento da interação professor/aluno, quanto pela inconstância dos momentos com os estudantes, em que não era possível prever se os alunos iriam participar, e se os que já haviam participado continuariam no projeto.

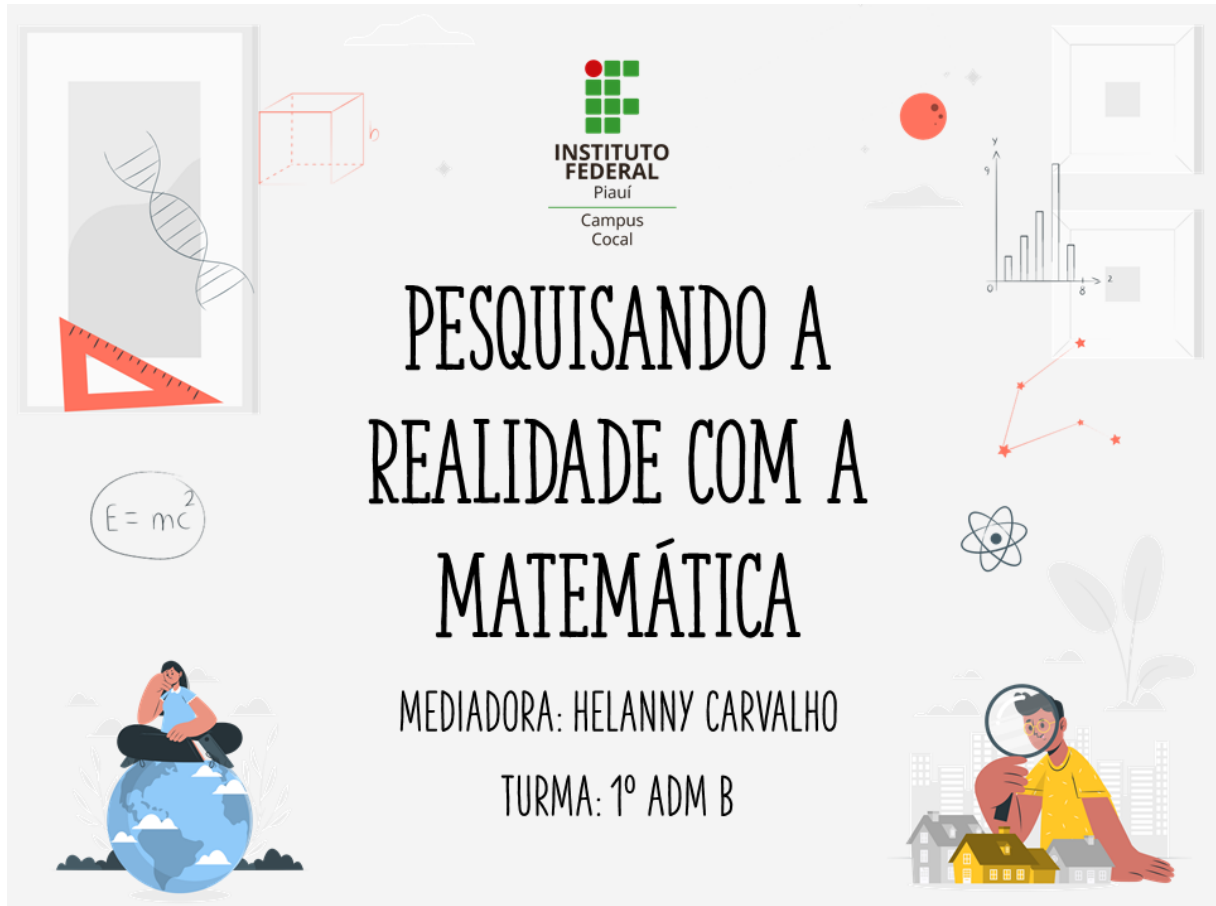
Em parte, pode ser atribuído a esse último aspecto citado a heterogeneidade dos resultados obtidos. Mesmo com todo o incentivo e suporte para as aulas remotas a participação dos estudantes foi facultativa, enquanto eles priorizavam entregar provas e trabalhos avaliativos. Dimensão esta que pode ser concedida também a falta de estrutura que os discentes possuem em suas casas/famílias, falta de apoio, condições materiais e emocionais que tiveram que lidar quando a pandemia pelo Covid-19 mostrou-se uma realidade que não seria vencida rapidamente. Por isso, uma experiência de ensino que possa ser trabalhada tanto remotamente quanto de forma presencial, pareceu ser uma maneira adequada de reagir as dificuldades que aparecem todos os dias no âmbito educacional.

Essa ação de capacitar os estudantes como sujeitos críticos só poderá ser exercida, ou contribuir em suas experiências, se reconhecer os estudos na área da educação ou se forem construídos baseando-se neles. Buscando compreender quais são os desafios que se dão em torno do processo de aprendizagem, como os alunos aprendem, o que é a transposição didática, qual é o papel do livro didático, e que

metodologias podem ser utilizadas para garantir aprendizagens significativas. Por isso afirma-se que a experiência de pesquisa e intervenção possibilitou tanto a construção de saberes na área da educação, quanto, segundo os próprios estudantes, importantes experiências de aprendizagem.

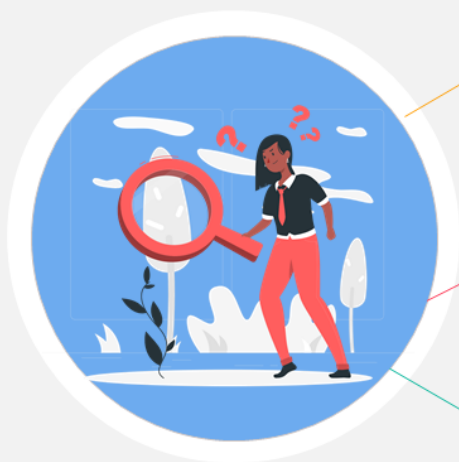
REFERÊNCIAS

- APPLE, Michael W. Cultura e comércio do livro didático. In: **Trabalho Docente e Textos: economia política das relações de classe e de gênero em educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995, p.81-105.
- ARANHA, Maria L. de A. **Filosofia da Educação**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, v.2, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- _____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 01 dez. 2021.
- DIAS, Antônio A. de S. Fracasso no Ensino de Matemática da Educação Básica: A Quem Interessa? In: CASTEJON, M. ROSA, R. (Orgs.). **Olhares sobre o Ensino da Matemática: Educação Básica**. Uberaba - MG: IFTM, 2017.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: o elo entre as tradições e a modernidade**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- GUERREIRO, Antônio. et al. Comunicação na Sala de Aula: a perspectiva do ensino exploratório da matemática. **Zetetiké**, Campinas – SP, v. 23, n. 44 – jul/dez, p.279 – p.295, 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Panorama: IBGE Cidades**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/cocal/panorama>>. Acesso em: 30 nov. 2021.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). IDEB - **Resultados e Metas**, 2021. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/>>. Acesso em: 30 nov. 2021.
- LUCKESI, Carlos C. **Filosofia da Educação**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- MENDES, Iran A. **Matemática e Investigação em Sala de Aula: tecendo redes cognitivas de aprendizagem**. São Paulo: Livraria da Física, 2009.
- PIMENTA, Selma G.; LIMA, Maria S. L. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2004.
- SOARES JÚNIOR, Néri E.; ROMEIRO, Ana C. V. L. As orientações curriculares nacionais para o ensino médio: uma análise da área da linguagem. **Rev. Espaço do Currículo (online)**, João Pessoa, v.13, n. Especial, p. 946-955, dez. 2020.
- THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 1986.

APÊNDICE A – CAPA DA CARTILHA DISPONIBILIZADA PARA A TURMA

APÊNDICE B – PRIMEIRA PÁGINA DA CARTILHA

AS ETAPAS DA PESQUISA:

**1**

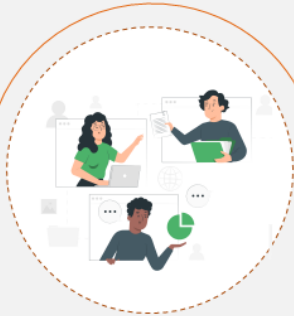
IDENTIFICAÇÃO DA MATEMÁTICA
NO COTIDIANO

2

ESTUDANDO A MATEMÁTICA
PARA COMPREENDER A(S)
REALIDADE(S)

3

REVISITANDO A PESQUISA COM
BASE NA MATEMÁTICA

APÊNDICE C – SEGUNDA PÁGINA DA CARTILHA**1 IDENTIFICAÇÃO DA MATEMÁTICA NO COTIDIANO**

PESQUISA EM GRUPO SOBRE
ONDE PODEMOS
ENCONTRAR A MATEMÁTICA
NO COTIDIANO



SOCIALIZAÇÃO DOS
RESULTADOS ATRAVÉS
DO GOOGLE MEET



AValiação DIAGNÓSTICA
SOBRE OS CONTEÚDOS
IDENTIFICADOS NA
PESQUISA

APÊNDICE D – TERCEIRA PÁGINA DA CARTILHA**2** ESTUDANDO A MATEMÁTICA PARA COMPREENDER A(S) REALIDADE(S)

AULAS CONTEXTUALIZADAS
PARTINDO DOS EXEMPLOS
IDENTIFICADOS DO
COTIDIANO



ESTUDO DOS CONTEÚDOS
COM APROFUNDAMENTO
DOS CONHECIMENTOS
OBTIDOS

APÊNDICE E – QUARTA PÁGINA DA CARTILHA**3** REVISITANDO A PESQUISA COM BASE NA MATEMÁTICA

OS GRUPOS RETORNAM PARA ANALISAR
COMO OS CONTEÚDOS ESTUDADOS PODEM
SER UTILIZADOS PARA ENTENDER O QUE
ACONTECE NO COTIDIANO



SOCIALIZAÇÃO DAS
PESQUISAS COM AS
FERRAMENTAS
MATEMÁTICAS

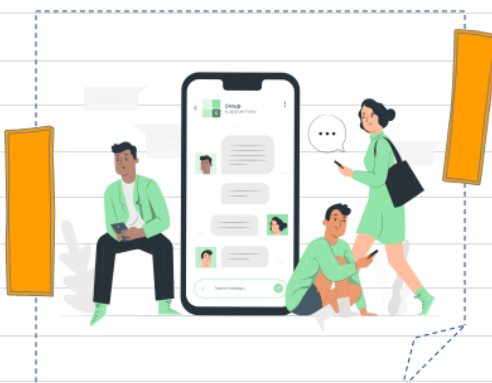
APÊNDICE F – ÚLTIMA PÁGINA DA CARTILHA

APÊNDICE G – CAPA DA ORIENTAÇÃO DO MOMENTO 01

PESQUISANDO A REALIDADE COM A MATEMÁTICA

**1****IDENTIFICAÇÃO DA MATEMÁTICA
NO COTIDIANO****ENCONTRO 29/06/2021:**

PESQUISA EM GRUPO
SOBRE ONDE PODEMOS
ENCONTRAR A
MATEMÁTICA NO
COTIDIANO

APÊNDICE H– PRIMEIRA PÁGINA DA ORIENTAÇÃO DO MOMENTO 01

**A TURMA IRÁ SE
DIVIDIR EM GRUPOS
DE TRÊS PESSOAS**

Cada trio irá observar a sua realidade e tentar identificar como os conhecimentos de Matemática podem acontecer nessa realidade.

APÊNDICE I – SEGUNDA PÁGINA DA ORIENTAÇÃO DO MOMENTO 01

O que pode ser observado?

Problemas locais, práticas e saberes relacionados ao trabalho da família, ao cotidiano, etc.



Outros exemplos

- Como é feito o orçamento na sua casa?
- Quais as dimensões da caixa d'água e a média do consumo realizado pela família?
- Como é realizado o plantio na roça ou horta familiar?
- Como o aumento dos preços dos alimentos influenciou o consumo na sua casa?



APÊNDICE J – TERCEIRA PÁGINA DA ORIENTAÇÃO DO MOMENTO 01

Como realizar as observações?

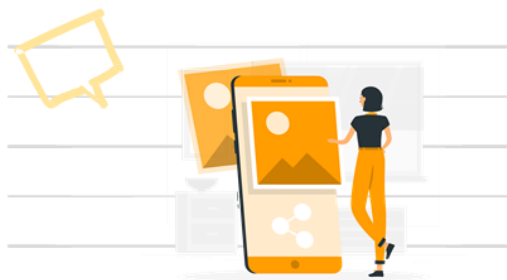
O grupo poderá tirar fotos da sua comunidade onde identificaram a relação com a Matemática.

Além disso, o grupo poderá utilizar o livro didático para que possam analisar o conteúdo que se relaciona ao seu dia a dia.



O que anotar?

Os estudantes poderão utilizar o caderno para escrever observações (anotações ou diário de campo), como a descrição dos fenômenos observados. Como o agricultor planta? Como a pessoa faz a feira? Como se divide o dinheiro do mês para sustentar a casa? Entre outros.

APÊNDICE K – ÚLTIMA PÁGINA DA ORIENTAÇÃO DO MOMENTO 01

Uma pessoa do trio irá enviar as fotos das anotações feitas e as fotos da sua comunidade para a mediadora, através do Whatsapp. Envie diretamente no privado e com o nome completo de todos do grupo.

