



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE

Fernando Pereira de Lima

Labmóvel: A criação de um laboratório de Matemática Móvel para educação básica.

MOSSORÓ/RN

2025

Fernando Pereira de Lima

Labmóvel: A criação de um laboratório de Matemática Móvel para educação básica.

Dissertação apresentada ao Mestrado em Matemática do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT/UFERSA, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino Básico de Matemática

Orientador: Prof. Dr. Ângelo Gustavo Mendes Costa.

Co-orientadora: Prof^a. Dra. Valdenize Lopes do Nascimento

MOSSORÓ/RN

2025

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

L7321 Lima, Fernando Pereira de.
Labmóvel: A criação de um laboratório de
Matemática Móvel para educação básica. / Fernando
Pereira de Lima. - 2025.
201 f. : il.

Orientador: Ângelo Gustavo Mendes Costa.
Coorientadora: Valdenize Lopes do Nascimento.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Matemática, 2025.

1. Laboratório de Matemática. 2. Teoria da
Objetivação. 3. Ferramentas didáticos-pedagógicos.
I. Costa, Ângelo Gustavo Mendes, orient. II.
Nascimento, Valdenize Lopes do, co-orient. III.
Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

Fernando Pereira de Lima

Labmóvel: A criação de um laboratório de Matemática Móvel para educação básica.

Dissertação apresentada ao Mestrado em Matemática do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT/UFERSA, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino Básico de Matemática

Defendida em: 13 / 06 / 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ângelo Gustavo Mendes Costa. (UFERSA)

Presidente

Prof. Dr. Fabrício Figueiredo Oliveira. (UFERSA)

Membro Examinador Interno

Prof^ª. Dra. Maria Maroni Lopes (UFRN)

Membro Examinador Externo

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, em especial à minha esposa Lênora Lima, meu filho amado Francisco Luiz, aos meus pais Francisco e Geralda e às minhas irmãs Geane e Geiziane. E a todos que contribuíram para que eu conseguisse conquistar este título tão expressivo na minha carreira.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha esposa Lênora por me apoiar durante todo este processo. Que estando na mesma situação acadêmica que eu, sempre me deu apoio e não me deixou desistir. E além de todo esse apoio emocional, ainda me apoiou na correção deste trabalho, dando seu toque mais do que especial para ele.

Agradeço a meu filho Francisco por ser luz na minha vida. Que com seu sorriso lindo, retira de mim todo cansaço e frustrações, dando assim mais força, vontade e propósito para continuar.

Agradeço aos meus pais, Geralda e Francisco por sempre me incentivarem a estudar, e que me apoiaram durante toda a minha vida.

Agradeço às minhas irmãs, Geane e Geiziane, por sempre torcerem pelo meu sucesso.

Agradeço a Deus pelo dom da vida e por colocar em meu caminho pessoas incríveis que me fazem crescer cada vez mais.

Agradeço aos meus colegas de curso, que sempre estiveram presentes, passando por todos os momentos mais críticos e mais felizes, seja no primeiro dia de aula, no resultado do Exame Nacional de Qualificação ou na despedida no último dia de aula.

Agradeço aos meus queridos alunos, aliás, meus meninos, como gosto de dizer. Por terem comprado a minha ideia e não medirem esforços na participação. Gostaria de nomear cada um deles aqui, mas como a lista seria enorme, farei esse agradecimento de forma individual e com um abraço apertado.

Agradeço em especial aos meus alunos Jorge Pacheco e Joseana Mayra e a turma do 8º ano U de 2024 da Escola Maria Leticia Damasceno, por estarem engajados diretamente na produção do meu produto final e da I Feira de Matemática da EMPMLD.

Agradeço, aos pais dos meus meninos, que permitiram que eu desenvolvesse minha pesquisa, e confiaram mais uma vez no meu trabalho.

Agradeço a todos os meus colegas de trabalho, e a gestão da Escola Municipal Professora Maria Leticia Damasceno, por apoiarem o meu trabalho.

Agradeço a minha amiga Jane Soares, por ter proporcionado a oportunidade de diminuir a carga de trabalho para que eu pudesse me dedicar aos estudos e à escrita da dissertação.

Agradeço aos meus mestres que reacenderam a chama do educador que vive em mim, mostrando novos caminhos e despertando o interesse pela continuação na vida acadêmica.

Agradeço ao meu orientador, o Dr. Ângelo Gustavo, por se interessar pelo meu trabalho, contribuir para meu desenvolvimento como pesquisador e designar os caminhos para que eu alcançasse minha meta.

Agradeço à minha co-orientadora, a Dra. Valdenize Lopes que na reta final, juntou-se a esta empreitada e me ajudou a completar meus objetivos.

Agradeço ao meu casal de amigos Gabriel e Manu, que desde o exame de seleção até o meu último dia de aula, estiveram dispostos a me receber em sua residência com muito carinho.

Agradeço a todos que, de certa forma, participaram e me ajudaram a conseguir esse título.

A todos vocês, muito obrigado!

ÉPIGRAFE

“Matemática não constrói verdades,
matemática constrói conhecimento.”

Ledo Vaccaro Machado

RESUMO

Esta dissertação apresenta o desenvolvimento e a aplicação do Labmóvel de Matemática, um laboratório de Matemática Móvel, voltado para o ensino nos anos finais do Ensino Fundamental na Escola Municipal Professora Maria Letícia Damasceno, em Santana do Matos/RN. O projeto busca suprir a falta de laboratório de Matemática e de materiais concretos nas escolas públicas, especialmente em contextos de vulnerabilidade socioeconômica. O Labmóvel é composto por ferramentas didáticas de baixo custo, elaboradas em colaboração com os estudantes, promovendo um aprendizado participativo e contextualizado. A pesquisa é fundamentada na Teoria da Objetivação, de Luis Radford (2013, 2021), que entende a aprendizagem Matemática como um processo social e histórico, mediado por interações entre sujeitos, objetos e práticas socioculturais. Além disso, o estudo dialoga com as ideias de Paulo Freire (1996), que enfatiza a importância da educação dialógica e da participação ativa dos alunos no processo de construção dos saberes. A dissertação descreve a implementação do Labmóvel por meio de oficinas pedagógicas, nas quais os estudantes construíram ferramentas Matemáticas, como baralhos de equações, roletas de expressões algébricas, balanças de equações e calculadoras de frações. Os resultados indicam que essa abordagem promove maior engajamento, interesse e compreensão conceitual, fortalecendo a aprendizagem colaborativa e tornando o ensino de Matemática mais acessível e significativo. A combinação das abordagens de Radford e Freire reforça o papel da Matemática tanto como um saber construído coletivamente quanto como um instrumento de emancipação e participação social.

Palavras-chave: Laboratório de Matemática; Teoria da Objetivação; Ferramentas didáticos-pedagógicos.

ABSTRACT

This dissertation presents the development and application of the Labmóvel de Matemática, a mobile mathematics laboratory designed for teaching in the final years of Elementary School at Escola Municipal Professora Maria Letícia Damasceno, in Santana do Matos/RN. The project aims to address the lack of mathematics laboratory and concrete materials in public schools, especially in contexts of socioeconomic vulnerability. The Labmóvel consists of low-cost didactic tools, developed in collaboration with students, promoting a participatory and contextualized learning experience. The research is based on the Theory of Objectification, by Luis Radford (2013, 2021), which understands mathematical learning as a social and historical process, mediated by interactions between subjects, objects, and sociocultural practices. Furthermore, the study engages with the ideas of Paulo Freire (1996), who emphasizes the importance of dialogical education and the active participation of students in the process of knowledge construction. The dissertation describes the implementation of the Labmóvel through pedagogical workshops, in which students built mathematical tools such as equation card games, algebraic expression roulette wheels, equation balances, and fraction calculators. The results indicate that this approach promotes greater engagement, interest, and conceptual understanding, strengthening collaborative learning and making mathematics education more accessible and meaningful. The combination of Radford and Freire's approaches reinforces the role of mathematics both as a collectively constructed knowledge and as an instrument of emancipation and social participation.

Keywords: Mathematics Laboratory; Theory Of Objectification; Didactic-Pedagogical Tools.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Primeiro contato da turma do 7º ano "C" com o compasso	38
Figura 2 - Apresentação do projeto para os estudantes	44
Figura 3 - IDEB Santana do Matos 2023	48
Figura 4 - Fachada da EMPMLD	49
Figura 5 - Sala de Leitura/Biblioteca/Laboratório de Informática – EMPMLD	49
Figura 6 - Oficina “Roleta das Expressões Algébricas” - 7º ano “A”	67
Figura 7 - Roletas de Expressões Algébricas - 7º ano “A”	67
Figura 8 - Encontro 06 - Café coletivo - 7º ano “A”	68
Figura 9 - Construção da “Balança de Equações”	75
Figura 10 - Construção do “Labirinto de Equações”	77
Figura 11 - Encontro 07 - Lanche coletivo - 7º ano “B”	77
Figura 12 - Construção da Calculadora de Frações - 7º ano “C”	85
Figura 13 - Construção da “Roleta de Expressões Numéricas” - 7º ano “C”	86
Figura 14 - Encontro 04 - Lanche Coletivo - 7º ano “C”	88
Figura 15 - Pantógrafos construídos - 8º ano “U”	94
Figura 16 - Geoplanos construídos - 8º ano “U”	95
Figura 17 - Encontro 06 - Lanche Coletivo - 8º ano “U”	96
Figura 18 - Oficina de Construção de Poliedros com Espetos de Madeira - 9º ano “U”	103

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação de materiais escolares comuns e jogos pré-fabricados presentes no Labmóvel.....	39
Quadro 2 - Labmóvel de Matemática.....	40
Quadro 3 - Outros ambientes da EMPMLD.....	50
Quadro 4 - Estudantes do 7º ano A.....	51
Quadro 5 - Estudantes do 7º ano B.....	52
Quadro 6 - Estudantes do 7º ano C.....	53
Quadro 7 - Estudantes do 8º ano U.....	54
Quadro 8 - Estudantes do 9º ano U.....	54
Quadro 9 - Encontro 01 - 7º ano “A”.....	61
Quadro 10 - Encontro 02 e 03 - 7º ano “A”.....	63
Quadro 11 - Regras do “Baralho de Equações”.....	64
Quadro 12 - Transcrição das Regras do “Baralho de Equações”.....	65
Quadro 13 - Encontro 04 e 05 - 7º ano “A”.....	66
Quadro 14 - Encontro 01 - 7º ano “B”.....	73
Quadro 15 - Encontros 02, 03 e 04 - 7º ano “B”.....	74
Quadro 16 - Encontros 05 e 06 - 7º ano “B”.....	76
Quadro 17 - Encontro 01 - 7º ano “C”.....	82
Quadro 18 - Encontro 02 - 7º ano “C”.....	84
Quadro 19 - Encontro 03 - 7º ano “C”.....	85
Quadro 20 - Encontro 01 - 8º ano “U”.....	91
Quadro 21 - Encontros 02 e 03 - 8º ano “U”.....	93
Quadro 22 - Encontros 04 e 05 - 8º ano “U”.....	94
Quadro 23 - Encontro 01 - 9º ano “U”.....	101
Quadro 24 - Ferramentas construídas pela turma do 9º ano “U”.....	103

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Turmas Participantes	51
---------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CE	Comissão de Educação
CIENTEC	Semana da Ciência e Tecnologia e Cultura
DIREC	Diretoria Regional de Ensino e Cultura do Rio Grande do Norte
Dr.	Doutor
EMPMLD	Escola Municipal Professora Maria Letícia Damasceno
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira
IFRN	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LEM	Laboratório de Educação Matemática
OBMEP	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PAPMEM	Programa de Aperfeiçoamento de Professores de Matemática do

Ensino Médio

PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PNE	Plano Nacional de Educação
RN	Rio Grande do Norte
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SIGEDUC	Sistema Integrado de Gestão da Educação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TO	Teoria da Objetivação
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	26
2.1. Educação Matemática no Ensino Fundamental: Abordagens e Desafios.....	27
2.2. Laboratórios de Matemática: Conceitos e Importância	28
2.3. A Interdisciplinaridade e o Papel das Ferramentas Didáticas na Aprendizagem	30
2.4. A Teoria da Objetivação de Luis Radford	31
3. O LABMÓVEL	36
3.1. Elementos e desenvolvimento de ferramentas didáticas para o laboratório	37
3.1.1 Etapas do Desenvolvimento	41
3.2. Oficinas Pedagógicas: A Criação de Ferramentas pelos Alunos	42
3.3 Cronograma e Oficinas realizadas	43
3.4. Conexão do Labmóvel com a realidade escolar	44
4. METODOLOGIA.....	46
4.1. O contexto educacional local	47
4.2. Contexto da pesquisa e caracterização da escola.....	48
4.3. Participantes.....	50
4.4. Seleção de ferramentas por turma.....	57
4.5. Análise dos dados: abordagem multimodal	58
5. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS COLETADOS	60
5.1. 7º ano “A” - Baralho de equações e Roleta de expressões algébricas	61
5.2. 7º ano “B” - Balança de equações e Labirinto de equações.....	72
5.3. 7º ano “C” - Calculadora de frações e Roleta de expressões numéricas.....	82
5.4. 8º ano “U” - Pantógrafo e Geoplano	91
5.5. 9º ano “U” - Oficina de poliedros, Trilha de equações do 2º grau, Complete o hexágono, Batalha geométrica e Plano cartesiano	101
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
REFERÊNCIAS	111
APÊNDICES	116

APÊNDICE A - Carta de Anuência.....	116
APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos Pais.....	117
APÊNDICE C - Registros fotográficos das oficinas das turmas da EMPMLD.....	119
APÊNDICE D - Fotos da I Feira de Matemática da EMPMLD.....	125
APÊNDICE E - Caderno de Orientações para Criação de Ferramentas para uso no Labmóvel de Matemática.....	129
ANEXOS.....	192
ANEXO A - Termo de Consentimento da Escola.....	192
ANEXO B - Projeto de Lei 6.356/19.....	193

1. INTRODUÇÃO

A Matemática é uma área de conhecimento fundamental para o desenvolvimento cognitivo, lógico e crítico dos indivíduos, sendo essencial para a formação de cidadãos capazes de interpretar e atuar no mundo de forma consciente. No entanto, é comum encontrar estudantes que possuem bastante dificuldade em relação à disciplina, muitas vezes, devido a abordagens pedagógicas tradicionais e descontextualizadas.

Ser professor não é uma tarefa fácil. Constantemente podemos nos deparar com situações adversas em nosso ambiente de trabalho, desde falta de estrutura a recursos pedagógicos básicos, como papel e pincel para a lousa. A falta de recursos e espaços adequados nas escolas públicas pode dificultar a implementação de metodologias que tornem a Matemática mais acessível, atrativa e significativa para os estudantes.

Neste contexto, este trabalho, intitulado *"Labmóvel: A criação de um laboratório de Matemática Móvel para educação básica."*, surge como fruto da minha vivência como professor de Matemática na Educação Básica, bem como, de reflexões relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem da Matemática proporcionadas pelos estudos e pesquisas realizados durante o curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), com o propósito de contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem dos alunos em Matemática, despertando o interesse pelo componente curricular e promovendo uma aprendizagem mais ativa e colaborativa.

Neste capítulo, apresentamos as motivações para que esta pesquisa fosse realizada. Inicialmente, apresentarei a minha vivência com a Matemática e a minha trajetória acadêmica, mostrando meu caminho pela Licenciatura em Matemática e algumas das experiências que conseguiram despertar minha paixão por essa disciplina. Em seguida, apresentamos o contexto mais recente, que me trouxe várias reflexões sobre a atuação como professor de Matemática, culminando no momento em que me redescobri como profissional e educador.

Filho de assalariados, assim como boa parte dos brasileiros, sempre fui incentivado pelos meus pais a valorizar a educação, e isso me pareceu ser a maneira mais sensata de seguir a vida.

O meu contato com a Matemática sempre foi algo natural, a única disciplina da escola que não era enfadonha e que realmente me desafiava. Durante todo o ensino básico sempre me destaquei nas aulas de Matemática, achava divertido passar o tempo resolvendo questões e me desafiando com problemas lógicos. Infelizmente, no Ensino Fundamental anos finais, não tive muitos professores que, de fato, eram da área específica com formação em Matemática. Atualmente, enquanto profissional, percebo o quanto foi precária a minha educação e o quanto eu poderia ter aprendido mais se tivesse estudado com profissionais da área.

Mesmo com todos os percalços, houve um professor que realmente me desafiou e me fez pensar diferente. Talvez tenha sido a tal “virada de chave” na minha vida. O professor Luiz Carlos foi o primeiro que acreditou em mim, afirmando que eu deveria continuar com meus estudos com a Matemática, pois, eu era realmente bom nesta área.

Essa experiência ressoa até hoje na minha trajetória, evidenciando o impacto que um educador pode ter na vida de um estudante. Como afirma Freire (1996), "não há docência sem discência", e essa relação de confiança e incentivo foi fundamental para minha motivação.

Ainda na Educação Básica, tive a oportunidade de ganhar alguns prêmios relacionados à Matemática, inclusive na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Naquela época, não havia preparação ou valorização adequada dessas avaliações externas. Até o terceiro ano do Ensino Médio, eu não tinha decidido se iria continuar estudando, não tinha perspectivas de como seguir adiante. Afinal, um adolescente de 17 anos, em geral tem carência de orientação em relação ao futuro profissional.

Vendo que meus colegas iriam prestar vestibular para diversas universidades, resolvi acompanhá-los e, em 2009, fui aprovado no curso de Licenciatura Plena em Matemática na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Campus Caicó/RN. No ano seguinte, iniciei meus estudos no Ensino Superior, saindo da adolescência sem muita consciência da importância da graduação. Contudo, tive a oportunidade de conviver com pessoas incríveis, que me ajudaram a perceber a importância dessa oportunidade para minha formação profissional, fazer amigos para toda uma vida, além de conhecer e aprender com professores que servem de inspiração para minha vida pessoal e profissional até hoje.

A graduação me proporcionou, além de conhecimento acadêmico, minha primeira experiência profissional. No início de 2012 fui bolsista do Laboratório de Educação Matemática - LEM da UFRN, Campus Caicó, porém minha experiência não foi muito efetiva no que diz

respeito à utilização de ferramentas didáticas para fins pedagógicos. Ficava apenas fazendo a atualização do site do curso e garantindo que a sala ficasse aberta para que os estudantes da graduação utilizassem para estudo em grupo ou para aulas de alguma disciplina. No final de 2012 até o final de 2013, tive a oportunidade de participar do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), sendo um dos 15 bolsistas do subprojeto de Matemática coordenado pelo professor Dr. Adriano Thiago Lopes Bernardino, um dos professores que mais tive contato dentro e fora da universidade durante este período. Sob a coordenação do professor Dr. Thiago, pude experimentar metodologias ativas e inovadoras, desenvolvendo atividades que integravam teoria e prática. Segundo Vygotsky (1991, p. 88), "o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento", e essa experiência prática foi fundamental para consolidar meu entendimento sobre o ensino de Matemática.

No PIBID, tive a oportunidade de assumir a regência de sala de aula. Durante este período, pude desfrutar verdadeiramente do LEM. Fiquei impactado com a quantidade e variedade de materiais disponíveis para o ensino de Matemática e não pude deixar de pensar que, se no meu tempo de Ensino Fundamental e Ensino Médio, eu tivesse estudado com estes recursos educacionais, as aulas de Matemática poderiam ter sido muito mais atrativas, interessantes e proveitosas do que as aulas tradicionais de quadro e giz que recebi. Utilizar ferramentas didáticas de alta qualidade e perceber a sua influência positiva na educação dos estudantes, bem como o interesse destes pela Matemática, causou em mim uma reflexão. Entendi que, quando fosse finalmente professor, queria usar ferramentas para incentivar os estudantes e fazê-los ter a mesma visão que eu tinha (tenho) pela Matemática, proporcionando aulas dinâmicas e significativas. Por este motivo, como trabalho de conclusão de mestrado, me empenhei em criar o Labmóvel, para que esta experiência não ficasse apenas na memória de um ex-estudante de graduação, mas também fizesse parte do meu cotidiano como professor.

Ainda no período em que fui bolsista, tive contato com muitas realidades escolares, salas com variadas estruturas físicas, realidades sociais e níveis educacionais diferentes e, com isso, pude experimentar formas de aprender e ensinar Matemática distintas. Tive oportunidade de participar da Semana de Matemática no campus central da UFRN, a Semana da Ciência e Tecnologia e Cultura da UFRN (CIENTEC) e do Programa de Aperfeiçoamento de Professores de Matemática do Ensino Médio (PAPMEM). Todos esses eventos foram extremamente enriquecedores para o meu desenvolvimento, tanto profissional quanto pessoal. As experiências

vivenciadas, o conhecimento adquirido, as habilidades desenvolvidas e os relacionamentos construídos são inestimáveis. Até hoje, guardo com muito carinho as lembranças das pessoas que conheci, dos momentos de aprendizado que compartilhamos e das situações divertidas que vivemos juntos. Esses eventos foram verdadeiros marcos na minha jornada e contribuíram significativamente para me tornar o profissional e a pessoa que sou hoje.

Após vivenciar esses momentos e utilizar ferramentas adequadas para o desenvolvimento das minhas aulas de Matemática durante a graduação, deparei-me com muitos desafios no início da carreira docente. Ao me deparar com as diversas realidades escolares, percebi a dificuldade na aprendizagem de Matemática por parte de muitos estudantes. E isso era um problema recorrente nas escolas onde lecionei, especialmente no Ensino Fundamental Anos Finais. A partir disso, tive os primeiros indícios em que havia a evidência da necessidade de abordagens que tornem a aprendizagem mais eficiente e acessível, tendo em vista que, no início da minha carreira profissional, o foco principal de minhas aulas eram aulas tradicionais, sem a utilização de recursos educacionais.

Quem vivencia a realidade da sala de aula também se preocupa com as condições para um bom trabalho nas escolas, com relação ao processo de ensino-aprendizagem. A desigualdade social e a falta de condições educacionais minimamente adequadas para desenvolver um processo de ensino-aprendizagem com qualidade, sentido e significado para o estudante são percebidas nos índices divulgados periodicamente pelos órgãos governamentais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e o Ministério da Educação (MEC).

Ao ingressar na carreira docente, deparei-me com a realidade das escolas públicas, muitas vezes desprovidas de recursos básicos e sem espaços adequados para o ensino prático da Matemática. Essa discrepância entre minha formação acadêmica e a prática profissional evidenciou a necessidade de buscar soluções criativas para superar as limitações estruturais.

Neste contexto, surgiu a ideia de criar um Laboratório Móvel de Matemática, o Labmóvel, como uma alternativa para propiciar atividades práticas aos estudantes que não dispõem de local adequado para realizar tais atividades. A ausência de laboratórios e materiais pedagógicos adequados nas escolas públicas é um obstáculo significativo para um ensino mais efetivo da Matemática.

Diante dessa necessidade, surge a seguinte **questão de investigação**: *Como a criação e*

implementação de um Laboratório de Matemática Móvel, utilizando materiais de baixo custo e acessíveis, pode aprimorar o processo de ensino-aprendizagem de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental?

A implementação de um laboratório móvel, adaptado às necessidades e à realidade das escolas, visa democratizar o acesso ao ensino prático da Matemática, utilizando recursos simples e criativos. O laboratório móvel, equipado com materiais didáticos interativos e acessíveis, pode proporcionar aos alunos a oportunidade de explorar conceitos matemáticos de forma concreta e experimental. Neste sentido, delimitamos como objetivo geral investigar como a utilização de materiais manipuláveis e jogos educativos podem estimular o interesse dos alunos pela Matemática, tornando o aprendizado mais significativo e prazeroso e analisar como a abordagem prática e experimental pode contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da resolução de problemas e da capacidade de trabalhar em equipe.

É de conhecimento geral que, algumas escolas públicas possuem laboratórios de ciências, informática ou Matemática, que essa implantação se dá por meio de um programa de governo, emenda parlamentar, ou até mesmo por doação. Com isso, os professores têm um ambiente propício para desenvolver suas atividades de forma prática, concreta e que faça sentido para seus estudantes. Entretanto, esta não é a realidade das escolas do município de Santana do Matos/RN, município que resido e trabalho. De acordo com o Censo Escolar 2023, nenhuma escola, da rede estadual, municipal ou privada deste município possui laboratório de Matemática. Portanto, o Labmóvel de Matemática propõe uma possibilidade de solução prática e acessível, permitindo que professores e alunos construam juntos ferramentas didáticas utilizando materiais acessíveis e de baixo custo.

Dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2021 indicam que apenas 5% dos alunos do Ensino Médio da rede pública alcançam níveis satisfatórios em Matemática (INEP, 2021). Essa realidade reflete não apenas a falta de recursos materiais, mas também a necessidade de repensar as práticas pedagógicas. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) estabelece que o ensino deve ser ministrado com base nos princípios de "igualdade de condições para o acesso e permanência na escola e garantia de padrão de qualidade" (BRASIL, 1996, Art. 3º, incisos I e IX). Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza a importância de práticas que promovam a aprendizagem

significativa e o desenvolvimento de competências essenciais para a vida em sociedade (BRASIL, 2018).

O Projeto de Lei 6.356/19, aprovado em 25 de outubro de 2023 pela Comissão de Educação (CE) da Câmara dos Deputados, que exige a implementação de laboratórios de ciências, Matemática e informática nas escolas (BRASIL, 2019), evidencia a preocupação legislativa com a melhoria das condições de ensino. Contudo, a efetivação dessa lei enfrenta desafios, especialmente em regiões de menor investimento educacional. Esses tipos de laboratórios proporcionam um ambiente colaborativo e interativo para que os alunos explorem conceitos básicos e avançados, aprofundando sua compreensão e assim, tomando consciência do sentido e significado dos conteúdos discutidos.

Dando seguimento a essa perspectiva, a busca por um suporte teórico que valorizasse a colaboração ativa dos estudantes na produção de saberes - tornando-os, assim, parte integrante do processo de aprendizagem - levou à Teoria da Objetivação (TO) de Luis Radford. Essa teoria fundamenta a proposta deste projeto ao compreender a aprendizagem Matemática como um processo dinâmico de criação de significados, intrinsecamente ligado à interação social e cultural. Radford (2013) reforça essa visão ao afirmar que os saberes são produzidos “na interação entre os sujeitos e o mundo, mediada por práticas socioculturais”.

Nesse contexto, o envolvimento dos alunos na elaboração de materiais pedagógicos assume um papel central. Essa prática não se limita a promover o entendimento conceitual; ela estimula o engajamento e a motivação, aspectos fundamentais para uma aprendizagem significativa e duradoura. Ao se tornarem coautores do processo de ensino-aprendizagem, os alunos são incentivados a questionar, a investigar e refletir, desenvolvendo habilidades que vão além do domínio do conteúdo matemático.

A TO, portanto, oferece um respaldo teórico sólido para a proposta deste projeto, ao destacar a importância da interação social, da colaboração e da participação ativa dos alunos na construção do saber matemático. Ao centralizar o aluno no processo de aprendizagem, essa abordagem fomenta um aprendizado mais significativo, engajador e alinhado com as demandas da sociedade contemporânea.

Nestes 15 anos como profissional da educação, observo o avanço e a melhoria nas instituições, no que concerne à organização administrativa e pedagógica. Entretanto, restringindo o olhar ao ensino-aprendizagem de Matemática, é possível constatar que esta se

encontra muito distante do ideal, através de indicadores que serão abordados neste trabalho em capítulos posteriores. É imperativo superar os obstáculos do trabalho com os poucos recursos disponíveis, oferecendo o nosso melhor para alcançar resultados e desenvolver as potencialidades inerentes à aprendizagem e ao desenvolvimento do ser. No decorrer da leitura do texto, mostraremos os dados que corroboram para esta afirmação. Refletindo sobre minha trajetória na graduação e o acesso que tive ao LEM, fica evidente a importância de proporcionar aos meus alunos, e aos alunos de outros colegas professores, o que me foi oferecido. Materiais adequados e um espaço propício são fundamentais para a construção colaborativa do pensamento matemático. Infelizmente, essa realidade não é a mesma nas escolas onde atuei e atuo. A ausência de um espaço dedicado ao desenvolvimento de atividades práticas pelos professores de Matemática é um obstáculo frequente. A falta desse ambiente, onde o concreto pode ser explorado e manipulado, limita a aprendizagem, restringindo-a ao campo abstrato e teórico. Essa lacuna dificulta a associação dos conceitos matemáticos com a realidade tangível, impactando negativamente na compreensão e no aprendizado dos alunos.

Minha formação acadêmica, fundamentada no ensino tradicional e com foco secundário em metodologias de ensino, mostrou-se insuficiente para que eu pudesse propor aos meus alunos metodologias ativas e/ou métodos que excedem os tradicionais. Em contraste com a abordagem tradicionalista, a geração atual, influenciada pela tecnologia e pelo imediatismo, não se adapta à metodologia tradicional, resultando em inquietação e desestímulo durante as aulas. A participação em um programa de pós-graduação, como o PROFMAT, reforçou minha convicção de que é necessário agir para mudar essa realidade e que os estudantes da minha região/município merecem uma educação de melhor qualidade, que seja atrativa e eficaz.

O componente curricular de Matemática é frequentemente considerado um desafio, tanto em escolas públicas quanto privadas. A formação do professor de Matemática, até hoje, permanece amplamente baseada em metodologias expositivas, com ênfase em teoria e exercícios. A incorporação da prática no ensino de Matemática tem sido lenta, e professores formados há mais tempo vivenciam as consequências dessa lacuna na sua preparação diária. Portanto, é essencial que esses profissionais busquem atualização por meio de novas metodologias, aplicações ou desenvolvimento de planos de aula que tornem suas aulas mais interessantes e interativas. No entanto, mesmo com a busca por novas estratégias, a ressignificação de muitos conceitos matemáticos continua sendo um desafio.

Diante da falta de laboratórios de Matemática nas escolas do município no qual resido, foi desenvolvido um caderno de orientações para que professores ou estudantes construam ferramentas didáticas com recursos acessíveis, possibilitando a criação do Labmóvel de Matemática. Este caderno tem como finalidade contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Matemática, ao proporcionar atividades práticas e interativas, visando minimizar a limitação de espaços físicos e a falta de materiais adequados para laboratórios de Matemática nas escolas.

Após a conclusão deste trabalho, o caderno de orientações será disponibilizado gratuitamente para todas as escolas do município de Santana do Matos/RN, com o intuito de ser uma ferramenta eficaz para somar nas aulas dos professores de Matemática junto às suas turmas.

É possível que, as escolas que não utilizam laboratórios de Matemática ou espaços adequados para aulas práticas, apresentem um desempenho inferior em Matemática quando comparadas às escolas que utilizam tais recursos. Observamos em nossa prática docente que, estudantes que participam ativamente na criação de materiais didáticos demonstram maior interesse e engajamento nas aulas de Matemática, resultando em uma melhor aprendizagem.

Para dar apoio ao nosso objetivo geral temos como objetivos específicos: a) a criação do Labmóvel de Matemática; b) elaborar um caderno de orientações práticas para a construção de ferramentas didáticas interativas com materiais acessíveis de baixo custo, a ser utilizado por professores e alunos na criação do Labmóvel de Matemática; c) desenvolver um trabalho colaborativo segundo a Teoria da Objetivação de Luis Radford, no contexto do ensino de Matemática por meio do Labmóvel, identificando suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem em Matemática; d) avaliar a recepção e o desempenho dos alunos durante a utilização do laboratório Móvel, observando aspectos como engajamento, motivação e compreensão dos conteúdos.

A estrutura desta dissertação segue uma organização que visa apresentar de forma clara e detalhada o desenvolvimento do trabalho. No primeiro capítulo, temos a introdução, onde compartilho as motivações pessoais e contextuais para a realização da pesquisa, proporcionando uma visão inicial sobre os objetivos e a relevância do estudo. O segundo capítulo é dedicado à fundamentação teórica, que se baseia principalmente na Teoria da Objetivação de Luis Radford, abordando conceitos essenciais sobre o processo de aprendizagem e a construção do saber, além

de explorar as características dos laboratórios de Matemática. No terceiro capítulo, é apresentado o Labmóvel de Matemática, que consiste em uma proposta de laboratório Móvel, com foco na aplicação prática dos conceitos discutidos nos capítulos anteriores. O quarto capítulo descreve a metodologia adotada para a pesquisa, incluindo a caracterização do contexto, o ambiente da pesquisa e os indivíduos envolvidos, proporcionando um entendimento claro sobre como a pesquisa foi conduzida. No quinto capítulo, é feita uma análise detalhada das atividades desenvolvidas, com uma reflexão sobre os resultados segundo a Teoria da Objetivação, permitindo uma compreensão mais profunda das implicações pedagógicas e metodológicas do trabalho. Por fim, no sexto capítulo, temos as considerações finais que sintetizam os principais achados da pesquisa, oferecendo uma avaliação crítica sobre todo o processo vivenciado.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, abordamos as concepções teóricas em que esta pesquisa se embasa, a fim de sustentar e aprofundar a compreensão sobre os conceitos e práticas pedagógicas que orientam a implementação do Labmóvel, trazendo um olhar reflexivo sobre a superação dos desafios existentes no ensino de Matemática, a predominância de abordagens expositivas tradicionalistas e a carência de recursos materiais e espaços adequados para práticas mais concretas e interativas. Assim, com base em estudos sobre Educação Matemática, laboratórios de ensino e interdisciplinaridade, este capítulo explora as contribuições teóricas que compõem a nossa concepção de laboratório móvel.

Inicialmente, discutimos as abordagens e desafios do ensino de Matemática no Ensino Fundamental, destacando a importância de metodologias ativas que valorizem a participação e o engajamento dos alunos no processo de aprendizagem. Em seguida, o conceito de laboratórios de Matemática é abordado como um espaço pedagógico crucial para o desenvolvimento de habilidades Matemáticas de forma prática e exploratória, com ênfase em autores que defendem a importância da experimentação e da manipulação de materiais concretos no ensino de Matemática. Após isso, a seção explora o papel das ferramentas didáticas e da interdisciplinaridade como estratégias para promover uma Educação Matemática integrada e contextualizada, capaz de preparar os estudantes para os desafios contemporâneos de uma educação com mais sentido e significado, em particular, o processo de ensino-aprendizagem em Matemática. Por fim, a última seção será dedicada à Teoria da Objetivação, apresentando seus principais conceitos e reflexões, destacando como essa abordagem contribui para compreender o aprendizado matemático como um processo coletivo, cultural e histórico, no qual os sujeitos se constituem e se transformam a partir das interações como os outros e com o mundo ao seu redor.

Ao integrar as perspectivas teóricas em que esta pesquisa se fundamenta, o estudo estabelece uma base sólida para justificar a relevância e a necessidade do Labmóvel de Matemática, que oferece aos estudantes oportunidades de aprender Matemática de maneira prática, contextualizada e interdisciplinar.

2.1. Educação Matemática no Ensino Fundamental: Abordagens e Desafios

O ensino de Matemática no Brasil, enfrenta desafios enormes que impactam diretamente o desenvolvimento das competências e habilidades dos alunos. Este cenário é amplamente reconhecido tanto em avaliações de desempenho quanto em discussões sobre as condições pedagógicas e estruturais das escolas. De acordo com os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) 2022, o Brasil apresentou um desempenho médio de 379 pontos em Matemática, em que 73% dos estudantes brasileiros apresentaram rendimento abaixo do nível 2. O nível 2 é considerado o padrão mínimo pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), para que os jovens possam exercer a sua cidadania de maneira plena. Dos 81 países participantes, a posição do Brasil no ranking ficou entre 62º e 69º, em função da margem de erro inerente ao estudo.

Recentemente, o Saeb verificou que, a média de proficiência em Matemática, dos estudantes brasileiros que estão nos anos finais foi de 252,3 pontos, o que indica o nível 3 dentro da escala de aprendizado, isto é, os nossos estudantes ainda estão dentro do nível básico em Matemática. Contudo, a média de aprovação em todos os anos finais do Ensino Fundamental, supera os 90%.

A BNCC sublinha que o ensino da Matemática deve ser direcionado para o desenvolvimento do pensamento numérico, algébrico e geométrico, bem como para a capacidade de resolver problemas em diferentes contextos. Isto aponta para a necessidade de um ensino matemático que ultrapasse o aprendizado teórico e expositivo, integrando práticas significativas e contextualizadas que ofereçam aos estudantes ferramentas para interpretar e interagir com o mundo.

O contexto do Ensino Fundamental é propício para a formação do conhecimento matemático básico, pois é nesse período que se desenvolvem habilidades essenciais, como o raciocínio lógico e a compreensão das operações fundamentais. Conforme discutido por Bittar e Freitas (2005), o ensino de Matemática deve priorizar abordagens ativas que promovam a participação e o engajamento dos alunos, elementos fundamentais para um aprendizado significativo. Os autores destacam que as metodologias tradicionais, pautadas exclusivamente em uma transmissão passiva do conhecimento, não atendem às necessidades contemporâneas da educação e devem ser substituídas por práticas que incentivem o aluno a se tornar

protagonista de seu aprendizado. Neste sentido, o ensino de Matemática no Ensino Fundamental deve adotar práticas que sejam ao mesmo tempo desafiadoras e estimulantes.

A abordagem dialógica defendida por Freire (1996) também contribui para a construção de uma Educação Matemática mais significativa, pois destaca que "não há docência sem discência". Em outras palavras, a construção do conhecimento matemático deve ocorrer em um ambiente de diálogo e participação ativa, em que educador e educando colaboram na construção do saber. Freire ainda argumenta que a educação deve ser vista como uma prática libertadora, em que os estudantes são estimulados a pensar criticamente e a questionar. Isso se alinha aos objetivos da BNCC e reforça a importância de metodologias que promovam uma relação ativa do aluno com os objetos do conhecimento.

Além disso, o contexto social e cultural dos estudantes deve ser considerado no desenvolvimento das práticas pedagógicas. A respeito disso, Vygotsky (1991) defende que o aprendizado é mediado socialmente e que a interação com o meio é fundamental para o desenvolvimento cognitivo. Assim, o ensino de Matemática deve considerar o contexto dos estudantes e promover interações significativas que ampliem seu repertório e possibilitem a construção de conhecimentos matemáticos que sejam úteis e aplicáveis. Este enfoque justifica a necessidade de práticas e ferramentas pedagógicas que integrem os discentes ao processo educativo de maneira ativa, facilitando o aprendizado.

2.2. Laboratórios de Matemática: Conceitos e Importância

Os laboratórios de Matemática representam um avanço importante na tentativa de tornar o ensino da disciplina mais dinâmico, interativo e prático. Esses espaços pedagógicos possibilitam que os estudantes explorem conceitos matemáticos por meio da experimentação, promovendo uma aprendizagem que transcende a memorização e a abstração teórica. Considerando isto, temos a ideia de Lorenzato (2009) que descreve o laboratório de Matemática como um espaço multifuncional que não apenas incentiva a prática docente, mas também promove a pesquisa e o desenvolvimento investigativo, permitindo que alunos e professores interajam com o conhecimento de maneira concreta e colaborativa. O autor destaca ainda que,

o laboratório proporciona um ambiente de "experimentação e inovação" e defende que ele é essencial para a formação de um aprendizado mais consistente e significativo.

Ainda a respeito da relevância dos laboratórios de Matemática, Rodrigues, Abreu e Ambrósio (2016) complementam a visão destacada anteriormente, afirmando que o laboratório de Matemática substitui a abstração pela prática, o que torna o aprendizado mais acessível e prazeroso para os alunos. Para esses autores, o uso de materiais manipulativos e de experimentos concretos dentro do laboratório possibilita que os estudantes visualizem e compreendam melhor os conceitos matemáticos, reduzindo a distância entre o aprendizado teórico e sua aplicação prática. Essa abordagem não apenas facilita a compreensão dos conceitos, mas também incentiva o envolvimento dos estudantes, que passam a ver a Matemática como uma disciplina mais próxima de sua realidade cotidiana e menos intimidadora.

Além disso, o laboratório de Matemática é um espaço que incentiva o desenvolvimento da autonomia e da criatividade dos alunos. Sobre isto, Turrioni e Perez (2009) e Gouveia e Silva (2014) destacam que o laboratório de Matemática é fundamental para estimular o lado investigativo dos estudantes, pois permite que eles experimentem e explorem os conceitos de maneira independente e colaborativa. Segundo estes autores, o ambiente do laboratório é essencial para a formação de uma compreensão mais profunda da Matemática, tendo em vista que fomenta a capacidade dos estudantes de formular e testar hipóteses, incentivando o pensamento crítico e o desenvolvimento das próprias estratégias para resolver problemas, o que os torna mais confiantes e competentes em suas habilidades Matemáticas.

O reconhecimento da importância dos laboratórios de Matemática também é refletido na Legislação Educacional Brasileira, como o Projeto de Lei nº 6.356/2019, que propõe a obrigatoriedade de laboratórios de Ciências, Matemática e Informática nas escolas de Ensino Fundamental e Médio. Este projeto de lei reforça a relevância desses espaços para o desenvolvimento de um ensino mais dinâmico e interativo, apontando para a necessidade de proporcionar, aos estudantes, ambientes que estimulem a prática e a experimentação, contribuindo para uma formação Matemática mais sólida e contextualizada.

2.3. A Interdisciplinaridade e o Papel das Ferramentas Didáticas na Aprendizagem

A interdisciplinaridade é um conceito-chave na educação moderna, especialmente no ensino-aprendizagem de Matemática, pois permite que os conteúdos sejam trabalhados em colaboração com outras áreas do conhecimento de forma concreta. Esse enfoque torna a Matemática mais relevante para os estudantes, que, por sua vez, tomam consciência de como os conceitos matemáticos se aplicam em contextos reais e variados, favorecendo e estimulando o interesse, juntamente com a participação e a aprendizagem. Sobre isso, temos as ideias de Bússola, Langner e Araman (2016)

O ensino de Matemática ao longo dos anos sofreu transformações no que diz respeito a metodologias de ensino, integração do conteúdo, interdisciplinaridade e mais ainda, a ligação entre a realidade concreta e os objetos matemáticos. E é nesse sentido que o Laboratório de Ensino da Matemática e os Materiais Manipuláveis entram como facilitadores desse processo de ligação entre o concreto e o matemático. (Bússola, Langner e Araman, 2016, p. 2)

A BNCC enfatiza a importância da interdisciplinaridade no ensino de Matemática, sugerindo que a disciplina deve ser trabalhada de forma integrada com outras áreas, como ciências e tecnologia, para ampliar a compreensão e a aplicabilidade dos conteúdos.

Seguindo pelo mesmo viés, Menezes, Barabani e Regina (2019) defendem a criação de laboratórios sustentáveis de Matemática como uma maneira de promover a interdisciplinaridade no ensino. Para esses autores, o laboratório de Matemática sustentável permite que os estudantes façam conexões entre a Matemática e temas de relevância social, tornando o ensino mais contextualizado e próximo da realidade dos alunos. Ademais, o laboratório oferece uma oportunidade para que os estudantes se engajem em projetos interdisciplinares que incentivam o pensamento crítico e o desenvolvimento de competências socioemocionais. Por fim, afirmam que esses espaços são importantes para que os estudantes relacionem a Matemática a questões ambientais e de sustentabilidade, o que amplia o significado do aprendizado e promove uma visão mais crítica e consciente da disciplina.

Após discutir sobre a interdisciplinaridade, é essencial tratarmos das ferramentas didáticas, que desempenham um papel essencial na promoção de um ensino matemático interdisciplinar e ativo. Sobre este assunto, Santos (2019) enfatiza que o uso de recursos didáticos no ensino de Matemática, como jogos, materiais manipuláveis e espaços *makers*¹, facilitam o protagonismo dos estudantes, permitindo que eles se tornem agentes ativos em seu próprio processo de aprendizagem. Ao incentivar que os próprios alunos participem da criação e do uso de ferramentas pedagógicas, o professor promove um ambiente de aprendizagem colaborativo e significativo. Santos (2019) ainda argumenta que essa prática não apenas facilita o aprendizado, mas também estimula habilidades como a criatividade, a autonomia e o trabalho em equipe, competências fundamentais para o desenvolvimento dos estudantes.

Além disso, o uso de ferramentas didáticas permite que o ensino de Matemática se torne mais interativo e contextualizado, promovendo a integração da Matemática com outras áreas do conhecimento e facilitando a aplicação prática dos conteúdos. Tais práticas são essenciais para a formação integral dos discentes, pois incentivam o desenvolvimento de competências que vão além da sala de aula, preparando-os para lidar com situações complexas e para pensar de maneira crítica e inovadora.

2.4. A Teoria da Objetivação de Luis Radford

Para iniciar as discussões deste capítulo, convém primeiramente compreender os fundamentos da Teoria da Objetivação, seu papel central na interação e colaboração no processo de ensino e aprendizagem Matemática, suas aplicações práticas no contexto escolar e, por fim, uma reflexão crítica sobre suas contribuições e desafios para o projeto.

A Teoria da Objetivação faz parte do campo crescente das teorias socioculturais educativas contemporâneas [...], cujo denominador comum é a afirmação de que os seres humanos são consubstanciais à cultura ou culturas nas quais eles vivem suas vidas. (Radford, 2021, p. 40)

¹ Um espaço maker é um ambiente colaborativo projetado para a criação, experimentação, inovação e aprendizagem prática. Geralmente, esses espaços oferecem ferramentas, materiais e tecnologias que permitem aos participantes desenvolverem projetos, protótipos e soluções criativas.

A TO, concebida por Luis Radford, representa uma ruptura significativa em relação às abordagens tradicionais da Educação Matemática. Com base em uma visão sociocultural, a teoria transcende a ideia do aprendizado como um processo meramente individual e cognitivo, ao situá-lo em um contexto coletivo, mediado por interações sociais e práticas culturais. Sua aplicação é especialmente relevante para projetos educacionais inovadores, como o Labmóvel, que busca implementar um laboratório para democratizar o acesso ao ensino de Matemática de forma lúdica e interativa.

A teoria da objetivação se assenta na ideia fundamental de que aprender é tanto saber como vir a ser. Por detrás desta ideia fundamental está a concepção neo-Hegelian, dialética, dinâmica, constitutiva de sujeitos e culturas: tanto o indivíduo como a cultura são entidades coadjuvantes em perpétuo fluxo, uma transformando-se continuamente na outra, e vice-versa. (Radford, 2021, p. 38).

Fundamentada em uma visão dialética de aprendizagem, a TO é inspirada em teorias socioculturais, particularmente as ideias de Vygotsky e a semiótica de Peirce e Bakhtin. Para Radford (2006), o aprendizado é essencialmente uma prática social e histórica e interações de ferramentas culturais e linguísticas.

Radford (2008) destaca que a aprendizagem Matemática está inserida em um contexto cultural e histórico. Isso significa que o conhecimento não é algo a ser descoberto pelos estudantes simplesmente, mas algo que é construído em um contexto de práticas culturais compartilhadas. Essa perspectiva é particularmente relevante em ambientes educacionais brasileiros, em que a diversidade cultural é uma característica marcante.

Nessa mesma direção, D'Ambrosio (2002) enfatiza que o ensino de Matemática deve reconhecer as práticas culturais dos estudantes, utilizando-as como ponto de partida para o aprendizado. Assim, tomando por exemplo a Escola Municipal Professora Maria Letícia Damasceno (EMPMLD), local escolhido para a aplicação do projeto Labmóvel, em que grande parte dos estudantes reside na zona rural, essa abordagem pode ser aplicada por meio da integração de situações do cotidiano, como práticas agrícolas, medições e cálculos relacionados à economia local.

Radford (2015) afirma que a TO atribui um papel central aos sistemas semióticos no processo de aprendizagem. Gestos, diagramas, símbolos matemáticos, linguagem e ferramentas físicas não são apenas suportes auxiliares, mas elementos constitutivos da construção do saber. Esse conceito é alinhado com a visão de Moura (1996), que também explora a importância da linguagem e das representações simbólicas no aprendizado de conceitos matemáticos. Tomemos como exemplo o ensino de frações, em que os estudantes podem utilizar materiais manipulativos, como pedaços de algum alimento recortados em diferentes proporções, para explorar visualmente as relações Matemáticas. Esses artefatos se tornam parte integrante do processo de construção de significado.

Para Radford (2013), a aprendizagem ocorre em práticas sociais de significação, em que os indivíduos se engajam na negociação de significados. Esse enfoque desloca o aprendizado de uma atividade cognitiva isolada para uma experiência coletiva e colaborativa. No contexto escolar, isso se manifesta na importância do trabalho em grupo e das atividades mediadas por professores. Podemos elencar que

o saber (saber cultural) é criado e recriado por intermédio de uma atividade histórico-cultural sensorial. O saber só pode vir a existir sensorialmente em e através da atividade prática e coletiva, isto é, uma atividade com outros. (Radford, 2021, p. 53).

Sobre o conceito de professor e estudante, a TO adota uma visão antropológica que rejeita a ideia de que ambos sejam seres completamente autônomos e já formados, prontos para saber ou fazer algo. O estudante não é visto como alguém que apenas pensa racionalmente ou como um sujeito limitado ao aspecto cognitivo. Da mesma forma, o professor não é considerado um simples técnico encarregado de instruir ou repassar conhecimento de maneira estratégica com base nas necessidades dos alunos. Nessa perspectiva, docente e discente têm uma relação mútua no processo de ensino-aprendizagem.

O professor é entendido como um mediador, alinhado às teorias socioculturais, e não como uma figura fixa, como um assistente ou treinador. Ele desempenha um papel ativo no processo de ensino e aprendizagem, agindo de forma ética e solidária. Essa abordagem se opõe à visão que considera professores e estudantes como indivíduos já plenamente formados.

Professores e alunos são, então, percebidos como sujeitos em constante processo de aprendizado e transformação, sendo fontes de saberes e intenção, sempre abertos às possibilidades do mundo e moldados pelos contextos e interações que vivenciam.

Radford argumenta que o diálogo vai além da linguagem verbal, incorporando gestos, expressões e a manipulação de ferramentas concretas. Por exemplo, em uma atividade envolvendo o conceito de proporcionalidade, alunos podem gesticular ao discutir a relação entre duas grandezas e representar essas relações em gráficos ou tabelas. Essa comunicação multimodal enriquece o processo de aprendizado, promovendo a significação coletiva.

Após discutir alguns elementos que compõem a Teoria da Objetivação, é fundamental aprofundar o conhecimento sobre esta teoria. Assim, nos parágrafos seguintes, elencam-se alguns conceitos principais da TO.

O primeiro conceito, que se refere à atividade, de acordo com Radford (2021), é um esforço conjunto, é o processo infinito por meio do qual os indivíduos se inscrevem na sociedade, dessa forma, a aprendizagem se dá pela participação ativa dos estudantes em práticas Matemáticas concretas.

O segundo conceito, a principal categoria da TO, refere-se ao Labor Conjunto. Trata-se de uma atividade conjunta realizada entre o professor e alunos, mediada por artefatos culturais, linguagens e gestos, que incorpora vários componentes, em que a Matemática aparece e, a objetivação e a subjetivação ocorrem.

O terceiro conceito, diz respeito aos processos de objetivação. São processos ativos e centrais da teoria, nos quais os estudantes são confrontados com o desconhecido e esse encontro é sentido como algo que se opõe ao indivíduo.

O quarto conceito, compreende os processos de subjetivação, que afirmam que os humanos são projetos de vida inacabados, em que cada sujeito é único. Esse conceito está relacionado à maneira como os estudantes se reconhecem como agentes ativos na construção do conhecimento e desenvolvendo uma identidade em relação à Matemática.

Por fim, o quinto conceito se refere à tomada de consciência. É o momento em que o estudante percebe e compreende o um conceito matemático de forma mais profunda, o que não acontece de forma isolada, mas como resultado de atividades compartilhadas.

A TO tem sido aplicada com sucesso em diversos contextos educacionais. Radford (2013) apresenta estudos de caso que mostram como atividades baseadas em interação e

mediação semiótica podem transformar a aprendizagem Matemática. Atividades que envolvem a resolução de problemas reais são especialmente eficazes na aplicação da TO. Em um contexto de laboratório Móvel, problemas relacionados ao cotidiano dos estudantes — como cálculos de áreas para cercamento de terrenos ou estimativas de custos de materiais — podem ser utilizados para contextualizar o aprendizado matemático.

A incorporação de elementos culturais é outro aspecto central. Em comunidades rurais, por exemplo, jogos tradicionais ou histórias locais podem ser utilizados como ponto de partida para explorar conceitos matemáticos. Isso está alinhado tanto à Teoria da Objetivação quanto aos princípios da etnomatemática de D'Ambrosio (2002). Em escolas públicas de áreas rurais, a implementação de práticas mediadas por ferramentas concretas ou digitais pode ser limitada pela falta de recursos. O projeto do laboratório busca enfrentar esse desafio utilizando materiais de baixo custo e promovendo a capacitação de professores.

A TO, com seu foco em práticas colaborativas e significação cultural, oferece uma base sólida para promover um ensino mais inclusivo e democrático. No projeto do Labmóvel, essas práticas podem ser integradas para atender às necessidades de uma diversidade de alunos, respeitando suas culturas e experiências.

3. O LABMÓVEL

Ao longo deste capítulo, serão detalhados o conceito e os objetivos dessa iniciativa, os elementos presentes no laboratório, sugestões a respeito do processo de desenvolvimento das ferramentas didáticas, o papel das oficinas pedagógicas como estratégia de engajamento e aprendizagem ativa por meio do trabalho coletivo. Neste capítulo, será apresentado ao leitor uma exploração detalhada da iniciativa do Labmóvel de Matemática. Inicialmente, serão elucidados tanto o conceito fundamental que sustenta o laboratório quanto os objetivos específicos que ele busca alcançar. Em seguida, o texto mergulhará nos elementos tangíveis e intangíveis que compõem o laboratório. Essa descrição incluirá tanto os recursos físicos, como materiais manipuláveis e ferramentas tecnológicas, quanto os aspectos pedagógicos e metodológicos que norteiam as atividades desenvolvidas no espaço.

Além disso, o capítulo fornecerá orientações e sugestões práticas sobre o processo de desenvolvimento de ferramentas didáticas, que possam ser utilizadas tanto no laboratório quanto em outros contextos de ensino e aprendizagem. Serão abordadas desde as etapas iniciais de concepção e planejamento até a implementação e avaliação dessas ferramentas. Outro ponto central do capítulo será a discussão do papel das oficinas pedagógicas como uma estratégia eficaz para promover o engajamento dos alunos e estimular a aprendizagem ativa por meio do trabalho coletivo. Serão explorados os benefícios dessa abordagem, bem como exemplos de oficinas que podem ser realizadas no laboratório ou em outros ambientes educacionais.

Ao longo do texto, serão apresentados exemplos, estudos de caso e referências teóricas que ilustram e fundamentam os conceitos e as propostas discutidas. O objetivo é fornecer ao leitor um guia completo e inspirador para a criação e a gestão de um Labmóvel de Matemática que seja um espaço dinâmico, inovador e efetivo para a aprendizagem da disciplina.

O Laboratório Móvel de Matemática (Labmóvel de Matemática) representa um recurso educacional que pode responder diretamente aos desafios do ensino em contextos de desigualdade estrutural, especialmente em escolas públicas com recursos materiais e espaço físico limitados. A proposta deste laboratório combina a mobilidade com a flexibilidade pedagógica, permitindo levar ferramentas didáticas que possibilitam metodologias interativas e atividades concretas a diferentes locais no ambiente escolar.

A ideia de laboratórios móveis não é nova, ela encontra paralelos em iniciativas de extensão universitária e projetos sociais que buscam democratizar o acesso à ciência e à educação. Contudo, o Labmóvel apresenta a especificidade de se concentrar em práticas pedagógicas interativas/colaborativas entre os elementos envolvidos: o professor, os estudantes, objetos do conhecimento e o laboratório, integrando a Matemática ao cotidiano dos discentes, valorizando suas experiências e saberes, de acordo com a Teoria da Objetivação de Luis Radford.

Diferentemente de laboratórios tradicionais, que dependem de infraestrutura fixa, o modelo móvel é pensado para ser adaptável. Segundo Lopes e Moura (2015), um dos maiores desafios em escolas de áreas periféricas e rurais é a falta de recursos materiais e espaço físico para atividades práticas. Embora a escola escolhida para esta pesquisa esteja localizada no centro da cidade, a instituição também partilha de desafios relacionados a recursos e espaço para desenvolver atividades. Assim, a proposta do Labmóvel busca superar essas barreiras, promovendo uma abordagem que alia criatividade, inclusão e acessibilidade.

O conceito também se relaciona com a ideia de "escola ativa", defendida por Dewey (1916), em que o aprendizado ocorre por meio da interação prática e da experiência, permitindo que os estudantes construam significados a partir de sua participação ativa. Assim, conforme a TO, o aluno precisa fazer parte no processo, ter a sensação de pertencimento no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, que se materializa na atividade do labor conjunto.

De forma geral, a construção do Labmóvel traz consigo a democratização e o acesso a metodologias interativas de ensino de Matemática para escolas com infraestrutura comprometida ou pouco adequadas. Proporcionando aprendizado ativo, colaborativo e contextualizado, alinhado às necessidades e realidades dos estudantes.

Além disso, busca-se transformar a percepção da Matemática, tornando-a mais acessível e significativa, de modo que os estudantes possam se envolver de forma mais dinâmica e compreensível com conceitos matemáticos no seu cotidiano.

3.1. Elementos e desenvolvimento de ferramentas didáticas para o laboratório

Trabalhar alguns conteúdos de Matemática requer ferramentas que possibilitem facilitar a compreensão e melhorar o aproveitamento dos estudantes nas aulas. Sem as ferramentas adequadas, as opções para o desenvolvimento das atividades do professor são limitadas, e, em consequência disto, as aulas se tornam monótonas, o que ocasiona uma redução na participação e no entendimento do assunto explanado, provocando um baixo rendimento do estudante na disciplina.

O desenvolvimento das ferramentas didáticas é um elemento central para o sucesso do Labmóvel. Selecionar essas ferramentas é imprescindível para que os estudantes tomem consciência dos conceitos matemáticos por meio da manipulação, do labor conjunto e do uso de representações concretas e visuais.

Antes do desenvolvimento das ferramentas pedagógicas, é necessário entender que o Labmóvel também possui elementos tradicionais, como régua, compasso, lápis, borracha, apontador, entre outros. Esses objetos são necessários, principalmente, devido a dois fatores: primeiramente, para desenvolvermos competências e habilidades necessárias para o componente curricular de Matemática, sobretudo no que diz respeito à geometria. O segundo fator é a condição financeira de boa parte das famílias dos estudantes que, muitas vezes, sobrevivem com menos de um salário mínimo mensal.

A partir destas informações, é relevante citar que, alguns estudantes sequer tinham tocado em um compasso antes de começarmos a desenvolver as atividades do Labmóvel. Claramente, havia uma necessidade de desenvolvimento motor para que ficassem proficientes no uso dessa ferramenta simples, e que não é tão acessível como alguns podem pensar. A título de curiosidade, este pesquisador, só teve contato com um compasso, durante a graduação, o que corrobora para a necessidade de ambiente específico e com ferramentas adequadas para desenvolver as habilidades dos jovens.

Figura 1 - Primeiro contato da turma do 7º ano "C" com o compasso



Fonte: Acervo pessoal do autor (2024)

Isto posto, apresentamos abaixo uma tabela com os materiais escolares comuns e jogos pré-fabricados, bem como suas respectivas quantidades, que fazem parte do Labmóvel:

Quadro 1 - Relação de materiais escolares comuns e jogos pré-fabricados presentes no Labmóvel

MATERIAL	QUANTIDADE
Caneta esferográfica	50 unidades
Lápis grafite	30 unidades
Borracha	20 unidades
Régua de 20 cm	20 unidades
Apontador	10 unidades
Compasso	10 unidades
Esquadro	10 unidades
Transferidor 180°	10 unidades
Cubo de Rubik	05 unidades
Fita métrica 1m	05 unidades
Gabarito de figuras geométricas simples	02 unidades
Material dourado	02 unidades
Uno	02 unidades
Balança digital 5kg	01 unidade

Fonte: Próprio autor (2024)

É necessário mencionar que, todos os materiais listados na tabela anterior foram adquiridos com recursos do próprio pesquisador, tendo em vista que, para utilizar os recursos que vem diretamente para a escola, seria necessário trâmites burocráticos, o que comprometeria a celeridade da pesquisa e da apresentação do projeto.

Esses materiais ficam armazenados em um gaveteiro de plástico com rodinhas para ajudar no deslocamento. Nas laterais do gaveteiro, temos duas bolsas, uma em cada lado, para que as ferramentas de maior porte possam ser guardadas. Dentro de cada gaveta, existem divisórias para que os materiais não se misturem, causando assim uma desorganização. Fora de cada gaveta existe uma etiqueta com uma lista que indica o que há lá dentro, para que assim, possam manter a organização dos elementos pertencentes ao Labmóvel. Essas medidas são necessárias em virtude de que o Labmóvel pertence à escola, e que os demais professores que fazem parte do corpo docente podem usufruir de suas ferramentas. Ele é compacto, porém tem espaço suficiente para acomodar uma gama de ferramentas. Na parte traseira temos alguns ganchos que podem ser utilizados como suporte para régua, esquadro, transferidor e compasso de uso do professor. As gavetas, por sua vez, foram divididas de acordo com tipo de material disponível, a saber: Materiais escolares, Geometria, Jogos e Materiais pré-fabricados e Ferramentas desenvolvidas nas Oficinas.

Quadro 2 - Labmóvel de Matemática



Fonte: Acervo pessoal do autor (2025)

3.1.1 Etapas do Desenvolvimento

Uma sugestão para o processo de desenvolvimento das ferramentas, é que o desenvolvimento do Labmóvel possa ser dividido em cinco etapas, cada uma com objetivos e desafios específicos. Para isso, é necessário que o professor conheça bem a turma e os acompanhe de perto para um diagnóstico mais preciso, para conseguir orientá-los da melhor maneira possível. As cinco etapas podem ser descritas como:

1. **Identificação dos Conteúdos:** A primeira etapa consiste na identificação dos conteúdos matemáticos a serem abordados. Esses conteúdos podem, ou não, ser revisitados e, além disso, devem ser escolhidos com base nas dificuldades dos alunos e na relevância para o currículo escolar. Obviamente, cada professor sabe a relevância de cada conteúdo para a vida escolar do estudante, entretanto, vale salientar que o contexto familiar e social também deve ser considerado, com a finalidade de que o processo de tomada de consciência seja significativo para o aluno.
2. **Planejamento e Design:** Nesta fase, é definido como o conteúdo será transformado em uma ferramenta prática. Para isso, é necessário considerar o público-alvo, os materiais disponíveis e os objetivos pedagógicos. O planejamento deve ser colaborativo, envolvendo professores e alunos. É importante levar em consideração o orçamento que a escola pode oferecer, bem como, o valor que o professor deseja investir e ainda, se os alunos podem arcar com a aquisição dos materiais para construção das ferramentas. A escolha de cada material, deve obedecer a um equilíbrio entre custo e benefício, e também, um apelo visual.
3. **Construção:** A construção das ferramentas geralmente utiliza materiais de baixo custo, e em alguns casos, recicláveis. Isso não apenas reduz despesas, mas também promove a sustentabilidade e incentiva a criatividade dos envolvidos. A principal proposta deste trabalho é construir majoritariamente com materiais de baixo custo, entretanto, o uso de materiais recicláveis não foi descartado. Visando o melhor resultado possível, a escolha pelo material de baixo custo se dá principalmente para priorizar a qualidade das ferramentas a serem confeccionadas, tendo em vista que, nem toda matéria-prima reciclável se encontra em boas condições, o que poderia comprometer o resultado final das ferramentas.
4. **Testagem:** Antes de serem utilizadas em sala de aula, as ferramentas devem ser testadas. Esse processo permite ajustes e melhorias, garantindo que sejam eficazes para o aprendizado.

No caso desta pesquisa, esse processo de testagem serviu para que fizéssemos os ajustes finais para apresentação na I Feira de Matemática da EMPMLD².

5. Documentação: Cada ferramenta deve ser acompanhada de uma descrição detalhada, incluindo instruções de uso, objetivos e possíveis adaptações. O Labmóvel não é exclusividade do Ensino Fundamental anos finais. Algumas das ferramentas podem ser adaptadas para os anos iniciais e quase todas para o Ensino Médio. Todavia, ao propor atividades com as ferramentas, os professores devem adequar o uso do Labmóvel ao nível dos estudantes e à sua realidade.

3.2. Oficinas Pedagógicas: A Criação de Ferramentas pelos Alunos

A realização de oficinas pedagógicas é uma abordagem ativa que contribui para que os alunos pensem e desenvolvam as ferramentas didáticas que possam ajudar na compreensão de alguns saberes matemáticos. Essa prática não apenas aumenta o engajamento, mas também estimula os processos de objetivação, subjetivação e o labor conjunto.

As oficinas são organizadas em etapas planejadas para maximizar a aprendizagem e a participação ativa dos alunos:

1. Introdução ao Tema: A oficina começa com uma introdução ao tema, explicando a importância do conceito matemático a ser trabalhado.
2. Planejamento das Ferramentas: Em grupos, os alunos discutem como transformar o conceito em uma ferramenta prática. Essa etapa envolve uma tempestade de ideias, troca de ideias e definição dos materiais a serem utilizados.
3. Construção Colaborativa: A construção é realizada em grupo, com mediação do professor. Durante essa etapa, os alunos aplicam conceitos matemáticos na prática, consolidando o aprendizado.

² A I Feira de Matemática da EMPMLD, foi um evento interno a III Mostra Científico-Cultural da referida escola. Nele, os estudantes puderam apresentar trabalhos e pesquisas sobre temas transversais a matemática, bem como as ferramentas produzidas que compõem o laboratório de matemática móvel.

4. Apresentação e Avaliação: Ao final da oficina, cada grupo apresenta sua ferramenta para a turma. O professor e os colegas apreciam o trabalho, sugerem melhorias e discutem possíveis aplicações.

A realização das oficinas não se encerra na construção das ferramentas, mas se estende à sua aplicação e reflexão sobre o processo. É fundamental que os estudantes percebam a utilidade do que desenvolveram e compreendam como suas criações podem contribuir para o aprendizado de Matemática. Além disso, a experiência coletiva fortalece a colaboração, o pensamento crítico e a autonomia, promovendo um ambiente de ensino mais prazeroso e participativo. Dessa forma, as oficinas não apenas resultam em materiais didáticos, mas também influenciam na aprendizagem ativa e significativa.

3.3 Cronograma e Oficinas realizadas

Para garantir a efetividade das propostas do Labmóvel, elaboramos um cronograma estruturado de apresentação das propostas de oficinas para construção das ferramentas didáticas. As atividades foram planejadas com intuito de envolver os estudantes na objetivação do saber matemático de forma prática, utilizando materiais de baixo custo. Sendo organizadas na perspectiva da TO, as oficinas permitiram que os estudantes participassem ativamente da materialização do saber Matemática por meio de experimentação e troca de significados. Nesta seção, são apresentados o planejamento e a execução das oficinas realizadas, destacando seus objetivos e estratégias.

As oficinas foram realizadas entre os meses de setembro e novembro de 2024, visando a apresentação das ferramentas na mostra científico-cultural da escola. Durante esse período, foram realizadas diversas etapas. Inicialmente, o projeto foi apresentado aos estudantes, detalhando seus objetivos, metodologia e resultados esperados. Em seguida, os alunos foram divididos em grupos, e para cada grupo, foram realizadas explicações detalhadas sobre as atividades a serem desenvolvidas, incluindo a dinâmica de cada atividade, os materiais necessários e os critérios de avaliação. Além disso, foi apresentado um cronograma completo das atividades, com datas, horários e locais de realização. A escolha das atividades e a

construção do cronograma foram cuidadosamente planejadas, levando em consideração a faixa etária dos estudantes, seus interesses e as habilidades que se pretendia desenvolver. Para garantir a participação e o compromisso dos estudantes, foram esclarecidas as razões pelas quais cada atividade foi incluída no projeto e como elas contribuiriam para sua formação.

Por fim, foram entregues aos alunos e responsáveis os termos de uso de imagem e áudio, documento que visa garantir o uso responsável e ético das imagens e áudios produzidos durante o projeto, e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que assegura a participação voluntária e informada dos estudantes, mediante a autorização de seus responsáveis.

Na semana seguinte iniciamos as oficinas. Utilizamos os horários de aula da disciplina de Matemática, sempre em aulas geminadas de 50 minutos cada, totalizando 1 hora e 40 minutos por oficina. EMPMLD

Figura 2 - Apresentação do projeto para os estudantes



Fonte: Acervo pessoal do autor (2024)

Durante as oficinas, os estudantes receberam as orientações necessárias para construção das ferramentas e a relevância de cada uma para o ensino de Matemática. As apresentações foram feitas mostrando alguns materiais básicos do Labmóvel e slides, em que o foco principal estava voltado para construções das novas ferramentas didáticas.

3.4. Conexão do Labmóvel com a realidade escolar

O Labmóvel foi idealizado como uma alternativa para o ensino de Matemática a fim de promover um aprendizado mais dinâmico e interativo por meio de ferramentas didáticas acessíveis e construídas com participação dos estudantes. No contexto escolar, em que a pesquisa foi realizada, a construção do laboratório precisou considerar diversos fatores, como as particularidades do ensino, adequação dos materiais, a realidade geográfica da região e a cultura enraizada.

A integração do Labmóvel foi planejada de forma a atender os conteúdos previstos na BNCC para os anos finais do Ensino Fundamental, tendo em vista que, para este documento nacional, o ensino da Matemática deve proporcionar aos alunos oportunidades de "desenvolver o pensamento numérico, algébrico e geométrico, bem como a capacidade de resolver problemas em diferentes contextos" (BRASIL, 2018, p. 269).

As ferramentas didáticas desenvolvidas foram elaboradas com base nas necessidades identificadas, buscando tornar o ensino de Matemática concreto e significativo. Além disso, a metodologia adotada favoreceu a abordagem de conceitos matemáticos por meio de atividades práticas, incentivando o labor conjunto e objetivando a resolução de problemas.

Um dos principais desafios encontrados foi a disponibilidade limitada de materiais. Mesmo sendo uma cidade com uma enorme extensão territorial, Santana do Matos não é tão desenvolvida economicamente, dessa forma, por dificuldade de encontrar alguns materiais de baixo custo, foi necessário optar por materiais recicláveis. Outro fator que influenciou esta escolha de materiais foi a logística, tendo em vista que parte dos alunos residem na zona rural do município e tinham dificuldade em se deslocar para a zona urbana, a infraestrutura da escola não comporta grandes atividades no contraturno, e por fim, o acesso a recursos tecnológicos era mais escasso para esses estudantes. A subjetivação adotada pelo Labmóvel priorizou estratégias que valorizassem a criatividade e o protagonismo dos alunos na construção das ferramentas, permitindo que, mesmo com limitações, os objetivos fossem alcançados. O que favoreceu uma maior identificação e engajamento nas propostas.

4. METODOLOGIA

O presente trabalho está ancorado na metodologia da pesquisa-ação em que adotamos uma abordagem qualitativa, com ênfase na observação participativa e na análise das interações entre os sujeitos (professor e estudantes) envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. A pesquisa-ação, segundo Thiollent (2009, p.16) pode ser definida como:

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.

Esta pesquisa-ação, com foco na construção do Labmóvel de Matemática, tem como mediador o pesquisador, que desempenhou um papel ativo na organização e planejamento das atividades, intervindo e orientando os processos de objetivação e subjetivação de forma colaborativa.

A escolha por uma metodologia qualitativa justifica-se pela concordância com a TO e a necessidade de compreender os significados atribuídos pelos participantes às atividades desenvolvidas na construção do laboratório, bem como os processos de tomada de consciência e ressignificação do saber matemático.

Quanto à coleta de dados, a pesquisa foi realizada em situações autênticas de aprendizagem, dentro do contexto real nas salas de aula em que o professor/pesquisador atua, permitindo uma análise mais rica e aprofundada do processo de ensino-aprendizagem.

O público-alvo desta pesquisa são os alunos do 7º ao 9º ano do Ensino Fundamental anos finais, turno matutino, da EMPMLD, na cidade de Santana do Matos, interior do Rio Grande do Norte.

Em relação à aplicação, foram realizadas 10 (dez) oficinas de construção de ferramentas pedagógicas, em que foram abordados os mais diversos conceitos matemáticos, dentre eles: operações básicas, expressões numéricas, equações, geometria e proporcionalidade. Essas oficinas objetivam preencher as lacunas dentro da disciplina de Matemática, dando significado

e aplicações concretas para os conceitos que foram trabalhados anteriormente, e, dessa forma, aproximar os estudantes para a Matemática, mostrando uma faceta importante e empolgante.

Ao finalizar as oficinas, todas as ferramentas foram apresentadas na I Feira de Matemática da EMPMLD, realizada no dia 22 de novembro de 2024. Esta exposição teve o intuito de apresentar à comunidade escolar todas as atividades realizadas nas aulas de Matemática, fazendo com que estes se familiarizassem com as ferramentas e conhecessem suas funções, além de estreitar os laços entre família e escola, buscando integrar a vivência do estudante também fora do ambiente educacional.

Após o evento, todas as ferramentas produzidas pelos estudantes foram organizadas e recolhidas para, posteriormente, compor o Labmóvel, juntamente com outros materiais selecionados pelo professor/pesquisador. Assim, todas as produções estariam à disposição não só dos estudantes que as confeccionaram, mas também dos demais discentes e/ou professores da instituição que quisessem utilizar estas ferramentas pedagógicas.

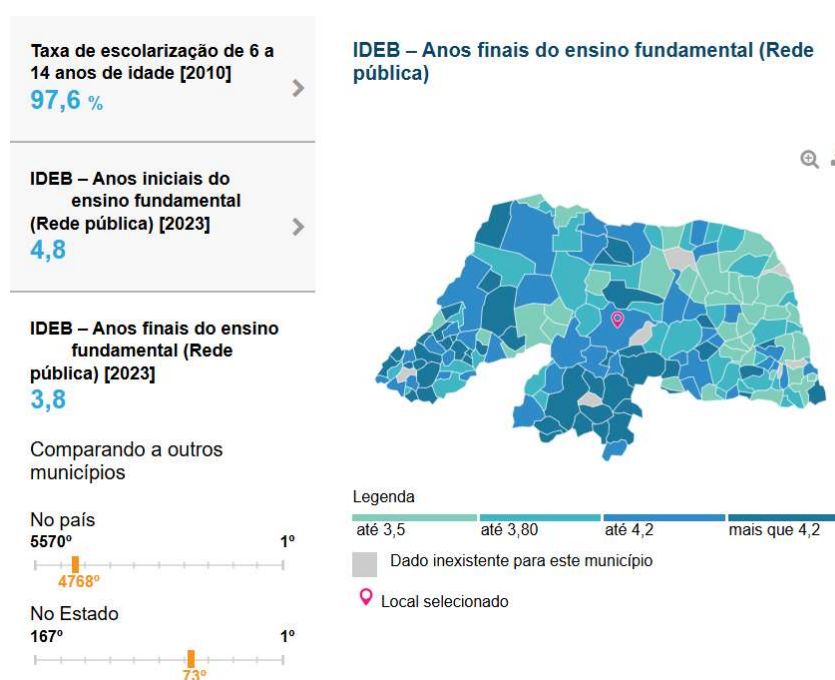
Após abordar alguns elementos da pesquisa nos parágrafos acima, as próximas seções abordarão os pontos relevantes para este trabalho: o contexto educacional local, da pesquisa, caracterização do ambiente escolar e das turmas que participaram da pesquisa; a motivação para criação do Labmóvel e os critérios para a escolha de cada ferramenta por turma.

4.1. O contexto educacional local

Santana do Matos, o município em que a pesquisa foi desenvolvida, é o terceiro maior município em extensão territorial do RN, com área territorial de 1.422 km². Sendo que, aproximadamente 50% de sua população reside na zona rural de acordo com o Censo de 2022 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O acesso à educação, principalmente para as comunidades mais distantes ou com o pior acesso, torna-se um problema crônico. Existe, desde muito tempo, uma grande demanda por um transporte escolar mínimo de qualidade. Os alunos residentes na zona rural acabam perdendo muitos dias letivos, devido à falta de transporte, seja por problemas administrativos, mecânicos ou fenômenos da natureza (chuvas).

Ainda de acordo com IBGE, nos anos finais do Ensino Fundamental, Santana do Matos possui uma média de 3,8 no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) no ano de 2023, sendo o município na posição 4768º do Brasil conforme figura abaixo.

Figura 3 - IDEB Santana do Matos 2023



Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/santana-do-matos/panorama> acesso em 04 de fevereiro de 2025 às 16:24.

O IDEB é calculado com base em aprovações obtidas no Censo Escolar, e das médias de desempenho no Saeb que, por sua vez, considera rendimentos em avaliações das disciplinas de Matemática e português. Atualmente, a EMPMLD possui IDEB 3,3, o que está muito abaixo do projetado pelo Plano Nacional de Educação - PNE e, também abaixo da média municipal.

4.2. Contexto da pesquisa e caracterização da escola

A pesquisa foi desenvolvida na EMPMLD, localizada na Rua João Juvenal de Macedo, 44, Centro, Santana do Matos/RN, onde este pesquisador leciona desde o ano de 2019 como professor de Matemática, nos anos finais do Ensino Fundamental. Trata-se de uma instituição de pequeno porte, com menos de 300 alunos em sua totalidade. A escola funciona em apenas

dois turnos: no turno matutino, a instituição oferece o Ensino Fundamental anos finais de 6º a 9º ano e, uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental anos iniciais; No turno vespertino, a escola dispõe de duas turmas do Ensino Fundamental anos finais, 6º e 7º ano e apenas de 3º a 5º ano do Ensino Fundamental anos iniciais, tendo em vista que, o 2º ano não atingiu o número suficiente de matrículas para formar uma turma.

Figura 4 - Fachada da EMPMLD



Fonte: Acervo pessoal do autor (2025)

A escola funciona desde a década de 1950. Possui uma área construída de 1.256,72 m², dividida em nove salas de aula, uma secretaria/direção escolar, sala de professores e coordenação, pátio interno, cozinha, sala multimídia, sala de leitura/biblioteca/laboratório de informática, almoxarifado, sala de apoio, banheiros masculino e feminino para estudantes e banheiros masculino e feminino para servidores.

Figura 5 - Sala de Leitura/Biblioteca/Laboratório de Informática – EMPMLD



Fonte: Acervo pessoal do autor (2025)

Todas as salas de aula são climatizadas. Os estudantes e servidores têm acesso à internet em quase todos os locais da escola. Parte das salas de aula possuem boa iluminação e revestimento cerâmico no piso, porém, nas demais, o piso é de cimento queimado e com iluminação insuficiente. As salas que recebem as turmas de Ensino Fundamental anos iniciais possuem armários de aço para que os professores possam guardar seus materiais. A sala multimídia possui algumas cadeiras do tipo longarinas, um computador, um projetor e caixas

de som. A sala de leitura/biblioteca é climatizada e possui boa iluminação, um computador e uma razoável coleção de livros. Recentemente, a escola recebeu 20 notebooks para compor o seu laboratório de informática, porém ainda não está em uso. O pátio é coberto e sua estrutura é mista com alvenaria e metalon, seu piso é irregular e falta acabamento.

Quadro 3 - Outros ambientes da EMPMLD

		
Pátio da escola	Sala com piso cerâmico	Sala multifuncional

Fonte: Acervo pessoal do autor (2025)

A escola possui 40 profissionais, dentre eles, professores, equipe de apoio, coordenação escolar e gestão.

Por ser relativamente pequena e todas as suas salas terem alguma função, praticamente, todo o espaço físico da escola é utilizado. Assim, a solução mais viável para se ter um laboratório de Matemática no prédio, é a construção do laboratório móvel, para que sejam desenvolvidas atividades concretas fora do ambiente da sala de aula comum, transformando qualquer ambiente em um espaço de aprendizado concreto. Além disso, para tentar diminuir a discrepância no ensino de Matemática, possuir um laboratório concebido como ambiente de experimentação e descoberta (Tarouco et al., 2022), contribui para a aprendizagem na medida que promove as interações entre estudantes e professores, enquanto participam ativamente da construção de conhecimento.

Após descrever o ambiente em que ocorreu esta pesquisa, na próxima seção haverá uma descrição das turmas em que o experimento foi desenvolvido.

4.3. Participantes

O público-alvo desta pesquisa são as turmas de 7º ano “A”, “B” e “C”, 8º ano “U” e 9º ano “U” da escola supracitada. A justificativa para esta escolha se dá por serem as turmas em que o professor/pesquisador leciona a disciplina de Matemática. Trabalhar com cinco turmas, pode parecer cansativo a priori, porém, para esta pesquisa, torna-se relevante, uma vez que todas as turmas possuem características distintas, seja em relação à participação em sala de aula, comportamento, comprometimento com os estudos, apoio familiar, faixa etária e localização geográfica, o que enriquece a pesquisa. Além disso, essas nuances condizem com a realidade de muitos profissionais da educação, o que pode trazer uma possível identificação do leitor.

Diferentes contextos mostram diferentes aplicações e situações, abrangendo uma gama maior de possibilidades e realidades educacionais. Abaixo segue uma tabela de resumo com algumas características que julgamos relevantes das turmas que participaram do estudo.

Tabela 1 - Turmas Participantes

Turma	Total	Meninos	Meninas	Z. Urbana	Z. Rural
7 ano “A”	25	9	16	23	2
7 ano “B”	22	13	9	13	9
7 ano “C”	20	8	12	13	7
8 ano “U”	28	18	10	17	11
9 ano “U”	16	4	12	11	5

Fonte: Dados fornecidos pela EMPMLD.

Para garantir o anonimato dos estudantes participantes deste trabalho, cada aluno recebeu um código alfanumérico que o representa e indica a sua turma. Essa estratégia, além de atender às diretrizes éticas de pesquisa, permite que as falas e contribuições sejam apresentadas e analisadas de forma segura, sem expor suas identidades. As tabelas a seguir apresentam os códigos atribuídos a cada estudante de cada turma, sendo esses códigos utilizados ao longo do capítulo “5. ANÁLISES E RESULTADOS” para associar as falas e reflexões aos respectivos participantes.

Quadro 4 - Estudantes do 7º ano A

IDENTIFICAÇÃO	
AR7A	KM7A
AB7A	LGF7A
AN7A	LM7A
AS7A	LGS7A
AV7A	LGP7A
AL7A	MA7A
AC7A	MCA7A
ASB7A	MCS7A
EB7A	MF7A
EW7A	MV7A
IB7A	MCM7A
JM7A	MG7A
PL7A	-

Fonte: Próprio autor (2025)

Quadro 5 - Estudantes do 7º ano B

IDENTIFICAÇÃO	
AS7B	ME7B
AR7B	MA7B
AJ7B	ND7B

AV7B	NG7B
CR7B	PH7B
DA7B	RO7B
DT7B	SL7B
JN7B	TC7B
JJ7B	WS7B
JP7B	CS7B
KG7B	RF7B
LK7B	-

Fonte: Próprio autor (2025)

Quadro 6 - Estudantes do 7º ano C

IDENTIFICAÇÃO	
AO7C	JG7C
AV7C	KV7C
AC7C	LS7C
CC7C	NC7C
EC7C	PL7C
ER7C	RC7C
EA7C	RA7C
GM7C	TK7C

IM7C	YG7C
IR7C	JV7C

Fonte: Próprio autor (2025)

Quadro 7 - Estudantes do 8º ano U

IDENTIFICAÇÃO	
AL8U	JV8U
AJ8U	JH8U
AS8U	JA8U
AA8U	DD8U
CN8U	KF8U
DS8U	KS8U
EF8U	LJ8U
FG8U	MH8U
FC8U	MG8U
FL8U	MR8U
FD8U	MC8U
GY8U	PR8U
IR8U	PS8U
JB8U	PH8U

Fonte: Próprio autor (2025)

Quadro 8 - Estudantes do 9º ano U

IDENTIFICAÇÃO	
AF9U	JP9U
BJ9U	JM9U
DS9U	KJ9U
EV9U	LP9U
GS9U	MC9U
IB9U	RB9U
IR9U	SE9U
JR9U	TC9U

Fonte: Próprio autor (2025)

A partir deste momento, descrevemos as turmas selecionadas para a execução das oficinas e produção das ferramentas a compor o Labmóvel.

A turma do 7º ano “A” foi a turma mais participativa. Com faixa etária de 12 a 14 anos, a turma é engajada com a educação e a mais participativa nas atividades escolares, sendo considerada, por muitos professores, como a turma ideal. Dentre os estudantes, temos uma medalhista a nível nacional/estadual da OBMEP. A maioria esmagadora dos estudantes é participativa, tanto nas aulas quanto nas oficinas, são bem articulados e conseguem realizar as tarefas sem muitas dificuldades. O processo criativo foi bem empolgante e disputado.

A turma do 7º ano “B” é mais apática nas aulas. Parte da turma possui bastante dificuldade na Matemática básica, alguns têm problemas de alfabetização e a faixa etária varia de 12 a 16 anos. Durante as oficinas os estudantes se articularam bem, e um grupo específico surpreendeu positivamente na criação de uma ferramenta. O fato de alguns residirem na zona rural prejudicou o andamento das oficinas devido a falta de transporte escolar.

O 7º ano “C” é a turma mais heterogênea da escola. Nesta turma, a maioria dos estudantes está fora de faixa, com idades que variam entre 12 e 18 anos. Além disso, possui alguns alunos semianalfabetos e outros trabalham à noite, dificultando a frequência no dia

seguinte. É uma turma bastante desmotivada, possui bastante dificuldade nas operações básicas e, dentre todas as turmas, é a que lidera o *ranking* de maior dificuldade na disciplina de Matemática. O comprometimento com as oficinas foi bem abaixo do esperado e desmotivador. O fato da maioria ser repetente contribuiu para falta de motivação, e quando encontram qualquer dificuldade, já não querem continuar enfrentando os obstáculos.

O 8º ano “U” é a turma mais numerosa da escola. Composta por estudantes com faixa etária que varia entre 13 e 18 anos, essa turma possui bastante defasagem no que diz respeito aos conceitos básicos de Matemática, se dispersam com facilidade, porém, são compromissados com as atividades extraclasse. Durante o evento da feira de Matemática, esta turma foi a mais responsável e, embora alguns poucos integrantes da turma não tenham cumprido com o combinado e abandonado o trabalho que havia sido proposto, a grande maioria, apresentou de forma satisfatória as ferramentas do laboratório.

Por fim, a turma do 9º “U”, com faixa etária variando entre 14 e 17 anos, possui um conhecimento razoável em Matemática, mas busca a excelência visando exames de seleção externos. Um dos empecilhos desta turma foi o labor conjunto. Mesmo sendo a turma com menor número de estudantes, foi a menos comprometida com os prazos, impactando na qualidade das ferramentas desenvolvidas.

Cada turma participante construiu duas ferramentas Matemáticas, totalizando dez ferramentas para o Labmóvel, exceto o 9º ano “U”, em que cada grupo ficou responsável por uma ferramenta diferente. Essas ferramentas foram construídas pelos próprios estudantes, com o apoio do pesquisador, e exploraram conceitos matemáticos fundamentais, como operações básicas, geometria e álgebra, relevantes para o currículo escolar e para o cotidiano dos estudantes. A construção das ferramentas foi um processo criativo e colaborativo, que estimulou o processo de subjetivação, objetivação e labor conjunto.

Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que garante a proteção dos seus direitos e a confidencialidade dos dados coletados. O TCLE foi elaborado em linguagem clara e acessível, e todos os participantes tiveram a oportunidade de esclarecer suas dúvidas antes de assiná-lo, para fins de verificação, este documento está disposto no “APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos Pais”.

4.4. Seleção de ferramentas por turma

Cada turma possui suas particularidades e, conforme citado anteriormente, a escolha das ferramentas por turma, visa preencher lacunas de conceitos básicos de Matemática de conteúdos que já foram abordados no ano letivo ou em anos anteriores. Para Radford (2021, p.53):

Para que a aprendizagem ocorra, é necessário, portanto, um esforço humano específico: *a atividade*. A produção de saberes em sala de aula, e sua progressiva revelação à consciência dos alunos, está emaranhada com a evolução da atividade em sala de aula que torna possível tal produção/revelação. Como resultado, o *tipo* de atividade Matemática que podemos promover na sala de aula torna-se extremamente importante.

Se considerarmos as ações desenvolvidas durante as oficinas, será possível perceber a principal categoria da TO, o labor conjunto. Tudo foi pensado para que houvesse colaboração entre os estudantes na construção das ferramentas, bem como na construção do saber, considerando ainda a interação social e o processo dialógico.

Nos parágrafos posteriores, há a descrição das ferramentas e os motivos para que estas fossem designadas para as respectivas turmas.

Para a turma do 7º ano “A”, foi escolhido o “Baralho de Equações” e a “Roleta das Expressões Algébricas”. Essa proposta foi pensada para a turma devido ao domínio de conteúdo e por conseguirem resolver problemas sem contextualização, aplicando apenas os princípios aditivo e multiplicativo. Além disso, fez-se necessário que os estudantes tomassem consciência dos conceitos por trás dos temas. Dessa forma, poderíamos revisitar tais conteúdos através de um processo subjetivo.

A turma do 7º ano “B” recebeu o “Labirinto de Equações” e a “Balança de Equações”. O objetivo de trabalhar com a balança seria para concretizar os conceitos básicos de equações do 1º grau através de processos objetivos, tendo em vista que, boa parte da turma ainda estava com dificuldade. Assim, o processo de tomada de consciência seria bastante explorado.

O 7º ano “C” era a turma com maior dificuldade na base Matemática, por este motivo, as ferramentas escolhidas foram a “Roleta de Expressões Numéricas” e a “Calculadora de Frações”. Como havia uma defasagem nas operações básicas, o objetivo era construir as ferramentas e compreender conceitos que aparentemente não foram percebidos nos anos anteriores. Assim, o processo de objetivação seria evidenciado com mais clareza.

No 8º ano “U”, foram construídos o “Pantógrafo” e o “Geoplano”. Essas ferramentas foram escolhidas principalmente pela dificuldade no que diz respeito ao ensino de geometria e para revisar conceitos básicos e definições. Essas construções são um pouco mais complexas do que as ferramentas das outras turmas, por isso, demandaram mais aulas.

Na turma do 9º ano “U”, que possuía mais autonomia sempre se mostraram bem organizados em outras atividades, ao invés de construir apenas duas ferramentas, foi proposto que houvesse uma oficina sobre a construção de poliedros utilizando palitos de espeto para churrasco, e para construção das ferramentas, eles se organizariam em grupos e cada grupo ficaria responsável por uma ferramenta diferente. As ferramentas eram: “Batalha Geométrica”, Ábaco, “Jogo do Hexágono”, Plano Cartesiano e uma “Trilha de Equações do 2º grau”. Esta turma teve bastante dificuldade com o labor conjunto, mesmo em grupos definidos por eles, o que dificultou bastante o processo de subjetivação.

O desenvolvimento detalhado das oficinas referentes a cada ferramenta, está descrito no capítulo a seguir.

4.5. Análise dos dados: abordagem multimodal

A análise dos dados desta pesquisa será realizada por meio da análise multimodal, uma abordagem que permite investigar os processos de ensino-aprendizagem considerando a multiplicidade de modos semióticos mobilizados nas interações em sala de aula e nas oficinas de construção do Labmóvel. Essa escolha se alinha aos pressupostos da TO, que compreende o aprendizado como um processo coletivo, histórico e cultural, no qual os sujeitos constroem saberes matemáticos por meio da interação com os outros, com os artefatos e com o mundo ao seu redor.

A análise multimodal considera que o processo de significação não ocorre exclusivamente por meio da linguagem verbal, mas envolve uma combinação de diferentes modos de comunicação, como gestos, olhares, manipulação de materiais concretos, expressões faciais e a própria organização espacial dos corpos no ambiente de aprendizagem. Dessa forma, o estudo dos registros coletados busca compreender como os significados matemáticos emergem da articulação entre fala, gestos, manipulação de ferramentas didáticas e produções escritas.

Os dados utilizados para essa análise foram coletados ao longo das 10 oficinas realizadas com as turmas participantes, bem como durante a I Feira de Matemática da EMPMLD, em que os estudantes apresentaram as ferramentas construídas. Entre os instrumentos de coleta estão registros audiovisuais das oficinas, fotografias e as próprias ferramentas produzidas pelos estudantes, que se constituem como artefatos significativos do processo de aprendizagem.

Para a realização da análise multimodal, os registros em vídeo serão transcritos, incorporando não apenas as falas, mas também a descrição dos gestos, expressões faciais e ações realizadas pelos estudantes durante o manuseio dos materiais. Essa transcrição ampliada permitirá identificar episódios de negociação de significados, conflitos conceituais, mediações culturais e momentos de tomada de consciência, elementos centrais para compreender como ocorre o processo de objetivação do conhecimento matemático no contexto das oficinas.

A análise será organizada em episódios significativos, ou seja, fragmentos das oficinas em que a interação entre os estudantes, o professor/pesquisador e os materiais concretos evidenciam processos de construção coletiva do conhecimento matemático. Cada episódio será analisado em profundidade, buscando identificar:

- A interação entre os diferentes modos semióticos (fala, gesto, manipulação de materiais, escrita);
- Os indícios de tomada de consciência por parte dos estudantes;
- A forma como os conceitos matemáticos foram progressivamente elaborados e ressignificados ao longo das atividades;
- Os processos de mediação cultural promovidos pelo professor/pesquisador e pelos próprios colegas de turma;

- A emergência do labor conjunto, categoria central da TO, caracterizado pela colaboração ativa entre os participantes para a resolução de problemas e a construção das ferramentas.

Esse processo analítico permitirá não apenas compreender como as ferramentas didáticas foram elaboradas e apropriadas pelos estudantes, mas também revelar de que forma a aprendizagem Matemática se constituiu como uma prática social e culturalmente situada, mediada por múltiplos recursos semióticos e pela interação entre os sujeitos.

Portanto, a análise multimodal utilizada nesta pesquisa não se limita a descrever os produtos finais (ferramentas construídas), mas busca compreender o próprio processo formativo e colaborativo que possibilitou a criação dessas ferramentas, destacando a riqueza e a complexidade do processo de ensino-aprendizagem no contexto específico da EMPMLD.

5. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS COLETADOS

Este capítulo apresenta a análise e interpretação dos dados coletados ao longo da implementação do Labmóvel de Matemática, com foco nas oficinas realizadas e na construção das ferramentas didáticas desenvolvidas nas turmas citadas anteriormente.

Cada oficina foi planejada com o objetivo de integrar a produção de materiais concretos ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, proporcionando aos estudantes uma vivência prática e colaborativa do conhecimento.

A análise dos dados coletados, como explicado na seção 4.5, foi embasada na TO, proposta por Luis Radford. Assim, cada oficina foi não apenas uma oportunidade de aprendizado conceitual, mas também uma vivência de negociação, criação e partilha de significados matemáticos e sociais no contexto escolar.

Para cada turma, foram analisadas as interações, comportamentos e diálogos ocorridos durante e após as oficinas, considerando diferentes modalidades expressivas, cada aluno recebeu um código para que não fosse identificado pelo seu nome.

Toda a análise ocorre de forma integrada, compondo uma análise multimodal que busca compreender como o conhecimento matemático foi progressivamente objetivado - isto é, como os conceitos inicialmente abstratos foram ganhando forma, sentido e materialidade nas práticas

coletivas de construção das ferramentas didáticas. Além disso, os registros verbais espontâneos, obtidos nos momentos de diálogo reflexivo com cada turma, foram fundamentais para captar a percepção dos estudantes sobre o processo. As falas revelam não apenas suas impressões sobre o uso de materiais e o trabalho em equipe, mas também suas concepções sobre o próprio aprendizado matemático e a relevância (ou não) das oficinas para seu desenvolvimento escolar.

Dessa forma, ao longo deste capítulo, cada subseção será dedicada à análise detalhada da experiência de uma turma específica, buscando evidenciar as particularidades do processo de objetivação em cada contexto, destacando os desafios, as conquistas e as aprendizagens que emergiram ao longo do percurso.

5.1. 7º ano “A” - Baralho de equações e Roleta de expressões algébricas

Para turma do 7º ano “A”, foram necessários seis encontros. O primeiro encontro foi destinado para apresentar o projeto e tirar dúvidas sobre o desenvolvimento das atividades; o segundo e o terceiro encontros foram utilizados para desenvolver o baralho de equações; o quarto e o quinto encontro foram usados para criar a roleta de expressões algébricas; no sexto encontro, o último, foram apresentadas as ferramentas terminadas e após as apresentações, houve um lanche coletivo.

O desenvolvimento de cada encontro se deu de acordo com os quadros abaixo:

Quadro 9 - Encontro 01 - 7º ano “A”

OBJETO	Apresentação do Labmóvel; Planejamento das oficinas em conjunto.
OBJETIVO	Introduzir o conceito do laboratório aos estudantes, explicando a proposta, metodologia e a importância da participação ativa;

	<p>Mostrar como a interação e a criação de significado são essenciais no processo;</p> <p>Envolver os estudantes na organização do projeto permitindo que compreendam sua participação ativa no processo.</p>
TAREFA	<p>Situação 01 - Explicar a estrutura do projeto, destacando as oficinas que serão realizadas, o papel dos estudantes na construção das ferramentas didáticas e a conexão com a aprendizagem Matemática;</p> <p>Situação 02 - Propor uma breve atividade interativa para que os alunos reflitam sobre o modo de aprender Matemática e como o trabalho em grupo pode contribuir para o desenvolvimento do saber matemático;</p> <p>Situação 03 - Estimular a discussão sobre os temas das oficinas, coletando sugestões e expectativas dos estudantes para fortalecer o engajamento e a apropriação do projeto.</p>

Fonte: Próprio autor (2025)

O primeiro encontro causou bastante euforia por parte da turma, tendo em vista que seria algo novo inserido em sua rotina durante os dias letivos. Os estudantes já estão habituados a participarem de aulas de Matemática que seguem o perfil expositivo e dialogado, com resolução de problemas e acompanhamento de raciocínio. E com a possibilidade de ter atividades mais dinâmicas e que não envolveriam, de certa forma, muito esforço mental, fez com que a maioria dos estudantes comemorassem essa nova empreitada. Inicialmente, explanei sobre a proposta de criarmos o Labmóvel de Matemática, e que esse conjunto de ferramentas seria importante para dinamizar e tornar os conceitos mais concretos para todos os alunos.

Durante a explicação do projeto, os estudantes não demonstraram interesse, já que se tratava de um momento formal, o que corrobora com o comportamento desses estudantes em outras atividades como palestras e reuniões gerais. Porém, no momento em que as ferramentas que seriam construídas foram apresentadas, a apatia começou a sair de cena, já que eles poderiam participar de forma ativa e opinar sobre cada ferramenta.

Com todo esse entusiasmo, alguns deles chegaram a sugerir que deveríamos “esquecer” as aulas tradicionais e focar apenas na construção do Labmóvel. Para estes alunos, a construção das ferramentas não caracteriza uma aula. Entretanto, como havia combinado, o cronograma foi seguido.

Quadro 10 - Encontro 02 e 03 - 7º ano “A”

OBJETO	Equações do 1º grau; Princípio aditivo e multiplicativo.
OBJETIVO	Criar um jogo de cartas com base em equações; Colaborar com colegas para criar um recurso didático útil e divertido; Labor conjunto.
TAREFA	Situação 01 - Definir o tipo de jogo, número de jogadores e objetivo do jogo, quais tipos de equações e a dificuldade; Situação 02 - Definir as regras e a dinâmica do jogo; Situação 03 - Definir quais os materiais que serão utilizados e dividir os estudantes em grupos; Situação 04 - Incentivar a criatividade para decorar as cartas ou criar uma arte com

Quadro 12 - Transcrição das Regras do “Baralho de Equações”

EQUARTAS

Quantidade de jogadores: 3 – 6 jogadores formados em trios.

Decidirão qual equipe começa: Cada equipe escolherá um representante, e os representantes tiram par ou ímpar para saber quem começa.

Pré-jogo: Começamos embaralhando as cartas e colocando-as na mesa.

Pontuação:

- Fáceis: 10 pontos
- Difíceis: 50 pontos
- Médias: 30

Quando o jogador errar a equação a equipe perderá 20 pontos.

A equipe ganhará com 250 pontos.

Tempo: 1 minuto e meio.

Jogo: Se o jogador acertar a primeira pergunta ganha os pontos da dificuldade. Porém se o jogador errar irá ficar com 20 pontos negativos para recuperar.

Como jogar: A equipe escolhida para jogar tirará uma carta para a equipe inimiga responder, a pessoa irá falar a equação e a equipe inimiga terá que responder.

Fonte: Próprio autor (2025)

Um dos estudantes sugeriu que utilizássemos inteligência artificial para desenvolver os designers das cartas, tendo em vista que ninguém dominava computação gráfica. Entretanto,

utilizamos a ferramenta Canva³ para formatar o baralho, e posteriormente fizemos a impressão e plastificação das cartas, para garantir um melhor acabamento e durabilidade.

Quadro 13 - Encontro 04 e 05 - 7º ano “A”

OBJETO	Expressões algébricas; Adição algébrica.
OBJETIVO	Compreender melhor os conceitos de expressões algébricas; Aprender a criar uma ferramenta didática; Usar a ferramenta em atividades práticas de álgebra; Desenvolver raciocínio lógico e resolução de problemas.
TAREFA	Situação 01 - Definir o tipo de material para a construção da roleta; Situação 02 - Usar o compasso para desenhar a circunferência; Situação 03 - Dividir o círculo e customizá-lo; Situação 04 - Escrever ou colar expressões algébricas em cada seção; Situação 05 - Definir objetivos, regras e formatos da ferramenta.

Fonte: Próprio autor (2025)

A oficina revelou-se particularmente desafiadora para a turma. O principal obstáculo foi a escolha do material para a construção da roleta, com alguns alunos defendendo o uso do

³ Canva é uma plataforma de design gráfico que permite aos usuários criar gráficos de mídia social, apresentações, infográficos, pôsteres e outros conteúdos visuais.

papelão e outros preferindo a madeira. A divergência de opiniões e a falta de consenso inicial geraram um impasse que ameaçou atrasar o andamento da atividade. Após um longo debate, no qual cada grupo teve a oportunidade de apresentar seus argumentos e defender sua escolha de material, chegou-se a um acordo que visava conciliar as diferentes propostas e garantir o aprendizado de todos os alunos. A solução encontrada foi a construção de duas roletas por cada grupo, uma em papelão e outra em madeira.

Essa decisão, embora trabalhosa, permitiu que os alunos explorassem as propriedades e características de cada material, comparassem as vantagens e desvantagens de cada um e, ao final, avaliassem qual deles se adequava melhor à construção da roleta.

Além disso, a necessidade de lidar com diferentes materiais e de encontrar soluções para os desafios específicos de cada um estimulou a criatividade, o trabalho em equipe e a resolução de problemas.

Figura 6 - Oficina “Roleta das Expressões Algébricas” - 7º ano “A”



Fonte: Acervo pessoal do autor (2024)

O uso do compasso foi desafiador para alguns dos estudantes. Por mais que tenhamos utilizado em vários momentos durante o ano letivo, a perspectiva era diferente e a motivação também. Os grupos que optaram por fazer utilizando papelão tiveram mais facilidade em concluir as tarefas, porém, como não é tão fácil encontrar uma folha de boa qualidade, os acabamentos não foram os melhores. Já os grupos que decidiram fazer a roleta utilizando madeira, tiveram um material de melhor qualidade, entretanto o custo foi bem mais alto em relação ao papelão. Segue um exemplo de roletas prontas:

Figura 7 - Roletas de Expressões Algébricas - 7º ano “A”



Fonte: Acervo pessoal do autor (2024)

No sexto encontro, apenas um dos grupos não apresentou suas respectivas ferramentas. Por falta de planejamento, os componentes deixaram todo o material com um dos membros do grupo que não compareceu na data da culminância.

Este encontro foi bastante leve. Todos se divertiram e estavam muito motivados devido ao lanche coletivo. Tivemos um momento de reflexão sobre as atividades desenvolvidas, apresentamos os resultados e em seguida, tivemos o momento de socialização.

Figura 8 - Encontro 06 - Café coletivo - 7º ano “A”



Fonte: Acervo pessoal do autor (2024)

A experiência da turma na construção das ferramentas revelou desafios e percepções diversas sobre o processo. Os estudantes demonstraram engajamento variado ao longo das oficinas, destacando tanto aspectos positivos, como a colaboração em grupo, quanto dificuldades relacionadas à falta de comprometimento de alguns colegas e à obtenção de materiais adequados. Para não inserir muitas imagens durante o texto, os registros das oficinas

estão disponíveis no “APÊNDICE C - Registros fotográficos das oficinas das turmas da EMPMLD”.

Desde o início do registro reflexivo, os estudantes expressaram opiniões divididas quanto à experiência. O registro reflexivo foi feito através de vídeo, e as imagens referentes a este momento não serão disponibilizadas neste trabalho tendo em vista que os estudantes estavam tímidos durante a gravação e pediram para não serem filmados nesse momento. O motivo para isso é que a maioria não gosta de fotos ou vídeos em que o rosto deles esteja evidenciado, e para não gerar desconforto e na tentativa de fazer com que as respostas fossem as mais sinceras possíveis, acatei o pedido da turma. Nesse caso, a câmera ficou virada para parede, e dessa forma, eles não ficariam *acuados* em responder as perguntas. Assim, foram gravadas apenas as vozes dos estudantes e professor e não as expressões corporais.

Alguns avaliaram a atividade de maneira positiva, destacando que a dinâmica do trabalho em grupo e a participação ativa foram enriquecedoras:

“Eu gostei porque eu não fazia trabalho com o pessoal do meu grupo e isso incentivou a gente a trabalhar em equipe.” 9’50” (PL7A)

“Eu gostei de ter feito as equações e ter resolvidos elas.” 10’23” (LGS7A)

Por outro lado, uma parte da turma apontou dificuldades, especialmente relacionadas à organização do grupo e à falta de compromisso de alguns colegas:

“Foi regular porque teve muita distração, teve gente que não quis ajudar e teve muita preguiça.” 5’01” (AN7A)

“O nosso grupo era o que tinha tudo para dar certo, mas deu tudo errado.” 24’19” (AN7A)

Esses relatos sugerem que, embora a atividade tenha sido planejada para incentivar o trabalho em equipe, a dinâmica de alguns grupos acabou sendo comprometida por fatores como desorganização e falta de envolvimento de parte dos integrantes. Esse fenômeno reforça os princípios da TO. Quando a participação não é equitativa, a apropriação do saber pode ficar concentrada em poucos membros do grupo.

A logística da atividade, especialmente a necessidade de levar materiais para casa, também foi um fator apontado como problemático. Alguns estudantes mencionaram que o transporte dos materiais dificultou a execução da tarefa:

"Algumas pessoas levaram o material para casa e não trouxeram." 6'25"
(LGS7A)

A questão do material utilizado também foi levantada, especialmente no que diz respeito à resistência e adequação dos materiais utilizados na construção das ferramentas:

"Na roleta, a gente poderia ter usado uma base de madeira. Teria ficado mais resistente e a gente não teria tanto trabalho para construir." 15'46"
(AN7A)

Esses depoimentos indicam que a escolha dos materiais impactou não apenas a construção das ferramentas, mas também a forma como os conceitos matemáticos puderam ser explorados. A resistência da base da roleta, por exemplo, interfere na funcionalidade da ferramenta e na visualização concreta das equações. Esse aspecto reforça o papel dos artefatos físicos no processo de objetivação, uma vez que as ferramentas didáticas não são apenas suportes visuais, mas elementos ativos na mediação do conhecimento.

Em relação ao nível de dificuldade da construção, as percepções variaram, é possível vislumbrar os momentos de discussões entre eles no APÊNDICE - C. Alguns estudantes relataram que a criação das ferramentas exigiu pesquisa e ajustes constantes, especialmente em relação à base da roleta:

"O complicado mesmo foi a base, porque não tinha uma referência e a gente teve que pesquisar muito." 7'56" (MCS7A)

Outros avaliaram a experiência como moderadamente difícil, mas atribuíram os desafios mais à falta de foco da turma do que à complexidade das tarefas:

"No início a gente só estava brincando. Depois é que a gente foi fazer as coisas pra valer." 8'00" (AR7A)

É corriqueiro que em atividades em grupo dentro da escola, existam momentos de perda de foco ou até mesmo de descontração exacerbada por parte dos envolvidos. E dado o quantitativo de estudantes da turma, não conseguimos dar suporte em 100% do tempo para todos os grupos, mas ficou evidenciado que após esse período de falta de foco, os estudantes foram orientados e foi necessário chamar a atenção do grupo para o andamento das atividades.

Uma dimensão interessante da análise foi a relação dos estudantes com a própria aprendizagem Matemática ao longo do processo. Enquanto alguns declararam que a experiência

os ajudou a melhorar no entendimento de equações, outros afirmaram que o impacto foi pequeno, pois já tinham domínio do conteúdo:

"Antes de fazer, eu entendia equação, mas quando eu estava fazendo as cartas, comecei a resolver umas equações de nível médio de cabeça." 18'26" (LGS7A)

"Eu já sabia resolver equações, então fiquei mais focado na construção e em ajeitar as regras." 19'01" (MG7A)

Na fala de LGS7A, podemos observar que o estudante manifesta avanço na visibilização do conceito de equação, resolvendo de forma mental algumas situações mais complexas. Isso mostra que, no processo de construção das cartas, houve uma melhora no que diz respeito à compreensão do conceito. Ainda considerando esta fala, é possível notar que o aluno reconhece sua melhora na capacidade de resolução de equações, mesmo já tendo um domínio relativo. Nesse momento, ele começa a perceber a construção de sua identidade Matemática, notando mais agilidade e profundidade de raciocínio, se constituindo como um sujeito aprendente.

Já na fala de MG7A, embora o seu foco tenha sido menor no conteúdo matemático do que em relação a organização do jogo, ainda há uma forma de objetivação no momento em que ele lida com as regras e estrutura do jogo, envolvendo seu pensamento lógico-matemático e a sistematização do conhecimento. E no que diz respeito à subjetivação, o aluno assume uma postura mais autônoma e colaborativa, tomando parte na construção. A subjetivação aparece na forma que ele se posiciona no processo: como alguém que possui experiência com o conteúdo, e nesse momento, ele está engajado na tarefa de ensinar ou sistematizar para os demais integrantes do grupo.

Essa diferença de percepção reforça a ideia de que a aprendizagem Matemática, dentro da Teoria da Objetivação, não ocorre de forma homogênea. Para alguns estudantes, a atividade serviu para aprofundar o saber matemático, enquanto para outros teve um papel mais voltado para a aplicação prática do que já haviam aprendido.

Outro ponto que emergiu da análise foi o papel da motivação no engajamento dos estudantes. Quando questionados sobre o que os motivou a participar da atividade, muitos mencionaram a importância da nota:

"Pela nota. Assim, motivado é uma palavra muito forte. Mas receber nota por isso foi mais motivante." 11'10" (AN7A)

"Eu queria a nota, eu estava pensando muito na nota. Mas, quanto mais eu fazia,

mais eu comecei a gostar, porque depois ia poder jogar os jogos." 11'27"
(LGS7A)

Podemos observar nas falas de AN7A e LGS7A, que o saber matemático não aparece como o principal objeto de sua atenção, seu foco principal está na avaliação. Mas, conforme a participação nas oficinas, eles começaram a se envolver em práticas Matemáticas de forma concreta, possibilitando a visualização e manipulação de conceitos matemáticos de forma lúdica. Ocasionalmente uma mudança no processo de objetivação.

Esse percurso mostra uma transformação em suas relações com o saber. Dada a motivação inicial (nota), eles conseguiram ressignificar sua participação. No momento em que o estudante “começou a gostar”, já podemos notar um deslocamento subjetivo, de alguém que só busca a nota, para alguém que se envolve com a atividade por interesse e prazer. Mostrando o processo de subjetivação, no qual o aluno se constitui como sujeito participativo no processo de aprendizagem.

Esse movimento pode ser compreendido como uma articulação entre objetivação e subjetivação. A objetivação se manifesta através da motivação inicial da avaliação, se envolvendo nas atividades propostas, passando a interagir com os conceitos matemáticos de forma concreta e significativa. Já a subjetivação é evidenciada com a mudança da relação do aluno com a atividade, saindo de uma postura instrumental, para uma relação mais afetiva e participativa com o processo de aprendizagem. Com essa movimentação, pode-se observar a constituição do sujeito aprendente em um ambiente social em que o saber matemático é experimentado de forma concreta, lúdica e colaborativa.

Em suma, a análise da experiência da turma do 7º ano A demonstrou que a elaboração das ferramentas didáticas suscitou reflexões significativas sobre o trabalho em equipe, a autonomia, as dificuldades logísticas e a aprendizagem da Matemática.

A despeito dos desafios encontrados, a atividade ofereceu um espaço no qual os alunos puderam interagir com os conteúdos de forma concreta, desenvolver habilidades de planejamento e lidar com problemas práticos relativos à execução de um projeto coletivo.

5.2. 7º ano “B” - Balança de equações e Labirinto de equações

Para turma do 7º ano “B” foram necessários sete encontros, devido a construção da balança de equações, em que era preciso a utilização de ferramentas específicas que os estudantes não podiam manusear por questões de segurança.

Assim, como na turma anterior, o primeiro encontro foi destinado apenas à apresentação do projeto. O segundo, o terceiro e o quarto encontro foram reservados para a construção da balança de equações. No quinto e no sexto encontro foi realizada a construção do labirinto de equações. O sétimo encontro foi necessário para apresentação e reflexão sobre as ferramentas, bem como a culminância com lanche coletivo.

Quadro 14 - Encontro 01 - 7º ano “B”

OBJETO	Apresentação do Labmóvel; Planejamento em conjunto das oficinas.
OBJETIVO	Introduzir o conceito do laboratório aos estudantes, explicando a proposta, metodologia e a importância da participação ativa; Mostrar como a interação e a criação de significado são essenciais no processo; envolver os estudantes na organização do projeto permitindo que compreendam sua participação ativa no processo.
TAREFA	Situação 01 - Explicar a estrutura do projeto, destacando as oficinas que serão realizadas, o papel dos estudantes na construção das ferramentas didáticas e a conexão com a aprendizagem Matemática; Situação 02 - Propor uma breve atividade interativa para que os alunos reflitam sobre como aprendem matemática e como o

	<p>trabalho em grupo pode contribuir para o desenvolvimento do saber;</p> <p>Situação 03 - Estimular a discussão sobre os temas das oficinas, coletando sugestões e expectativas dos estudantes para fortalecer o engajamento e a apropriação do projeto;</p> <p>Situação 04 - Dividir a turma em grupos estratégicos;</p> <p>Situação 05 - Escolher o material mais adequado para confecção da balança de equações.</p>
--	--

Fonte: Próprio autor (2025)

O primeiro encontro na turma não foi estimulante pois parte dos estudantes não estavam presentes devido à falta de transporte escolar. Mesmo com este problema, devido ao cronograma apertado, decidimos seguir o planejado

Diferente da turma do 7º ano “A”, os elementos que seriam utilizados para construção da balança seriam confeccionados pelo pesquisador, já que seria utilizado madeira pinus. Todas as orientações foram dadas, as dúvidas que apareceram foram sanadas e foram deixados alguns desafios de como confeccionar os pesos e atividades a serem desenvolvidas com a balança, além dos temas para os labirintos de equações.

Quadro 15 - Encontros 02, 03 e 04 - 7º ano “B”

OBJETO	Desenvolver a noção concreta do princípio aditivo e multiplicativo para resolução de equações do 1º grau.
OBJETIVO	Construir uma balança de equações que permita aos alunos explorar o conceito de

	equivalência e resolução de equações de 1º grau de forma visual e interativa.
TAREFA	<p>Situação 01 - Revisitar o conceito de equivalência e os princípios aditivos e multiplicativos;</p> <p>Situação 02 - Montar a balança e customizá-la;</p> <p>Situação 03 - Montar os pesos que seriam utilizados e as bandejas da balança;</p> <p>Situação 04 - Verificar a eficácia das balanças e fazer os ajustes necessários;</p> <p>Situação 05 - Propor atividades que possam ser realizadas utilizando as balanças construídas.</p>

Fonte: Próprio autor (2025)

Figura 9 - Construção da “Balança de Equações”



Fonte: Acervo pessoal do autor (2024)

Os três encontros descritos no Quadro 10 foram bastante produtivos. Foi possível revisar conceitos importantes sobre equação, como a relação de equivalência, os princípios aditivos e multiplicativos, em que os estudantes puderam concretizá-los de forma visual, impactando de forma positiva, estimulando-os para os próximos encontros. Isso aconteceu, quando utilizamos

a balança para demonstrar tais conceitos de forma concreta, e ao presenciar a ideia de cada um deles, alguns alunos que possuíam dificuldades na visualização de forma abstrata, puderam perceber o que de fato, acontece na prática.

Quadro 16 - Encontros 05 e 06 - 7º ano “B”

OBJETO	Situações-problemas que envolvem equação do 1º grau.
OBJETIVO	Incentivar o aprendizado interativo de equações; Criar uma ferramenta personalizada e divertida.
TAREFA	Situação 01 - Definir objetivo do jogo e dinâmica; Situação 02 - Definir materiais que serão utilizados; Situação 03 - Definir nível de dificuldade das equações; Situação 04 - Fazer os ajustes necessários após verificar as situações supostas; Situação 05 - Refletir sobre os benefícios da ferramenta e compartilhar as experiências.

Fonte: Próprio autor (2025)

Figura 10 - Construção do “Labirinto de Equações”



Fonte: Acervo pessoal do autor (2024)

Após a construção da primeira ferramenta, o quinto e o sexto encontro aconteceu com mais tranquilidade, passado o momento de euforia, e, dado o entendimento de como acontece o trabalho em equipe, cada grupo conseguiu definir melhor a função dos componentes, baseando-se no desempenho das oficinas anteriores. Dessa forma, cada componente já havia demonstrado aptidão para tarefas específicas e os estudantes que possuíam maiores habilidades de liderança, acabam tomando para si esta função a fim de organizar o trabalho e manter a harmonia.

Entre eles, foram feitas as divisões de tarefas, levando em consideração também o comprometimento com o trabalho. Daí, cada integrante conseguiu definir sua função, melhorando o trabalho em equipe durante a construção, enquanto a outra parte do grupo que não havia se destacado nas demais atividades, ficaram responsáveis para propor as atividades do labirinto, e com isso, todos os integrantes do grupo tinham alguma função que contribuiu diretamente para construção do Labirinto de Equações.

O sétimo encontro foi usado apenas para finalizar algumas das ferramentas, formalizar as apresentações e realizar um lanche coletivo. Assim, como na turma anterior, foi um momento de descontração em que os estudantes falaram sobre os percalços e conquistas durante as construções das ferramentas e sobre a dificuldade de trabalhar em equipe e superar as desavenças para que as atividades fossem concluídas.

Figura 11 - Encontro 07 - Lanche coletivo - 7º ano “B”



Fonte: Acervo pessoal do autor (2024)

A experiência da turma do 7º ano B com a construção das ferramentas Labirinto de Equações e Balança de Equações trouxe reflexões importantes sobre colaboração, dificuldades técnicas e a influência dos materiais utilizados no processo. Esse envolvimento vai além da execução mecânica de tarefas: ele representa a inserção dos estudantes na atividade de que foi organizada de forma social, em que os saberes matemáticos são construídos e compartilhados por meio da interação com o outro, com os objetos e com os signos. Pode-se perceber que a construção das ferramentas funcionou como um espaço de produção de sentido, em que os conceitos matemáticos sobre equação passaram a significar de maneira concreta, visual e simbólica. Esse envolvimento se deu porque os alunos não apenas “aprenderam” equações, mas participaram de forma integrada do processo coletivo de objetivação, contribuindo com ideias, tomadas de decisões, manuseando os materiais e refletindo sobre suas ações.

Embora a turma tenha apresentado um alto nível de envolvimento, os desafios quanto a organização interna dos grupos, divisões de tarefas e a qualidade dos materiais são compreendidos, como parte do próprio processo de ensino e aprendizagem. E esses conflitos manifestam as tensões e negociações inerentes ao labor conjunto. Assim, os desafios organizacionais tornam-se oportunidades educativas, pois impulsionam os estudantes a refletirem sobre suas funções no grupo, reorganizando suas estratégias e negociando significados e responsabilidades.

Os relatos iniciais dos estudantes indicaram que o trabalho em equipe foi um dos aspectos mais valorizados da experiência:

"Eu gostei porque incentivou nós a fazer trabalhos em equipe. Cada um que tinha problema, a gente conseguiu dar uma resolvida." 3'37" (ND7B)

"Eu gostei porque eu consegui colocar minhas ideias em prática." 3'59" (JJ7B)

Essas falas sugerem que a dinâmica de colaboração proporcionada pelas oficinas não apenas favoreceu o desenvolvimento de habilidades sociais, mas também criou um ambiente onde os estudantes puderam experimentar autonomia criativa, articulando ideias individuais dentro do contexto coletivo da construção. Esse processo evidencia o que Radford (2013) conceitua como objetivação, na medida em que os alunos interagem e solucionam os problemas em grupo, tornando visível e compartilhável seus conhecimentos e estratégias. Simultaneamente, podemos observar o processo de subjetivação, em que os estudantes se reconhecem como participantes ativos do processo, destacado pelas emoções, percepções e sentidos atribuídos à experiência. O labor conjunto surge como um espaço propício para construção de saberes e identidades, em que a Matemática deixa de ser algo isolado e passa a ser concebida através de relações, ações e significações coletivas.

No entanto, a organização interna dos grupos e a distribuição das responsabilidades emergiram como desafios para parte da turma. Houve relatos de estudantes que não se sentiram plenamente envolvidos na construção:

"Pra mim, eu não fiz praticamente nada. Quem fez a maioria das coisas foi eles." 5'41" (TC7B)

Esse tipo de percepção aponta para um desequilíbrio na participação dos membros dos grupos, algo que impacta diretamente a objetivação do saber matemático. De acordo com Radford, quando um estudante não se envolve no processo, sua oportunidade de apropriação do saber matemático torna-se mais limitada. No caso da fala do estudante acima, havia uma disputa dentro do grupo, que embora tenha sido definido pelos próprios estudantes, ainda existia incompatibilidade de personalidades. Dito isto, tive que intervir e sugerir na situação no grupo, designando como cada subgrupo poderia contribuir.

Outro fator recorrente nas falas foi a dificuldade com os materiais utilizados, especialmente a fragilidade da madeira para a balança de equações e os desafios técnicos no desenho do labirinto:

"Pra mim foi um pouco difícil porque às vezes a madeira quebrava." 5'16" (JP7B)

"Desenhar o labirinto bem retinho foi difícil." 10'06" (RO7B)

A escolha do material demonstrou ser um elemento central no processo de construção. Quando um material se mostra inadequado, ele não apenas dificulta a execução da tarefa, mas também interfere na forma como os conceitos matemáticos são visualizados e manipulados pelos estudantes. Esse aspecto reforça a importância da materialidade na objetivação do saber matemático, já que a qualidade dos artefatos influencia diretamente a clareza com que os estudantes conseguem interpretar os conceitos matemáticos trabalhados.

A motivação dos estudantes foi outro aspecto que apareceu de maneira ambígua. Muitos relataram que a nota escolar foi um fator determinante para o engajamento:

"O dez, receber um dez por isso foi muito fácil." 7'48" (JP7B)

"Só pensando no dez, pra ajudar na nota do bimestre. E o conhecimento também." 7'57" (RO7B)

Para contextualizar, o sistema avaliativo que assumo nos bimestres, consiste em uma média aritmética de todas as atividades que desenvolvo junto a eles bem como a participação e comprometimento durante as aulas de Matemática. Então, no período em que estávamos construindo as ferramentas, ao invés de fazermos uma prova escrita, os alunos receberam um "10" apenas por participar das oficinas e contribuir para construção das ferramentas.

Enquanto isso, outro estudante destacou que, apesar de considerar a experiência positiva, o trabalho em equipe foi fonte de estresse:

"Foi estressante, mas foi bom. Fazer as coisas com as mãos é mais legal." 8'05"
(CS7B)

"Se eu for falar, eu vou ficar lembrando e vou me estressar de novo." 19'27"
(CS7B)

Esses relatos revelam que, apesar do envolvimento dos estudantes, houve tensões no processo, especialmente no que diz respeito à organização dos grupos e ao planejamento das tarefas. A experiência de colaboração, que faz parte do processo de objetivação, nem sempre ocorre de maneira harmoniosa, o que pode impactar a percepção dos alunos sobre o valor da atividade. Vê-los discutindo sobre como desenvolvem as tarefas, me fez refletir sobre a importância de atividades em conjunto, em que os estudantes precisam considerar vários fatores para chegar a um determinado resultado e que seja necessário interpretar todo o conjunto de informações dentro de determinados conceitos.

Um ponto interessante levantado por alguns estudantes foi a dificuldade de reunir-se para realizar as atividades fora do ambiente escolar. O fato de haver alunos da zona rural e da zona urbana dificultou a continuidade dos trabalhos:

"A gente só achou ruim porque tinha duas pessoas que moravam na zona rural. Ai ficava ruim de se reunir pra decidir as coisas." 24'28" (DA7B)

Essa questão evidencia como fatores externos à sala de aula influenciam o processo de aprendizagem. Em um contexto onde a colaboração extraclasse é limitada, as oficinas realizadas integralmente no ambiente escolar podem representar uma solução mais inclusiva, permitindo que todos os estudantes tenham a mesma oportunidade de participação. Embora a atividade fosse feita em sala de aula, alguns grupos se reuniram no contraturno para discutir sobre as atividades. E o que mais me surpreende é que eles preferiram discutir isto de forma presencial e não através das redes sociais, isso mostra a empolgação e empenho deles nesse tipo de atividade.

Por fim, quando questionados sobre sugestões para melhorar as oficinas, a maioria mencionou a necessidade de materiais mais resistentes e a possibilidade de realizar todas as atividades dentro da sala de aula:

"Só o material tem que ser um pouquinho de melhor qualidade." 29'17" (CS7B)
"A ideia é fazer na sala por causa que tem gente que mora na zona rural e tal." 29'45" (ND7B)

Dessa forma, embora os estudantes tenham reconhecido a importância do trabalho em equipe e do contato com conceitos matemáticos de forma prática, desafios como a distribuição de tarefas, a escolha dos materiais e a dificuldade de organização, impactaram a experiência da turma. Ainda assim, as oficinas proporcionaram um espaço valioso para a experimentação matemática. Nesse contexto, o labor conjunto mostrou-se essencial não apenas para o desenvolvimento conceitual, mas também como estratégia de superação das dificuldades práticas encontradas. A colaboração entre eles, o apoio e o compartilhamento de soluções demonstram como o fator da coletividade foi importante para manter o engajamento e ressignificar os conceitos matemáticos. Mesmo diante de limitações, essa vivência coletiva fortaleceu o sentido da atividade e consolidou o espaço da oficina como construção conjunta do saber.

5.3. 7º ano “C” - Calculadora de frações e Roleta de expressões numéricas

A turma do 7º ano “C” foi, particularmente, complexa de se trabalhar devido a realidade dos estudantes ser atípica em relação às demais. Parte do trabalho foi feito dentro de sala de aula, e outra parte foi feita fora de sala, devido à falta de transporte escolar e assiduidade dos estudantes. Foram feitos apenas quatro encontros: o primeiro para apresentação do projeto, assim como nas demais, o segundo e terceiro para desenvolvimento das oficinas e o quarto para culminância.

Quadro 17 - Encontro 01 - 7º ano “C”

OBJETO	Apresentação do Labmóvel; Planejamento em conjunto das oficinas.
OBJETIVO	<p>Introduzir o conceito do laboratório aos estudantes, explicando a proposta, metodologia e a importância da participação ativa;</p> <p>Mostrar como a interação e a criação de significado são essenciais no processo;</p> <p>envolver os estudantes na organização do projeto permitindo que compreendam sua participação ativa no processo.</p>
TAREFA	<p>Situação 01 - Explicar a estrutura do projeto, destacando as oficinas que serão realizadas, o papel dos estudantes na construção das ferramentas didáticas e a conexão com a aprendizagem Matemática;</p> <p>Situação 02 - Propor uma breve atividade interativa para que os alunos reflitam sobre como aprendem matemática e como o</p>

	<p>trabalho em grupo pode contribuir para o desenvolvimento do saber matemático;</p> <p>Situação 03 - Estimular a discussão sobre os temas das oficinas, coletando sugestões e expectativas dos estudantes para fortalecer o engajamento e a apropriação do projeto;</p> <p>Situação 04 - Dividir a turma em grupos estratégicos;</p> <p>Situação 05 - Escolher o material mais adequado para confecção da calculadora de frações e da roleta de expressões numéricas.</p>
--	--

Fonte: Próprio autor (2025)

O primeiro encontro com a turma foi desestimulante, pois a maioria da turma não deu atenção ou participou ativamente do momento. Estavam bastantes dispersos e sem interesse no trabalho. Como apresentado anteriormente, esta turma é bem delicada de se trabalhar, a maioria dos estudantes já estão fora da faixa etária, alguns são semianalfabetos e outros trabalham à noite, dificultando a frequência adequada e a concentração. Esses mesmos estudantes, em outras atividades nos anos anteriores, já apresentavam desmotivação e falta de interesse, sei disso devido à relatos dos colegas professores e da coordenação em reuniões coletivas. Após esse primeiro momento, cogitei a possibilidade de não dar continuidade nas oficinas nesta turma, porém, está turma merecia um olhar diferenciado, ela precisava ver a Matemática de outra forma, por mais desmotivador que fosse, é importante acreditar que podemos mudar a realidade desses jovens, pois são eles os que mais precisam dessa educação que faça sentido. Portanto, dadas as circunstâncias, o planejamento foi seguido.

Vale salientar que esta é a realidade da maioria das escolas em que este pesquisador teve oportunidade de lecionar. Salas de aula sem estrutura física adequada, cadeiras dos estudantes bastante avariadas, problemas com a climatização da sala, alunos fora de faixa (de dois a quatro anos repetindo o mesmo ano), famílias desestruturadas que não valorizam o aprendizado

(apenas a frequência) e a falta de interesse em sair da zona de conforto dedicando-se à educação como meio de mudança de vida.

A partir desse momento, a postura em relação à turma foi mudada, principalmente no que diz respeito à apresentação das oficinas, já que uma apresentação de slides era tediosa para eles.

Quadro 18 - Encontro 02 - 7º ano “C”

OBJETO	Desenvolver noções concretas sobre as operações básicas com números fracionários.
OBJETIVO	<p>Visualizar o conceito de fração de forma prática;</p> <p>Dominar as operações com frações por meio de manipulação;</p> <p>Criar um material didático que auxilie no ensino de fração.</p>
TAREFA	<p>Situação 01 - Definir materiais que serão utilizados e modelo da calculadora;</p> <p>Situação 02 - Construção das frações;</p> <p>Situação 03 - Definir como serão feitas as operações com as frações físicas;</p> <p>Situação 04 - Revisitar conceitos através da manipulação;</p> <p>Situação 05 - Customizar a calculadora, e refletir sobre o que foi trabalhado.</p>

Fonte: Próprio autor (2025)

Figura 12 - Construção da Calculadora de Frações - 7º ano “C”



Fonte: Acervo pessoal do autor (2024)

Diferente do primeiro, no segundo encontro os estudantes estavam mais atentos, e o fato de estarem trabalhando com alguns itens que não tem contato constante, fez despertar a curiosidade da maioria. Eles começaram a interagir entre si, como se fosse uma competição para ver quem conseguia mostrar mais desenvoltura na confecção da ferramenta. Uma das coisas que chamou atenção de parte da turma, foi um cortador circular, que para muitos era uma ferramenta nova e isso gerou inquietação para utilizá-la. Tive que intervir e mostrar como o cortador era utilizado e uma técnica que julgo ideal para o manejo do mesmo. Assim, eles puderam desenvolver suas habilidades no manejo dessa ferramenta através de experimentação, tendo que manter um padrão para o corte, fazendo o uso correto para que as figuras mantivessem uma semelhança e se “encaixassem” de forma harmoniosa.

Além disso, o fato de que eles podiam decorar os elementos da forma que eles bem desejassem, fez com que a imaginação pudesse fluir de forma leve. Infelizmente, não foi possível completar a ferramenta no mesmo dia, pois era necessária uma base firme para colar o molde de encaixe e, por este motivo, os estudantes levaram o que já havia sido feito para finalizar em casa.

Quadro 19 - Encontro 03 - 7º ano “C”

OBJETO	Domínio das quatro operações básicas; Expressões algébricas.
OBJETIVO	Compreender melhor os conceitos de expressões numéricas; Aprender a criar uma ferramenta didática; Usar a ferramenta em atividades práticas de álgebra; Desenvolver raciocínio lógico e resolução de problemas.
TAREFA	Situação 01 - Definir o tipo de material para a construção da roleta; Situação 02 - Dividir o círculo e customizá-lo; Situação 03 - Escrever ou colar expressões numéricas em cada seção; Situação 04 - Definir objetivos, regras e formatos da ferramenta.

Fonte: Próprio autor (2025)

Figura 13 - Construção da “Roleta de Expressões Numéricas” - 7º ano “C”



Fonte: Acervo pessoal do autor (2024)

No terceiro encontro, a turma já havia definido que gostaria de trabalhar com um círculo de madeira, devido ao acabamento. Desse modo, de forma organizada, os estudantes definiram o design e as cores de cada roleta e dividiram o grupo para que uma parte ficasse responsável pela pintura e, a outra, pelas expressões e as regras da ferramenta. Essa atividade foi bem organizada, o trabalho em equipe fluiu bem, os grupos estavam mais focados em suas tarefas e não solicitaram tantas intervenções, apenas sobre a resolução das expressões. Isso se deu devido a experiência que eles obtiveram na construção da ferramenta anterior, em que eles puderam analisar as habilidades de cada integrante do grupo designando as tarefas mais adequadas para cada um deles. Além disso, após as primeiras oficinas, já estava claro para os grupos, quem trabalha melhor com quem, acelerando o processo de tomada de decisão. Àqueles que preferiam trabalhar de forma individual, assumiram tarefas adequadas para isso, e aqueles que preferiam trabalhar em grupo, se organizaram e conseguiram desenvolver suas atividades em grupo.

Contudo, as ferramentas não foram finalizadas em duas aulas e foi necessário que os grupos as levassem para casa e as colocassem em uma base firme para que as roletas pudessem girar com fluidez.

O quarto encontro aconteceu duas semanas após o terceiro encontro, devido às atividades avaliativas previstas no calendário letivo da escola. Nesse encontro, todos os estudantes estavam presentes e iniciamos com uma discussão sobre a experiência da construção das ferramentas. Os estudantes julgaram que foi fácil a construção das ferramentas, mas confessaram que gostariam que as orientações fossem mais claras. Como já citado anteriormente, esta turma apresenta várias complicações dentro de sua formação. O que dificulta um diálogo claro e objetivo. Infelizmente, eles tendem a não prestarem a devida atenção no momento das orientações, e após as orientações, é corriqueiro que eles não descrevam suas dúvidas e tentem fazer as coisas “de qualquer jeito”, e isso corrobora para o não entendimento e até a falha na execução das tarefas. Porém, todas as informações dadas, seguem um padrão de linguagem adotada por eles, sem o uso de termos avançados, fazendo referência aos interesses deles (quando possível), para que haja uma maior compreensão por parte dos estudantes. Após este momento, houve a culminância com um lanche coletivo.

Figura 14 - Encontro 04 - Lanche Coletivo - 7º ano “C”



Fonte: Acervo pessoal do autor (2024)

Após esses momentos, tivemos uma entrevista reflexiva, e nela foi possível perceber que a participação dos estudantes esteve aquém do esperado. Esta foi a primeira turma que iniciei o processo de feedback, durante os registros dos encontros, a participação foi abaixo do esperado, no que diz respeito a parte falada. Mesmo incentivando e afirmando que eles poderiam ser sinceros, houveram alguns momentos de silêncio prolongado e hesitação em expor opiniões. Isso se deu devido ao simples motivo que eles estavam sendo gravados e que a câmera estava virada para eles. Porém, antes da gravação, cheguei a perguntar se eles estavam de acordo, pois precisava fazer o registro do áudio e das expressões que eles apresentavam. Entretanto, com a baixa interação, devido a timidez resolvi virar a câmera para parede e captar apenas o áudio das respostas deles.

Após tomar essa atitude, os estudantes começaram a responder aos questionamentos, agora sem timidez, e conforme um deles respondia, os demais sentiam-se mais à vontade para falar. Apesar dessas limitações, os relatos obtidos oferecem elementos que servem para compreensão de como se deu o trabalho na turma, especialmente no que se refere à organização interna dos grupos, como relatado anteriormente, e à apropriação dos conceitos matemáticos por meio da produção das ferramentas didáticas, com o uso do compasso, régua e cortador circular, eles obtiveram uma compreensão maior sobre proporcionalidade e congruência, bem como a representação geométrica de frações e suas equivalências. Também é relevante citar, sobre a questão da melhora no domínio das quatro operações básicas. No momento em que eles estavam desenvolvendo as expressões numéricas para a ferramenta, se criou a necessidade (objetivo) de entender como era o processo de resolução (subjetivação) para que pudessem orientar aos demais como as questões poderiam ser resolvidas (tomada de consciência).

Nos relatos iniciais, alguns estudantes apontaram que o processo de construção das duas ferramentas - a calculadora de frações e a roleta de expressões numéricas - envolveu dificuldades principalmente relacionadas às etapas de execução prática, como o corte de materiais, a divisão em partes iguais e a organização visual dos componentes.

As dificuldades evidenciadas não são apenas técnicas, mas refletem diretamente na tentativa de aplicar noções Matemáticas - como proporção, medidas e frações - em um contexto de produção material, onde vários conceitos precisam ser traduzidos em ações concretas. Esse movimento entre linguagem Matemática e prática é um dos aspectos centrais do processo de objetivação descrito por Radford.

Outro fator recorrente nos depoimentos foi a dificuldade de organização e colaboração dentro dos grupos, assim como apresentado na turma do 7º ano “B”. Em alguns casos, estudantes relataram que parte da equipe ficou responsável por tarefas em casa, o que gerou descontinuidade e falta de integração no processo:

“Meu grupo não fez nada.” 6’15” (GM7C)

“Levaram o disco pra casa e no outro dia eu vim pegar pra fazer.” 7’29” (PL7C)

Esses momentos evidenciam como a aprendizagem Matemática coletiva é influenciada diretamente pela dinâmica social. A objetivação do saber, longe de ser um processo linear, é atravessada por disputas internas, ausência de coordenação e dificuldades de comunicação entre os membros do grupo, o que acaba fragmentando a apropriação dos significados matemáticos que a atividade buscava promover. Devido a esses empecilhos, foi decidido que seriam utilizadas mais aulas para fazer o acabamento das ferramentas.

A relação dos estudantes com os materiais utilizados também apareceu de forma crítica em alguns momentos. Foram constantes as observações sobre a fragilidade de determinados materiais e as dificuldades geradas por essa inadequação:

“Poderia ser um material mais grosso.” 11’01” (PL7C)

“Se colocasse na base de papelão, afunda.” 12’07” (PL7C)

Esses relatos mostram que a materialidade, além de mediar o contato com o conceito matemático, também condiciona as possibilidades de exploração, manipulação e compreensão. Materiais pouco resistentes ou difíceis de manusear criam barreiras adicionais no processo de

objetivação, transformando conceitos que deveriam ser manipuláveis e visíveis em fontes de frustração.

Outro aspecto relevante que emergiu na análise foi a percepção estética das ferramentas. Alguns estudantes demonstraram insatisfação com o resultado final, associando-o a uma estética infantilizada e pouco atrativa para eles:

“Ficou muito infantil.” 17’25” (AV7C)

“Eu não gostei muito da cor.” 17’53” (YG7C)

Essas falas revelam que a relação entre os estudantes e as ferramentas não se dá apenas no plano funcional ou conceitual, mas também no plano identitário. Quando o produto final não corresponde às expectativas visuais e estéticas do grupo, a ferramenta perde parte de seu valor simbólico, afetando o vínculo afetivo e identitário dos estudantes com o material e, conseqüentemente, com o próprio conteúdo matemático representado por ele.

Em relação à aprendizagem, as respostas foram ambíguas. Uma parte significativa da turma declarou não ter percebido avanços claros no aprendizado de conteúdos matemáticos:

“Não aprendi nada (...).” 12’30” (resposta coletiva de alguns estudantes)

Como relatado anteriormente, a situação desta turma é bem complexa, e até durante a entrevista, parte deles não estavam interessados em contribuir com este feedback, trazendo assuntos que não estão de acordo com as perguntas, começando conversas paralelas, porém, esta resposta me chamou atenção, dado que esses mesmo alunos participaram ativamente das oficinas e tinham bastante dificuldade em utilizar as ferramentas, mas não conseguiram analisar e perceber que haviam absorvido novas habilidades e competências.

Em contraponto, houve reconhecimento de que a atividade colaborativa contribuiu para o desenvolvimento de algumas competências, como criatividade, organização e trabalho em equipe:

“Ajudou a desenvolver criatividade e trabalho em equipe.” 13’12” (resposta coletiva)

Esse contraste reflete a característica comum em processos de aprendizagem mediados por atividades práticas: nem sempre os estudantes percebem a dimensão conceitual Matemática de forma explícita. Isso não significa que esse aprendizado não tenha ocorrido. De acordo com Radford (2013), a objetivação do conhecimento envolve camadas de apropriação, algumas imediatas e outras só se consolidam de forma mais prolixa.

Portanto, a análise da experiência do 7º ano C permite afirmar que, apesar das dificuldades de organização e da baixa participação de parte da turma, as oficinas de construção possibilitaram aos estudantes vivenciar a Matemática de forma concreta. Mesmo que os estudantes não tenham reconhecido o aprendizado conceitual, as interações, os debates e as tomadas de decisão ao longo das oficinas contribuem para a construção cultural do saber matemático dentro do contexto que eles estão inseridos.

5.4. 8º ano “U” - Pantógrafo e Geoplano

A turma do 8º ano “U” foi a primeira a iniciar as oficinas, entretanto, preferimos seguir uma ordem específica para melhor organização do trabalho.

Como a turma é numerosa, a dificuldade maior foi em dar suporte aos grupos e conseguir mediar as discussões. Então, orientei os grupos no contraturno, para aqueles que moravam na cidade, e para os estudantes da zona rural, nos reunimos em horários vagos durante a semana. Essa turma, em termos de dificuldade, se assemelha à turma do 7º ano “C”. Uma turma que foi aprovada no 6º e 7º anos de forma automática por causa da Pandemia da Covid-19, através de decretos municipais. Os estudantes, em sua maioria, não apresentam as competências e habilidades básicas para um estudante do nível deles. Entretanto, durante o ano letivo, pude notar uma dificuldade em conceitos básicos de geometria. Durante as aulas de Matemática no início do ano, em que precisamos utilizar materiais de apoio como compasso e régua, eles apresentavam dificuldades motoras e também conceituais sobre características de figuras geométricas planas como quadrado, retângulo, triângulo e circunferência, bem como ideias axiomáticas como a de ponto. Dessa forma, escolhi trabalhar com duas ferramentas voltadas para geometria, o que foi bastante desafiador.

Foram necessários seis encontros para apresentar o projeto, desenvolver as ferramentas e apresentá-las.

Quadro 20 - Encontro 01 - 8º ano “U”

OBJETO	Apresentação do Labmóvel; Planejamento
--------	--

	em conjunto das oficinas.
OBJETIVO	<p>Introduzir os alunos ao conceito do laboratório, explicando a proposta, metodologia e a importância da participação ativa;</p> <p>Mostrar como a interação e a criação de significado são essenciais no processo;</p> <p>Envolver os estudantes na organização do projeto permitindo que compreendam sua participação ativa no processo.</p>
TAREFA	<p>Situação 01 - Explicar a estrutura do projeto, destacando as oficinas que serão realizadas, o papel dos estudantes na construção das ferramentas didáticas e a conexão com a aprendizagem Matemática;</p> <p>Situação 02 - Propor uma breve atividade interativa para que os alunos reflitam sobre como aprendem matemática e como o trabalho em grupo pode contribuir para o desenvolvimento do saber matemático;</p> <p>Situação 03 - Estimular a discussão sobre os temas das oficinas, coletando sugestões e expectativas dos estudantes para fortalecer o engajamento e a apropriação do projeto;</p> <p>Situação 04 - Dividir a turma em grupos estratégicos;</p>

Fonte: Próprio autor (2025)

O primeiro encontro foi bastante produtivo, inclusive surpreendente. Aparentemente, atividades concretas são melhores aceitas pela maioria da turma, que se mostrou bastante

empolgada com as oficinas. Os estudantes se articularam rapidamente para formação dos grupos e, embora tenha havido alguns conflitos na escolha dos membros de cada grupo, devido às particularidades da turma, conseguimos organizar os grupos de forma satisfatória. Alguns estudantes queriam mudar de grupo em meio às oficinas, devido à conflitos internos, uma vez que eles não conseguem trabalhar em harmonia, e se eu permitisse que eles fizessem essas alterações, eu perderia o controle dentro das oficinas e prejudicaria aqueles estudantes que tendem a ser isolados devido ao seu desempenho em Matemática e/ou deficiências.

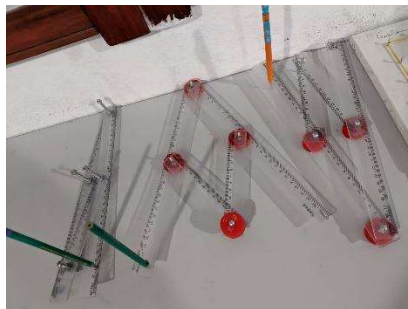
Quadro 21 - Encontros 02 e 03 - 8º ano “U”

OBJETO	Proporcionalidade.
OBJETIVO	<p>Utilizar o pantógrafo para ampliar ou reduzir imagens;</p> <p>Explorar a geometria e a proporcionalidade;</p> <p>Explorar as relações de escala entre a figura original e a cópia;</p> <p>Observar as características geométricas mantidas na ampliação/redução;</p> <p>Manipular o dispositivo e observar os resultados.</p>
TAREFA	<p>Situação 01 - Explicar as funções do pantógrafo e a importância dessa ferramenta para o ensino de Matemática;</p> <p>Situação 02 - Separar os materiais e entregar aos grupos para que eles se articulem e construam a ferramenta;</p> <p>Situação 03 - Fazer testes e verificar a eficácia da ferramenta;</p> <p>Situação 04 - Discutir sobre as dificuldades e desafios encontrados durante a construção;</p>

	<p>Situação 05 - Instigar os alunos a darem ideias sobre como usar o pantógrafo;</p> <p>Situação 06 - Refletir sobre os conceitos geométricos aprendidos.</p>
--	---

Fonte: Próprio autor (2025)

Figura 15 - Pantógrafos construídos - 8 ano “U”



Fonte: Acervo pessoal do autor (2024)

Dentre todas as ferramentas desenvolvidas nesta pesquisa, o pantógrafo foi a mais complexa para que obtivéssemos êxito. Devido a necessidade da precisão nas marcações, a construção do pantógrafo pode não ser adequada para turmas com muitos estudantes, o que pode gerar resultados abaixo do esperado na hora de sua aplicação, fazendo com que os estudantes fiquem desestimulados.

Quadro 22 - Encontros 04 e 05 - 8º ano “U”

OBJETO	Geometria Euclidiana
OBJETIVO	<p>Construir um Geoplano utilizando materiais acessíveis;</p> <p>Explorar conceitos geométricos básicos de forma concreta;</p> <p>Integrar o Geoplano ao Labmóvel.</p>
TAREFA	Situação 01 - Explicar as funções do Geoplano e sua importância para o ensino de

	<p>Matemática;</p> <p>Situação 02 - Separar os materiais e entregar aos grupos para que eles se articulem e construam a ferramenta;</p> <p>Situação 03 - Deixá-los livres para explorar a ferramenta;</p> <p>Situação 04 - Trabalhar conceitos de geometria de forma interativa;</p> <p>Situação 05 - Instigar os alunos a darem ideias sobre como usar o pantógrafo;</p> <p>Situação 06 - Refletir sobre os conceitos geométricos aprendidos.</p>
--	--

Fonte: Próprio autor (2025)

Figura 16 - Geoplanos construídos - 8º ano “U”



Fonte: Acervo pessoal do autor (2024)

Durante a quarta e a quinta oficina, foi necessário limitar os grupos que estavam ativos na construção da ferramenta, devido ao barulho, atenção e cuidados fundamentais para evitar acidentes por mau uso dos objetos necessários para construção da ferramenta. Como seria necessário utilizar um martelo para pregar os pregos, tive que assumir esse papel para que não viesse a acontecer um acidente. Mesmo alguns insistindo, e afirmando que já haviam utilizado a ferramenta em casa, na presença dos pais, eu não permiti que eles fizessem essa tarefa.

O sexto encontro serviu para fazer os últimos ajustes nas ferramentas de alguns grupos que, devido à falta de transporte, não puderam participar de todos os encontros das oficinas.

Neste momento, refletimos sobre a importância de atividades concretas e discutimos sobre as dificuldades encontradas, de forma geral, nas oficinas.

A maioria da turma, avaliou como regular as atividades desenvolvidas e indicou que o nível de dificuldade, considerando as duas ferramentas, era moderado. Relataram também que não estavam motivados e que, no início, havia uma expectativa que foi frustrada com o nível de dificuldade e com os materiais escolhidos, que consideraram pouco adequados para as oficinas. Eles acreditavam que seria mais empolgante a construção das ferramentas, e o fato de ter que seguir um padrão e a fragilidade de alguns componentes das ferramentas, causou essas desilusões.

Ao final das oficinas, não perceberam a relevância de revisitar conceitos básicos de geometria através de ferramentas concretas, mesmo assim, ainda houve relatos de aprendizagem no campo da Matemática e que o trabalho em equipe foi bem explorado, conforme falas durante o texto. Por fim, encerramos com um lanche coletivo.

Figura 17 - Encontro 06 - Lanche Coletivo - 8 ano “U”



Fonte: Acervo pessoal do autor (2024)

Após esses encontros, tivemos um momento para refletir sobre a experiência na participação das oficinas. Um aspecto central destacado pelos estudantes foi o caráter colaborativo da atividade, reconhecido como fator positivo para a execução das tarefas e, ao mesmo tempo, um desafio na organização interna de cada grupo. Em algumas falas, a valorização do trabalho coletivo foi evidente:

“Eu gostei, todo mundo ajudou. Tá certo que tiveram algumas desordens, mas a gente conseguiu fazer as coisas bem direitinho.” 12’ 45”(EF8U)

“Eu achei legal porque a gente colocou a mão na massa.” 4’ 18”(DS8U)

“Eu aprendi o que era um Pantógrafo! Eu nunca tinha ouvido falar esse nome na vida, achei muito estranho.” 35’ 50” (AL8U)

Esses relatos evidenciam a importância das interações sociais para o processo de objetivação. A construção do saber matemático, nesse caso, é mediada pelo diálogo, pela troca de ideias e pela necessidade de coordenar diferentes pontos de vista para a produção de um artefato comum. Esse caráter social da aprendizagem é um dos princípios fundamentais da TO, que enfatiza a dimensão coletiva do saber matemático.

Por outro lado, as dificuldades de organização e a ausência de uma divisão clara de funções em alguns grupos também foram apontadas como fatores que dificultaram o andamento das atividades:

“O trabalho em equipe foi melhor do que só uma mente pensar, porque cada um dava sua opinião. Teve estresse sim, mas é uma coisa normal.” 10’ 25” (MC8U)

“Foi desse jeito com a gente, enquanto eu não tentei organizar os caras, as coisas não estavam andando.” 26’ 34” (FC8U)

Fica evidente que a construção das ferramentas não foi apenas um exercício técnico, mas uma prática social negociada, em que a distribuição de funções, a tomada de decisão e a liderança emergiram como elementos fundamentais. Essas interações, com momentos de colaboração e conflito, são essenciais no processo de objetivação, uma vez que é por meio dessas trocas que os significados matemáticos e operacionais são ajustados e compartilhados de maneira contínua.

Ao mesmo tempo, esses relatos também revelam aspectos do processo de subjetivação, na medida em que os estudantes expressam como se posicionaram diante das dificuldades e como se introduzem no contexto coletivo de aprendizagem. Quando mencionam sobre o estresse como algo corriqueiro e à tentativa de organizar o grupo para conseguir dar andamento à atividade, isso aponta para o reconhecimento do exercício de liderança, negociar conflitos e o desenvolvimento de resiliência em ambientes colaborativos. E isso corrobora com a aprendizagem ultrapassando o domínio dos conceitos matemáticos e se expandindo para a formação do sujeito que participa ativamente do processo educacional.

A concretude da aprendizagem também foi fortemente evidenciada nos relatos sobre as dificuldades encontradas no manuseio de certos materiais, como no caso das régua utilizadas para construir o pantógrafo e das tábuas para o Geoplano. Muitos reconheceram a importância

de trabalhar diretamente com tábuas, pregos e régua, mas apontaram problemas específicos relacionados à qualidade e adequação desses materiais:

“O ruim mesmo foi a régua. Ela ficava quebrando e tinha que ficar comprando mais.” 6’ 12” (PS8U)

“A tábua do plano lá, poderia ser mais plana. A que eu estava era um pouco torta, fazia um bucho.” 40’ 23” (IR8U)

Esses relatos demonstram como o uso de material concreto exerce um papel ativo no processo de objetivação. Materiais frágeis ou inadequados não apenas dificultam a execução técnica, mas também interferem na clareza com que os conceitos matemáticos se tornam visíveis e manipuláveis. O conceito de ponto, linha e ângulo, por exemplo, é afetado pela estabilidade e precisão da estrutura física sobre a qual esses elementos são representados.

Ao mesmo tempo, a forma como os estudantes comentam sobre essas dificuldades revela também aspectos da subjetivação, entendida como o processo pelo qual o sujeito se constitui na atividade social, atribuindo sentido às suas ações e posicionando-se frente às situações vividas. Ao reconhecerem os desafios e refletirem sobre as limitações impostas pelos materiais, os estudantes também constroem uma consciência crítica sobre o próprio fazer matemático, assumindo uma postura ativa diante do processo de aprendizagem. Assim, a construção do saber matemático não se limita a operações mentais ou simbólicas, mas envolve o entrelaçamento de práticas materiais, interações sociais e a constituição dos sujeitos enquanto participantes conscientes e reflexivos no contexto da atividade.

Outro aspecto relevante observado na análise é a presença de momentos afetivos, humor e ressignificações do espaço escolar durante o processo de construção. Alguns estudantes mencionaram a satisfação de trabalhar em um ambiente mais descontraído, em que o momento de construção se misturava com o compartilhamento de lanches e conversas informais:

“O legal da reunião lá em casa foi comer, a gente fez brigadeiro, pipoca.” 15’ 47” (MC8U)

“O que eu mais gostei foi o café coletivo.” 6’ 39”(IR8U)

“Eu gostei da resenha, porque dava pra ir nos outros grupos, ver como tava, e se a gente não conseguisse fazer, perguntava como eles fizeram.” 41’ 30” (EF8U)

Esses momentos afetivos não apenas criam um ambiente mais relaxado, mas também ilustram como o altruísmo e a ética comunitária foram fundamentais para a construção de um espaço de aprendizagem colaborativa. O altruísmo, na perspectiva da TO, refere-se à disposição dos estudantes em ajudar uns aos outros, oferecendo apoio e compartilhando conhecimentos, como evidenciado nas interações em que se sentiam à vontade para perguntar e ajudar os colegas a superar dificuldades.

Já a ética comunitária, por sua vez, está presente na maneira como os estudantes se envolvem com o processo de aprendizagem e com seus colegas, respeitando e promovendo um ambiente inclusivo e colaborativo.

Essas manifestações reforçam que o processo de objetivação não ocorre isoladamente no plano técnico ou conceitual, mas está diretamente vinculado às relações sociais e às experiências culturais vividas pelos estudantes durante as oficinas. Essas trocas informais entre grupos, a mobilização de espaços domésticos e o compartilhamento de momentos descontraídos demonstram que a objetivação dos conceitos matemáticos ocorre entrelaçada à experiência social e afetiva, em que o conhecimento se relaciona diretamente com as memórias criadas durante o processo.

Também é possível observar a reflexão crítica de alguns estudantes sobre a falta de participação em momentos chave do processo. Houve quem reconhecesse que gostaria de ter contribuído mais ativamente nas etapas práticas:

“O que eu achei ruim foi não ter participado mais da construção. Eu queria ter feito mais coisas.” 42’ 17” (GY8U)

Este relato revela uma consciência de aprendizagem como prática coletiva, em que a ausência de participação ativa é percebida como uma lacuna no próprio processo de apropriação do conhecimento. Esse reconhecimento vai além da simples percepção da falta de engajamento, ele reflete um processo de subjetivação, onde o estudante toma consciência da sua própria identidade dentro da dinâmica do grupo, reconhecendo que o conhecimento não é apenas exterior a ele, mas algo que exige sua presença, envolvimento e contribuição para ser plenamente internalizado.

A partir dessa reflexão, podemos perceber a ideia de ética comunitária e também a importância da sua colaboração no coletivo, internalizando a ideia de altruísmo no sentido do sucesso do grupo, que só é possível se todos participarem das ações. Esse tipo de reflexão e

mudança na percepção do papel do estudante no processo educacional indica uma transformação não apenas nas suas habilidades cognitivas, mas também na compreensão de como a colaboração e a ética comunitária são importantes para o aprendizado.

A realidade socioeconômica da turma também emergiu como fator relevante para entender as condições em que a objetivação ocorreu. A ausência de transporte escolar e a dificuldade de reunir grupos cujos membros moram na zona rural foram apontadas como obstáculos importantes:

“O ruim foi a falta do ônibus pra gente vir e participar das coisas.” 50’ 21”
(FL8U)

“A gente não fez nada em casa porque metade do grupo morava na zona rural.”
38’ 12” (MG8U)

Esses relatos mostram a influência direta do contexto histórico e social sobre o processo de objetivação e subjetivação, reforçando o caráter situado da aprendizagem Matemática. A distância, a disponibilidade do transporte e a divisão de tempo entre estudo e família, configuram-se como elementos estruturantes da experiência escolar, impactando diretamente nas possibilidades de participação e interação nos momentos de construção coletiva.

Por fim, mesmo diante das dificuldades relatadas, é possível identificar momentos de apropriação significativa de conceitos matemáticos diretamente associados às ferramentas construídas:

“Eu aprendi pra que serviam essas ferramentas e a mexer com coisas de madeira. Aprendi sobre a necessidade de aprender aquelas coisas de ângulos.”
55’ 10” (EF8U)

“A gente podia usar o Geoplano pra apresentar aquelas equações que tem x e y , pra desenhar a reta.” (PS8U)

Esses registros apontam que, para muitos estudantes, a visualização e manipulação concreta dos conceitos matemáticos contribuíram para uma compreensão mais clara de conteúdos que, no contexto abstrato da lousa e do caderno, permaneciam distantes ou pouco significativos. Ao interagir fisicamente com as ferramentas, eles não apenas visualizaram, mas experimentaram também e vivenciaram estes conceitos, tornando o saber mais concreto. No contexto abstrato, as representações das ideias, como equações ou ângulos, parecem distantes ou difíceis de referenciar-se com a realidade cotidiana. Porém, o contato concreto com os

objetos permitiu uma reconfiguração desses conceitos, internalizando de forma significativa, facilitando a construção e compreensão destes.

Dessa forma, a análise da experiência do 8º ano U permite concluir que a construção das ferramentas didáticas não apenas viabilizou um contato mais direto e concreto com conceitos matemáticos, como também criou condições para a vivência de uma Matemática socialmente situada, permeada por interações, negociações e significados compartilhados, que dão forma e sentido à aprendizagem Matemática.

5.5. 9º ano “U” - Oficina de poliedros, Trilha de equações do 2º grau, Complete o hexágono, Batalha geométrica e Plano cartesiano

A estratégia para a turma do 9º ano “U” foi bem diferente das demais. A turma mais experiente da escola já tinha autonomia o suficiente para realizar as construções de forma mais individualizada, então, optamos por um encontro para apresentação do projeto, um para uma oficina em conjunto e encontros individualizados para o desenvolvimento das ferramentas distintas dos grupos.

É relevante citar que, esta escolha se deu devido à solicitação da própria turma, dado que 90% dos estudantes estavam se preparando para o exame de seleção do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN e queriam continuar com as aulas costumeiras de Matemática e fazer uma preparação intensiva nos meses que antecederam o exame. Assim, os encontros das oficinas aconteceram no contraturno e/ou fim de semana com cada grupo e, por fim, tivemos outro encontro em conjunto para a culminância do projeto na turma.

Quadro 23 - Encontro 01 - 9º ano “U”

OBJETO	Apresentação do Labmóvel; Planejamento em conjunto das oficinas.
OBJETIVO	Introduzir os alunos ao conceito do laboratório, explicando a proposta,

	<p>metodologia e a importância da participação ativa;</p> <p>Mostrar como a interação e a criação de significado são essenciais no processo;</p> <p>Envolver os estudantes na organização do projeto permitindo que compreendam sua participação ativa no processo.</p>
TAREFA	<p>Situação 01 - Explicar a estrutura do projeto, destacando as oficinas que serão realizadas, o papel dos estudantes na construção das ferramentas didáticas e a conexão com a aprendizagem Matemática;</p> <p>Situação 02 - Propor uma breve atividade interativa para que os alunos reflitam sobre como aprendem matemática e como o trabalho em grupo pode contribuir para o desenvolvimento do saber matemático;</p> <p>Situação 03 - Estimular a discussão sobre os temas das oficinas, coletando sugestões e expectativas dos estudantes para fortalecer o engajamento e a apropriação do projeto;</p> <p>Situação 04 - Dividir a turma em grupos estratégicos;</p> <p>Situação 05 - Definir as ferramentas que cada grupo irá construir.</p>

Fonte: Próprio autor (2025)

Já no primeiro encontro, durante a apresentação das oficinas, a turma não mostrou interesse pelo tema, já que, para eles, participar do projeto atrapalharia a preparação para o exame do IFRN. Mesmo diante desses percalços, decidimos continuar com o cronograma, pois,

deixar para outro momento seria inapropriado, e excluir esta turma da pesquisa não seria vantajoso.

Além disso, sempre foi interesse deste pesquisador, aplicar o trabalho em todas as turmas e, quanto mais diferenças entre os participantes, maior as possibilidades de análise e avaliação da pesquisa, o que se torna desafiador. Cada professor sabe que toda turma tem sua particularidade e que não existe uma fórmula para o sucesso. Por isso, é necessário aplicar este trabalho em diferentes contextos, para que, no futuro, os professores possam enxergar diversas realidades e obter mais êxito em sua aplicação.

O segundo encontro, em resposta às reivindicações da turma, teve como objetivo principal a realização da oficina "Construção de poliedros com espetos de madeira". O foco não era a criação de uma ferramenta didática, mas sim atender à necessidade expressa pelos alunos de compreender conceitos de Geometria Espacial de forma mais concreta. A turma relatou dificuldades em visualizar e assimilar esses conceitos abstratos, e a oficina foi uma tentativa de suprir essa necessidade, proporcionando uma experiência prática e tangível para auxiliar na fixação do conteúdo.

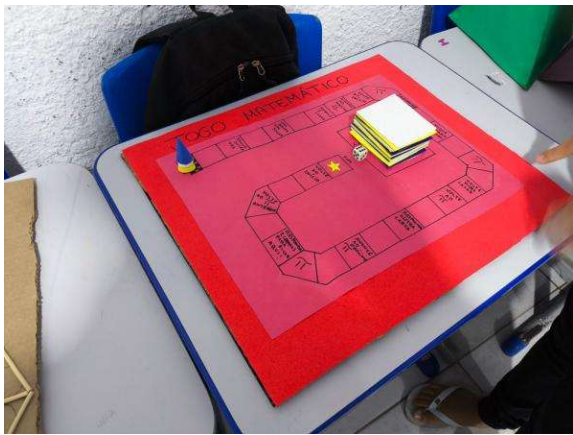



Figura 18 - Oficina de Construção de Poliedros com Espetos de Madeira - 9º ano "U"



Fonte: Acervo pessoal do autor (2024)

Nos encontros com os grupos, não tivemos como tirar fotos dos estudantes construindo as ferramentas, tendo em vista que os estudantes estavam em horário diferente do comum e não estavam com o uniforme da escola. Assim, apresentamos apenas as fotos das ferramentas já prontas. Abaixo temos um quadro com todas as ferramentas produzidas pela turma:

Quadro 24 - Ferramentas construídas pela turma do 9º ano "U"

	
Trilha de Equações do 2º Grau	Preencha o Hexágono
	
Batalha Geométrica	Plano Cartesiano

Fonte: Próprio autor (2025)

No último encontro, houve uma reflexão sobre a experiência dos estudantes nas oficinas, em que eles puderam ser francos em relação às dificuldades encontradas no seguimento das instruções e nas atividades propostas, bem como a socialização após todo o trabalho.

Para a análise deste último encontro, utilizaremos trechos do diálogo registrado. Esse registro foi examinado de modo a evidenciar se os conceitos matemáticos foram transformados em objetos de conhecimento partilhados e manipuláveis no contexto das atividades desenvolvidas.

A linguagem verbal se destacou como a principal modalidade expressiva utilizada pelos estudantes para relatar percepções, expor dificuldades e refletir sobre as práticas. Em falas como:

“Foi divertido, mas trabalhoso.” 5’08” (IB9U)

“Só de tá riscando e cortando EVA e papelão, deu trabalho demais.” 9’12” (IB9U)

“Tirando a parte de fazer aquelas bolinhas com a tesoura, que meu dedo ficou doendo depois.” 8’51”(AF9U)

Observa-se que a atividade Matemática foi associada não apenas ao pensamento lógico, mas também ao esforço físico e ao trabalho manual. Esse aspecto evidencia um dos princípios centrais da TO, em que o saber matemático se constitui como prática sensório-motora e culturalmente situada, integrando o corpo e a materialidade ao processo de aprendizagem. Os gestos e ações corporais, ainda que não registrados diretamente no documento, foram inferidos a partir de descrições e comentários feitos pelos estudantes.

Relatos sobre desconfortos físicos e dificuldades motoras indicam que o corpo estava diretamente envolvido no processo de objetivação, atuando na interação e transição entre o conceito matemático abstrato e a construção material da ferramenta didática.

O uso de artefatos, por sua vez, foi um elemento estruturante no desenvolvimento das oficinas. Em especial, o processo de conceber e construir o plano cartesiano com pregos, exemplificando a importância da materialidade para a objetivação do conceito matemático. Como destacado por um estudante:

“Eu confesso que na hora que você fez a sugestão dos materiais, eu não consegui visualizar a ferramenta pronta. Por exemplo, o plano cartesiano com pregos, eu boiei na hora que você falou.” 25’08” (SE9U)

Esses relatos evidenciam que a objetivação e subjetivação do saber matemático não ocorre de forma homogênea, mas sim a partir de práticas sociais negociadas, que refletem tanto as condições materiais disponíveis quanto às relações interpessoais estabelecidas no interior de cada grupo.

Outro elemento relevante identificado na análise foi a presença de expressões afetivas e momentos de humor, que marcaram o processo de construção das ferramentas e contribuíram

para a criação de um ambiente de aprendizagem mais descontraído. Um exemplo disso foi o episódio relatado por um estudante:

"Foi um pouco humilhante para LP9U, porque ela teve que descer da moto para pegar uma caixa de papelão." 5'41"(IB9U)
(seguido de risos do grupo)

Essas manifestações afetivas reforçam que o processo de objetivação é, também, um processo identitário e emocional, no qual os significados matemáticos se entrelaçam com as experiências e memórias sociais e culturais dos estudantes. Nesse contexto, a construção do saber matemático não é apenas uma prática de obtenção do objeto matemático em si, mas também um momento de subjetivação, em que os estudantes se transformam pela experiência e pela interação com os outros e com o conteúdo. Os momentos de humor e descontração evidenciam a criação de um espaço coletivo, fundamental na ética comunitária da TO, onde a cooperação, a solidariedade e a colaboração são elementos centrais para o desenvolvimento de práticas pedagógicas eficazes. Além disso, o riso e as situações de descontração sugerem um altruísmo implícito no grupo, em que os estudantes compartilham não só saberes matemáticos, mas também emoções e experiências, criando um ambiente de apoio mútuo e confiança.

Ao mesmo tempo, o ato de rir e de ressignificar momentos de desafio demonstra que a construção do saber não é algo abstrato e distante, mas algo vivenciado e compartilhado no cotidiano, no concreto do trabalho coletivo. Esses momentos também têm impacto direto na construção de um conhecimento mais significativo, integrando aspectos afetivos e cognitivos de forma harmônica.

Por fim, a análise dos registros verbais revelou momentos de reflexão metacognitiva, nos quais os estudantes foram capazes de identificar e relatar aprendizagens Matemáticas diretamente associadas às oficinas. Um estudante destacou:

"Na oficina dos poliedros, eu considero que aprendi coisas sobre Matemática que não havia dominado ainda." 35'40" (JM9U)

O mesmo estudante reforçou a relevância da construção concreta para a compreensão de conceitos geométricos:

"Icosaedro, eu não sabia o que era, e com os poliedros eu consegui entender o que era vértice, face e aresta." 32'33"(JM9U)

Esses relatos demonstram como o uso de materiais concretos desempenha um papel fundamental no processo de objetivação, pois os estudantes, ao lidarem diretamente com os objetos físicos (como as caixas e os poliedros), não apenas interagem com as ferramentas, mas também constroem significados matemáticos a partir dessa interação material. Esse processo de concretização da aprendizagem, mediado pelas ferramentas, permite que os conceitos matemáticos, como vértice, face e aresta, se tornem visíveis e manipuláveis, estabelecendo uma relação direta entre a experiência física e a construção de ideias abstratas.

Além disso, a experiência concreta está ligada com aspectos afetivos e emocionais, que não podem ser dissociados do processo de subjetivação. As manifestações afetivas e o humor presentes nas interações, como os episódios de descontração e risos, indicam que a construção do saber matemático não é apenas uma atividade cognitiva, mas também um processo identitário e emocional. Esses momentos de expressão emocional ajudam a consolidar a experiência de aprendizagem, conectando os estudantes não apenas ao conteúdo matemático, mas também ao grupo social e às suas próprias memórias e experiências.

Portanto, a aprendizagem Matemática não se limita à abstração das ideias, mas é formada a partir da interação concreta com os materiais e com os outros membros do grupo, em um processo de objetivação que integra as dimensões cognitivas e afetivas da subjetivação, consolidando a apropriação de conceitos e promovendo a tomada de decisões coletivas e individuais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou desenvolver e aplicar um laboratório de matemática móvel o qual foi denominado **Labmóvel de Matemática**, objetivando desenvolver uma alternativa pedagógica para o ensino do componente curricular de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. Baseado nas vivências concretas em diversos contextos escolares em que o pesquisador teve a oportunidade de perpassar, apesar de muitas limitações estruturais, esta dissertação mostra o desejo de promover uma prática pedagógica em Matemática mais significativa, dinâmica e acessível. A pesquisa demonstrou que a construção de ferramentas para composição de um laboratório de matemática móvel, composto principalmente por materiais de baixo custo, e elaboradas em colaboração com os estudantes, que estiveram presentes na construção do processo de ensino-aprendizagem, vislumbrando a possibilidade de contribuir significativamente para um ensino mais dinâmico, interativo e contextualizado.

Nesse percurso, foi possível perceber a criação e o surgimento de ferramentas pedagógicas e novas formas de compreender a tomada de consciência no que diz respeito aos saberes matemáticos.

A fundamentação teórica baseada na Teoria da Objetivação, de Luis Radford, e nos princípios da educação dialógica de Paulo Freire, evidenciou que concepção referentes aos saberes matemáticos, ocorre por meio da interação social e da mediação cultural. Ao participarem ativamente da criação de ferramentas Matemáticas, os estudantes vivenciaram processos de objetivação e subjetivação, ressignificando a Matemática de forma prática. Durante a realização dessas atividades, foi possível observar transformações na forma de interação em sala de aula. A Matemática deixou de ser vista como algo abstrato e distante e passou a ser manipulada, explorada e discutida. A TO permitiu perceber que a aprendizagem não é apenas um processo individual de assimilação, mas uma experiência social e semiótica, marcadas pelos mais diversos tipos de interações.

As análises obtidas indicam que a proposta do Labmóvel teve impacto positivo na visão de boa parte dos estudantes em relação à Matemática, onde foi promovido um maior engajamento, interesse e compreensão conceitual. A abordagem colaborativa não apenas favoreceu o aprendizado de conceitos matemáticos, mas também fortaleceu as habilidades

socioemocionais, como trabalho em equipe, autonomia e pensamento crítico. A observação atenta dos modos como os estudantes se apropriam dos conceitos matemáticos, evidenciam os momentos de objetivação. Além disso, a pesquisa demonstrou que a utilização de materiais de baixo custo e a flexibilidade de um laboratório móvel, tornam a proposta viável para escolas com infraestrutura limitada. Em que este trabalho tem potencial para ser adaptado para os mais diversos níveis de ensino, desde a Educação Básica (Ensino Fundamental e Ensino Médio), como no Ensino Superior na formação de professores e também, com as devidas adaptações, poderá ser utilizado na Educação Especial, abrindo ainda mais o leque de possibilidades para o profissional de educação desenvolver essas atividades.

Mais do que relatar um conjunto de atividades pontuais, esta dissertação procurou descrever, analisar e refletir sobre o processo educativo que teve início na identificação de uma necessidade concreta e se desenvolveu com base no diálogo entre a teoria e prática. O que se construiu ao longo dessa jornada foi uma proposta pedagógica possível, enraizada no cotidiano da escola pública, e ao mesmo tempo com um viés inovador, pelo simples fato de propor uma ruptura com a passividade muitas vezes impostas aos estudantes.

Entretanto, alguns desafios foram identificados ao longo do desenvolvimento do projeto, como a escassez de recursos, a necessidade de tempo significativa para a realização das oficinas dentro da carga horária escolar e a necessidade de formação continuada para os professores interessados em aplicar a metodologia do Labmóvel. Esses aspectos ressaltam a importância na valorização de metodologias ativas e do uso de materiais concretos para o ensino de Matemática dentro da educação básica. A experiência vivenciada com o Labmóvel de Matemática, demonstra a possibilidade de trabalhar conceitos matemáticos com profundidade e criatividade, mesmo em ambientes com infraestrutura limitada. A ausência de um laboratório físico fixo pode ser superada pela mobilização dos sujeitos envolvidos no processo: professores, estudantes e comunidade escolar, todos atuando de forma integrada na construção de um espaço pedagógico que se movimenta conforme as necessidades do ensino e aprendizagem.

A elaboração de um caderno de orientações, como produto educacional desta pesquisa, surge não apenas como um registro do percurso realizado, mas como uma contribuição concreta para os professores que desejem implementar propostas semelhantes. Trata-se de um material pensado para ser adaptado e recriado conforme as especificidades de cada contexto, mantendo viva a proposta de um laboratório que se reinventa em movimento.

Dessa forma, o caminho trilhado confirmou a hipótese de que a aprendizagem matemática pode ser potencializada quando o estudante é colocado em uma posição ativa, quando as ferramentas de ensino são construídas de forma colaborativa e quando os conceitos ganham sentido dentro de uma prática social.

Por fim, esperamos que esta pesquisa contribua para futuras investigações e inspire outras iniciativas que busquem tornar o ensino de Matemática mais atrativo, significativo e acessível. O Labmóvel de Matemática mostrou-se uma proposta que poderá ser eficaz para superar barreiras estruturais e didáticas, reforçando o papel da Matemática não apenas como um saber abstrato, mas como instrumento de transformação social. Ele simboliza a possibilidade de reinventar o ensino de matemática com os recursos que temos, nos lugares onde estamos, com as pessoas que temos ao nosso redor. Que outras práticas possam surgir a partir deste trabalho, e que o Labmóvel de Matemática continue se movimentando, impulsionado pelo desejo constante de transformar a educação em algo mais próximo, mais humano e mais significativo.

REFERÊNCIAS

- ANDRINI, Álvaro; VASCONCELOS, Maria Jose. *Praticando Matemática*, 7, 3o ed, renovada – São Paulo: Editora do Brasil, 2012.
- BEZERRA, Maria da Conceição Alves. **A Matemática recreativa e suas potencialidades didático-pedagógicas à luz da teoria da objetivação**. 2021. 217f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.
- BITTAR, M.; FREITAS, J. L. M. Laboratórios de educação Matemática. In: BITTAR, M.; FREITAS, J. L. M. (Ed.). **Fundamentos e metodologia de Matemática para os ciclos iniciais do ensino fundamental**. Campo Grande: Editora UFMS, 2005. p. 231-265.
- BORBA, Marcelo C.; VILLARREAL, Mónica E. *Computadores e educação Matemática: A transformação da prática pedagógica*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- BUSSOLA, Daiane Priscila Sampaio; LANGNER, Angélica; ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira. **Laboratório de ensino de Matemática e materiais manipuláveis: um mapeamento no periódico Bolema**. II ENEM. São Paulo: SP, 2016.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 6.356/2019**. Acrescenta o art. 27-A à Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a obrigatoriedade da existência de laboratórios de ciências, de ensino de Matemática e de informática nas escolas públicas de ensino fundamental e médio. Brasília: Câmara dos Deputados, 2019.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 05 mai. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: Ministério da Educação (MEC), 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNS nº 510, de 7 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 maio 2016.

BRASIL. Projeto de Lei nº 6.356, de 2019. **Dispõe sobre a implantação de laboratórios de ciências, Matemática e informática nas escolas públicas de educação básica**. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2224351>. Acesso em: 10 ago. 2024.

COSTA, Ângelo Gustavo Mendes. **A teoria da objetivação e o processo de tomada de consciência sobre o pensamento algébrico: uma experiência de ensino remoto com futuros professores de Matemática**. 2022. 325f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *EtnoMatemática: Elo entre as tradições e a modernidade*. São Paulo: Autêntica, 2002.

DEWEY, John. *Democracia e educação*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1916.

FERREIRA, Bárbara Thees. **A linguagem no processo de ensino-aprendizagem de Matemática: pesquisas fundamentadas na teoria da objetivação**. Orientador: Claudianny Amorim Noronha. 2023. 138f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

FILGUEIRAS, Arthur de Araujo. A importância dos recursos didáticos no ensino e aprendizagem da Matemática. I Congresso Nacional de Educação. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

FIorentini, Dário; Miorim, Maria Ângela. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino de Matemática. Boletim da SBEM. SBM: São Paulo, ano 4, n. 7, 1990.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GOBARA, S. T.; RADFORD, L. **Teoria da Objetivação: Fundamentos e Aplicação para o Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020.

GOMES, Luanna Priscila da Silva. **Introdução à álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma análise a partir da Teoria da Objetivação**. 2020. 180f. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

GONÇALVES, E. et al. **O laboratório de ensino de Matemática e o desenvolvimento do raciocínio lógico**. Caderno Brasileiro de Educação, Brasília, v. 13, p. 45-63, 2003.

HERINGER, Giovana Madalena Michels. **Laboratório de ensino de Matemática: do projeto às primeiras atividades**. 2020. 115f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Arraias, 2020.

INEP. **Relatório do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021.

JUSTINO JÚNIOR, Pedro. **Ensino e aprendizagem de Geometria na perspectiva da teoria de objetivação**. Orientador: Bernadete Barbosa Morey. 2022. 156f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

LOPES, Celi Esperança Garcia; MOURA, Manoel Oriosvaldo de. *Educação Matemática e inclusão social*. Campinas: Papyrus, 2015.

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. 7. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

MENEZES, F.; BARABANI, M.; REGINA, A. **Laboratório sustentável de Matemática: uma experiência nos anos iniciais do ensino fundamental**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO Matemática, 13. Anais [...]. Cuiabá, 2019.

MEURER, S. X.; ALEXANDRE BORGES, F.; HERMANN, W. **O Laboratório de Ensino como espaço formativo para docentes que ensinam Matemática**. *Ensino em Re-Vista*, [S. l.], v. 30, n. Contínua, p. e005, 2023. DOI: 10.14393/ER-v30a2023-5. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/64881>. Acesso em: 20 fev. 2025.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. *Educação Matemática na perspectiva histórico-cultural*. São Paulo: Cortez, 1996.

OLIVEIRA, Izabella Alencar de; SANTOS, Marcelo Câmara. Problemas de proporção: uma análise da apropriação do seu significado. Anais do IV EPEM-Encontro Pernambucano de Educação Matemática, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 1999.

PIAGET, Jean. **Psicologia e Pedagogia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Forense, 1990.

RADFORD, Luis. *Culture and cognition: Towards an anthropology of mathematical thinking*. In: *Semiotics in Mathematics Education*. Springer, Cham, 2006, p. 215-239.

RADFORD, Luis. **Educação Matemática: Uma Introdução à Teoria da Objetivação**. São Paulo: Livraria da Física, 2013.

RADFORD, Luis. *On the role of representations and artefacts in knowing and learning*. *Educational Studies in Mathematics*, v. 68, n. 2, p. 91-108, 2008.

RADFORD, Luis. *Why do gestures matter? Sensuous cognition and the palpability of mathematical meanings*. *Educational Studies in Mathematics*, v. 88, n. 3, p. 241-257, 2015.

RADFORD, Luis. **Teoria da Objetivação: Uma perspectiva vygotskiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem da Matemática**. Tradução: Bernadete B. Morey e Shirley T. Gobara. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021.

RIBEIRO, Ana Luiza de Araujo. **A utilização do Laboratório de Educação Matemática na escola: experiências com professores que ensinam Matemática.** 2019. 183p. Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós Graduação em Educação Matemática, Juiz de Fora, 2019.

RODRIGUES, L.; ABREU, L.; AMBRÓSIO, R. **Laboratório de Matemática: perspectivas e desafios no ensino básico.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2016.

SANTOS, F. A. **Uso de espaços makers no ensino de Matemática: promovendo o protagonismo estudantil.** Revista de Educação, São Paulo, v. 20, p. 150-170, 2019.

SANTOS, Geovar Miguel dos. **A geografia escolar sob a lente do estudante - manual instrucional: aprendendo a gravar vídeos nas aulas de geografia.** 2022. 195f. Dissertação (Mestrado Profissional em Geografia) - Centro de Ensino Superior do Seridó, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

TAROUCO, L. M. R. et al. **Laboratórios virtuais: motivação e estratégias para implementação.** In: LEITE, B. S. Tecnologias Digitais na Educação: da Formação à Aplicação. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 2009.

TURRIONI, A.; PEREZ, F. **Educação Matemática e Prática Pedagógica.** Jundiaí: Paco Editorial, 2009.

VYGOTSKY, Lev S. **A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores.** 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, Lev S. *Pensamento e linguagem.* São Paulo: Martins Fontes, 1989.

ZANINI, Claudia Adriana; LANGER, Arleni Elise Sella. A metodologia da resolução de problemas: uma proposta de estudo envolvendo razão, proporção e regra de três, nos anos finais do ensino fundamental. Programa de Desenvolvimento Educacional do Parana – PDE – Artigos, Barracão – PR, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Carta de Anuência

À Direção da
Escola Municipal Professora Maria Letícia Damasceno
Santana do Matos/RN

Prezados(as) Senhores(as),

Eu, **Fernando Pereira de Lima**, estudante do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT/UFERSA, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, venho por meio desta solicitar anuência para a realização da pesquisa intitulada: **“Labmóvel: A criação de um laboratório de Matemática Móvel para educação básica”**, a ser desenvolvida nas dependências desta instituição de ensino, junto aos estudantes das turmas de 7º ano A, 7º ano B, 7º ano C, 8º ano U e 9º ano U, como parte dos requisitos para a conclusão da minha dissertação de mestrado.

O objetivo da pesquisa é investigar e propor a criação de um laboratório de Matemática Móvel, utilizando materiais de baixo custo e metodologias ativas, com foco em promover práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Matemática na educação básica.

Comprometo-me a respeitar todas as normas da escola, bem como as diretrizes éticas de pesquisa com seres humanos, assegurando o sigilo e a privacidade das informações coletadas. Ressalto que nenhuma identidade de alunos, professores ou funcionários será divulgada, e os resultados da pesquisa serão compartilhados com a escola, caso desejem.

Certo de contar com a valiosa parceria desta instituição para o desenvolvimento deste trabalho, coloco-me à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,

Santana do Matos, ____ de _____ de 2024.

Fernando Pereira de Lima
Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA
(84) 98147-8876
fplimamat@gmail.com

APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos Pais

Prezados(as) Pais ou Responsáveis,

Eu, Fernando Pereira de Lima, pesquisador e estudante do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT/UFERSA, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, estou desenvolvendo a pesquisa intitulada: “**Labmóvel: A criação de um laboratório de Matemática Móvel para educação básica**”, que será realizada com estudantes da (TURMA DO ESTUDANTE), na Escola Municipal Professora Maria Letícia Damasceno, durante o ano letivo de 2024.

Objetivo da Pesquisa

A pesquisa tem como objetivo criar e aplicar, com a participação dos alunos, um **laboratório de Matemática Móvel**, utilizando materiais de baixo custo e atividades lúdicas e interativas para promover uma aprendizagem mais dinâmica e criativa da Matemática.

Procedimentos

A participação do(a) seu(sua) filho(a) consistirá na participação em atividades práticas, oficinas e dinâmicas Matemáticas desenvolvidas dentro do contexto escolar, no horário regular de aula, ou em contraturno, caso seja necessário. Durante as atividades, poderão ser realizadas observações, registros fotográficos (caso autorizado), coleta de produções dos alunos e aplicação de questionários simples.

Sigilo e Privacidade

Todos os dados coletados serão mantidos em sigilo, e a identidade dos participantes será preservada. As informações obtidas serão utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, sendo publicadas de forma geral, sem identificação nominal dos participantes.

Riscos e Benefícios

A pesquisa não apresenta riscos à saúde ou à integridade do(a) aluno(a). Espera-se que a participação nas atividades contribua para uma maior motivação e compreensão da Matemática, além de promover o desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade.

Participação Voluntária

A participação é **voluntária**, e os responsáveis podem, a qualquer momento, solicitar a retirada do(a) aluno(a) da pesquisa, sem prejuízo para o estudante ou para sua avaliação escolar.

Contato

Em caso de dúvidas ou necessidade de esclarecimentos, os responsáveis podem entrar em contato diretamente com o pesquisador:

Fernando Pereira de Lima
(84) 98147-8876
fplimamat@gmail.com

Autorização

Declaro que fui devidamente informado (a) sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa, e estou ciente de que a participação é voluntária. Após os esclarecimentos, **autorizo ou não a participação do(a) meu(minha) filho(a)** na pesquisa.

Sim, autorizo.

Não autorizo.

Nome completo do(a) aluno(a): _____

Ano/Turma: _____

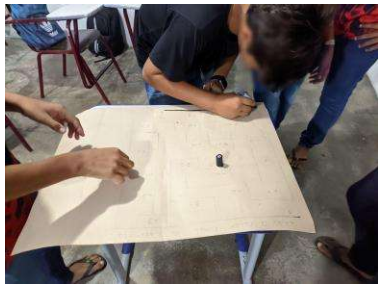
Nome do(a) responsável: _____

Assinatura do(a) responsável: _____

Data: __/__/2024

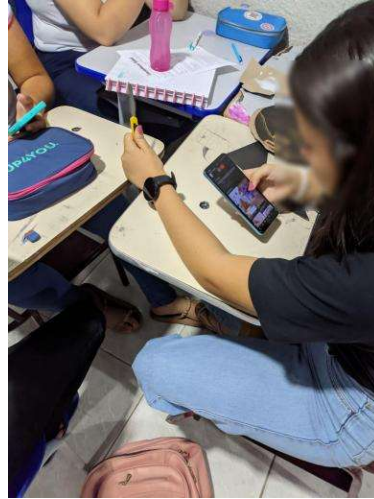
APÊNDICE C - Registros fotográficos das oficinas das turmas da EMPMLD













APÊNDICE D - Fotos da I Feira de Matemática da EMPMLD







APÊNDICE E - Caderno de Orientações para Criação de Ferramentas para uso no Labmóvel de Matemática

LAB MÓVEL • DE MATEMÁTICA •

Construindo ferramentas
didáticas com materiais de
baixo custo

Fernando Pereira de Lima



Olá, colega professor(a)! 🤝

Seja bem-vindo(a) ao nosso caderno de orientações do Labmóvel de Matemática: Construindo ferramentas didáticas com materiais de baixo custo.

Este material foi pensado com muito carinho para inspirar e facilitar o seu trabalho em sala de aula, especialmente se você, assim como nós, acredita que é possível ensinar matemática de forma criativa, acessível e significativa – mesmo com poucos recursos.

Sabemos que nem sempre temos salas equipadas ou ambientes disponíveis, mas temos algo muito mais valioso: a força da nossa prática docente, a nossa criatividade e o envolvimento dos nossos alunos. E é com base nisso que nasce o Labmóvel de Matemática.

A proposta traz consigo uma potencialidade significativa para o processo de ensino-aprendizagem no ambiente de sala de aula: construir ferramentas didáticas com materiais de baixo custo (ou sem custo nenhum!), muitas vezes reaproveitando o que seria descartado. Tudo isso com a participação ativa dos estudantes, transformando o processo de aprender matemática em uma experiência concreta, lúdica e colaborativa. O professor poderá utilizar este caderno de orientações como apoio em suas aulas, conduzindo os estudantes na criação das ferramentas e potencializando o envolvimento de todos no processo educativo.

Neste caderno, você vai encontrar:

- 📖 Referências e ideias para pensar o uso de materiais manipulativos no ensino da matemática;
- 📐 Modelos de oficinas para desenvolver com os alunos;
- 🔪 Exemplos de ferramentas organizadas por conteúdo;
- 📚 E, principalmente, um convite para reencantar o ensino da matemática, tornando-o mais próximo da realidade dos nossos alunos.

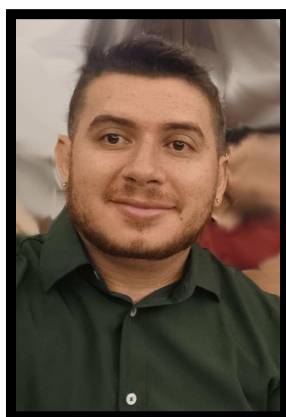
Fique à vontade para adaptar, inventar, mudar, recriar... O caderno é um ponto de partida. Quem dá vida ao Labmóvel é você – com sua experiência, seu olhar e sua turma.

Vamos juntos nessa construção? O Labmóvel está pronto para ganhar movimento com a sua prática!

Boa leitura e mãos à obra! 🚲

AUTORIA

Fernando Pereira de Lima



Fernando, pai atípico e amante da matemática. Natural da cidade de Parelhas/RN, mas seu coração bate forte por Caicó/RN. Graduado em Matemática pela UFRN e agora Mestre em Matemática pela UFRSA. Atualmente, Fernando atua na rede Municipal de ensino da cidade de Santana do Matos/RN e na rede Estadual de ensino, também na cidade de Santana do Matos/RN desenvolvendo trabalhos com o Laboratório de Matemática Móvel, Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas e com preparatório para exames de seleção.

COAUTORIA E ORIENTAÇÕES

Ângelo Gustavo Mendes Costa



Ângelo é doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela UFRN, se interessa por pesquisas relacionadas com a formação de professores, Educação Matemática, Pensamento Algébrico e Teoria da Objetivação, é Coordenador do Núcleo de Educação a Distância - NEaD/UFERSA. Ângelo é um dos idealizadores deste caderno de orientações.

Valdenize Lopes do Nascimento



Valdenize é doutora em Ensino de Ciências e Matemática pela UFRN, desenvolve e se interessa por pesquisas ligadas à História da Matemática, Educação Matemática, Teoria da Objetivação e Formação de Professores. Atualmente Valdenize é Coordenadora Institucional do PROFMAT/UFERSA.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	6
1.1. Ensino de Matemática Dinâmico e Criativo: Construindo o Labmóvel.....	7
1.2. O que é o Labmóvel?.....	9
1.3. Construindo o Labmóvel.....	9
2. METODOLOGIA E ABORDAGEM PEDAGÓGICA.....	11
2.1. Princípios Fundamentais do Labmóvel.....	12
2.1.1 Aprendizagem Colaborativa: Os sujeitos do processo de ensino-aprendizagem.....	13
2.1.2 Colaboração: Aprendendo juntos!.....	14
2.1.3 Mão na Massa: Construção de ferramentas didáticas.....	14
2.1.4 Criatividade e Sustentabilidade: Matemática com consciência ecológica.....	14
3. ORIENTAÇÕES GERAIS.....	16
3.1 Como organizar as oficinas:.....	17
3.2 Registros e avaliação:.....	17
4. MATERIAIS SUGERIDOS.....	19
5. CONSTRUÇÃO DAS FERRAMENTAS.....	24
5.1 Escolha do Conteúdo Matemático.....	25
5.2 Planejamento.....	25
5.3 Mão na Massa.....	27
5.4 Validação e Apresentação.....	28
6. FERRAMENTAS POR TEMA MATEMÁTICO.....	30
6.1 Operações e Números.....	32
6.2 Geometria.....	36
6.3 Álgebra e Expressões.....	46
6.4 Proporcionalidade e Grandezas.....	52
7. PROPOSTA DE OFICINAS PARA A CONSTRUÇÃO DO LABMÓVEL.....	55
7.1 Oficina 1 – Planejando a ferramenta.....	56
7.2 Oficina 2 – Mão na Massa.....	57
7.3 Oficina 3 – Teste e validação.....	57
7.4 Oficina 4 – Exposição final.....	57
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
REFERÊNCIAS.....	61

A decorative border surrounds the central text, featuring various mathematical and school-related icons. On the left, there is a notebook with a triangle diagram, a blue ruler, a red clipboard, and a yellow pencil. At the top, there is a blue cube, a blue circle with stripes, and a yellow notepad with the word 'MATEMÁTICA' and a series of 'C's. On the right, there is a blue triangle, a red square, a yellow paperclip, and a blue folder. At the bottom, there is a yellow protractor, a blue circle with a plus sign, a blue circle with a percent sign, a yellow paperclip, and several colored pencils.

1. APRESENTAÇÃO

Este caderno tem como objetivo fornecer orientações gerais necessárias para a construção do Labmóvel de Matemática. Aqui, serão apresentadas as diretrizes para a concepção, organização e uso dos recursos necessários, com ênfase na adaptação dos materiais de acordo com a realidade de cada escola, incluindo aquelas com recursos limitados.

O Caderno de Orientações busca garantir que a implementação do Labmóvel seja eficaz, inclusiva e acessível, permitindo que todos os alunos tenham uma experiência significativa com a matemática. As orientações também contemplam a importância da participação ativa dos professores e alunos na construção e adaptação das ferramentas, com o objetivo de fortalecer a conexão entre o conteúdo matemático e seu contexto prático.

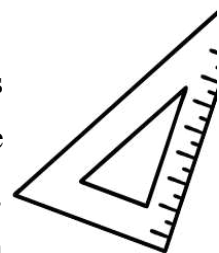
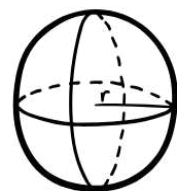
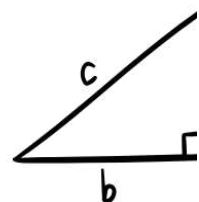
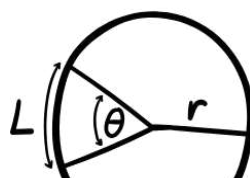
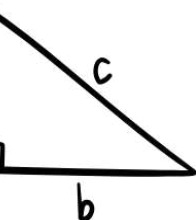
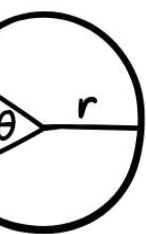
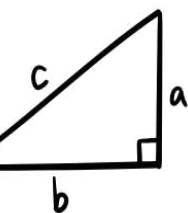
Ao seguir as orientações propostas no caderno, professores e estudantes terão orientações necessárias para criar e otimizar o Labmóvel de Matemática, transformando a sala de aula em um espaço dinâmico de aprendizagem colaborativa e criativa.

1.1. Ensino de Matemática Dinâmico e Criativo: Construindo o Labmóvel

A Matemática, muitas vezes vista como uma disciplina difícil e repleta de fórmulas complexas, pode se transformar em uma experiência dinâmica, envolvente e acessível a todos os estudantes do Ensino Fundamental. Por meio da criatividade, da colaboração e do uso de ferramentas didáticas adequadas, é possível criar um ambiente de aprendizado que desperte a curiosidade e o interesse dos alunos, tornando a Matemática uma disciplina viva e relevante para suas vidas.

O Labmóvel de Matemática surge como uma proposta para os desafios enfrentados pelo ensino tradicional da disciplina. Ele oferece recursos e atividades práticas que facilitam a compreensão dos conceitos matemáticos, tornando-os mais concretos, visuais e interativos. Com o Labmóvel, os alunos têm a oportunidade de explorar a Matemática de forma experimental, desenvolvendo habilidades essenciais como resolução de problemas, raciocínio lógico e pensamento crítico.

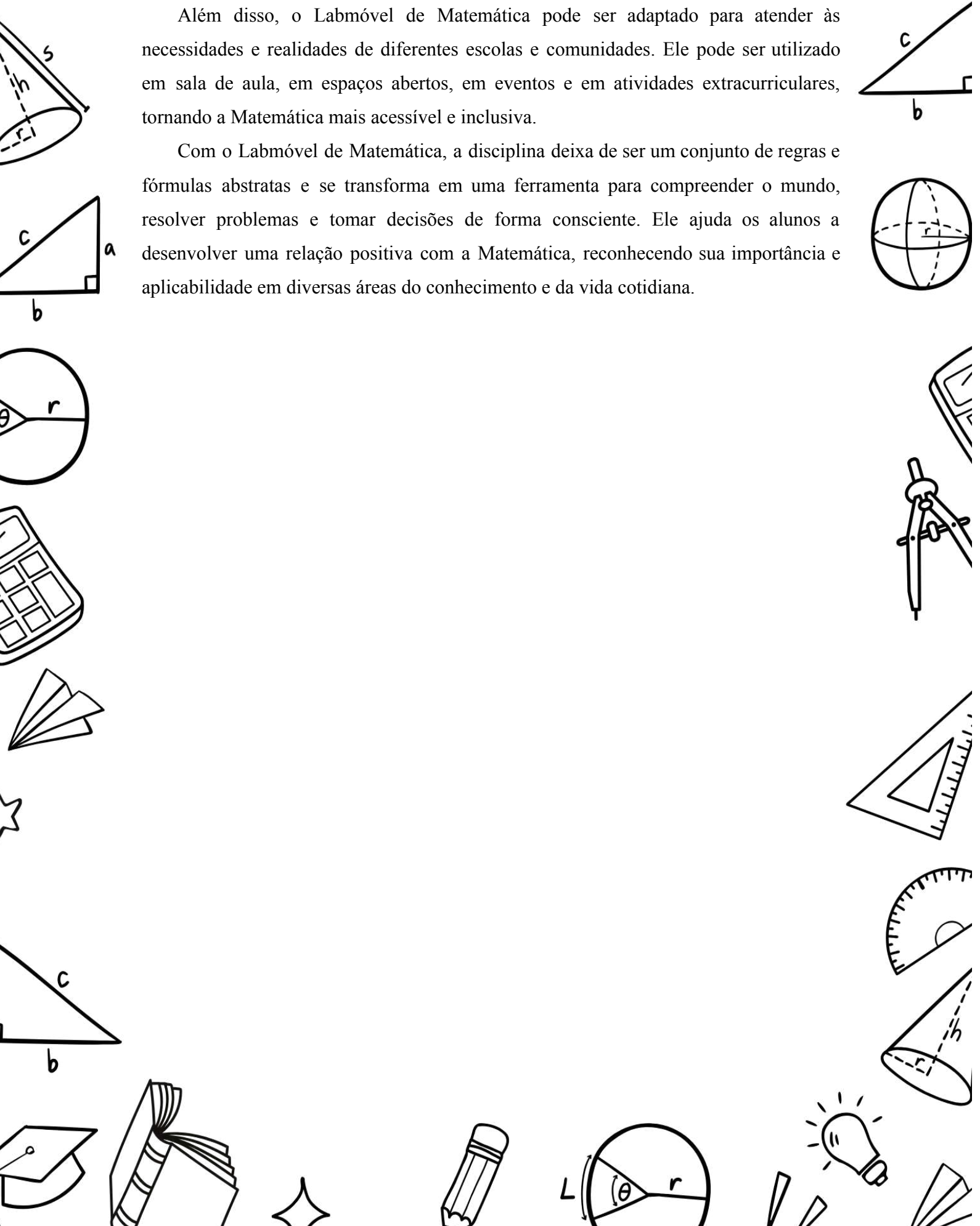
No Labmóvel de Matemática, os alunos deixam de ser meros espectadores e se tornam protagonistas do seu próprio aprendizado. Eles experimentam, investigam e descobrem a Matemática presente no seu cotidiano, construindo um conhecimento sólido e duradouro. Essa experiência prática e significativa não apenas contribui para a aprendizagem efetiva, mas também estimula o gosto pela disciplina e a confiança nas



próprias capacidades.

Além disso, o Labmóvel de Matemática pode ser adaptado para atender às necessidades e realidades de diferentes escolas e comunidades. Ele pode ser utilizado em sala de aula, em espaços abertos, em eventos e em atividades extracurriculares, tornando a Matemática mais acessível e inclusiva.

Com o Labmóvel de Matemática, a disciplina deixa de ser um conjunto de regras e fórmulas abstratas e se transforma em uma ferramenta para compreender o mundo, resolver problemas e tomar decisões de forma consciente. Ele ajuda os alunos a desenvolver uma relação positiva com a Matemática, reconhecendo sua importância e aplicabilidade em diversas áreas do conhecimento e da vida cotidiana.



1.2. O que é o Labmóvel?

O Labmóvel de Matemática é um laboratório itinerante e versátil, projetado para ser acessível e adaptável. Construído com materiais de baixo custo, ele transforma qualquer local em um ambiente propício para a aprendizagem da matemática.

A essência do Labmóvel reside na participação ativa dos alunos em sua construção. Essa abordagem prática e envolvente estimula a exploração e a descoberta, tornando o processo de aprendizagem mais significativo e enriquecedor.

Com o Labmóvel, a Matemática deixa de ser apenas uma construção abstrata do pensamento e se torna tangível e experimental. Os alunos têm a oportunidade de manipular objetos concretos, realizar experimentos e criar jogos, visualizando e compreendendo conceitos matemáticos de forma prática e interativa. Essa abordagem experimental e lúdica desperta o interesse e a curiosidade dos alunos, facilitando a assimilação de conceitos que, de outra forma, poderiam parecer complexos e inacessíveis.

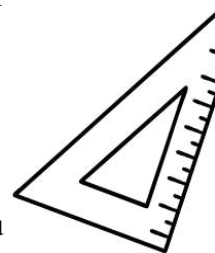
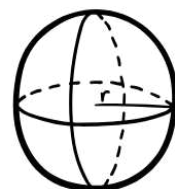
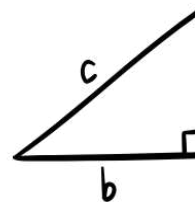
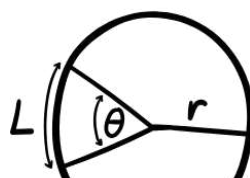
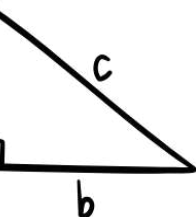
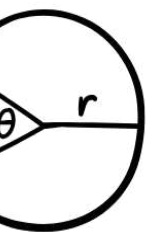
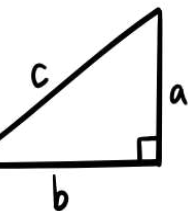
Além de promover a aprendizagem ativa e a experimentação, o Labmóvel também incentiva a colaboração e o trabalho em equipe. Os alunos trabalham juntos na construção e utilização do laboratório, compartilhando ideias, discutindo estratégias e resolvendo problemas em conjunto.

O Labmóvel de Matemática é, portanto, uma ferramenta pedagógica eficaz, que transforma a maneira como a Matemática é ensinada e aprendida. Ao proporcionar um ambiente de aprendizagem dinâmico, interativo e colaborativo, o Labmóvel contribui para a formação de alunos mais engajados, criativos e apaixonados pela Matemática.

1.3. Construindo o Labmóvel

Este caderno apresenta um guia prático e detalhado para a construção do seu próprio Labmóvel de Matemática, um recurso interativo para o ensino da disciplina. Com ele, você terá acesso a ideias, sugestões passo a passo e orientações para elaborar materiais didáticos envolventes e eficazes, utilizando recursos acessíveis e de baixo custo.

Com o Labmóvel, a Matemática ganha vida e se torna mais próxima dos alunos. Explore as inúmeras possibilidades de aprendizado prático e experimente construir materiais como jogos, quebra-cabeças, modelos geométricos e muito mais!



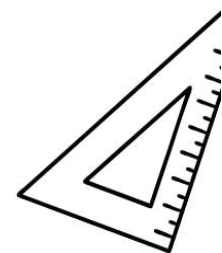
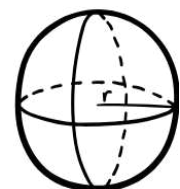
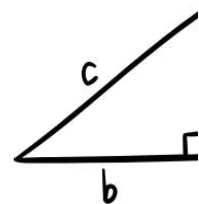
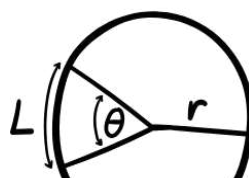
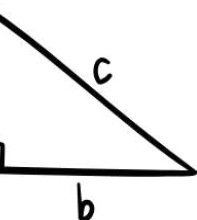
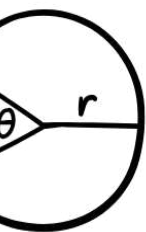
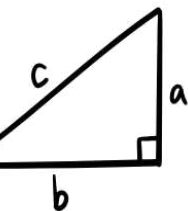
Desperte a curiosidade dos seus alunos, incentive a investigação e o raciocínio lógico e mostre que a Matemática está presente em todos os lugares. Com o Labmóvel, o aprendizado se torna mais significativo e a disciplina se torna mais acessível e prazerosa para todos.

No Labmóvel, você poderá trabalhar diversas áreas da Matemática, abrindo caminhos antes não visitados pelos seus estudantes. Explore conceitos de geometria, álgebra, estatística e cálculo de maneira interativa e prática. Com o Labmóvel, a matemática se torna uma aventura de descobertas!

Dicas:

- Adapte as atividades à realidade da sua escola e aos interesses dos seus alunos.
- Incentive a participação ativa dos alunos em todas as etapas do processo.
- Explore a criatividade e a imaginação dos alunos.
- Crie um ambiente de colaboração e respeito mútuo.

Com o Labmóvel de Matemática, a aprendizagem se torna uma aventura emocionante!



2.1. Princípios Fundamentais do Labmóvel

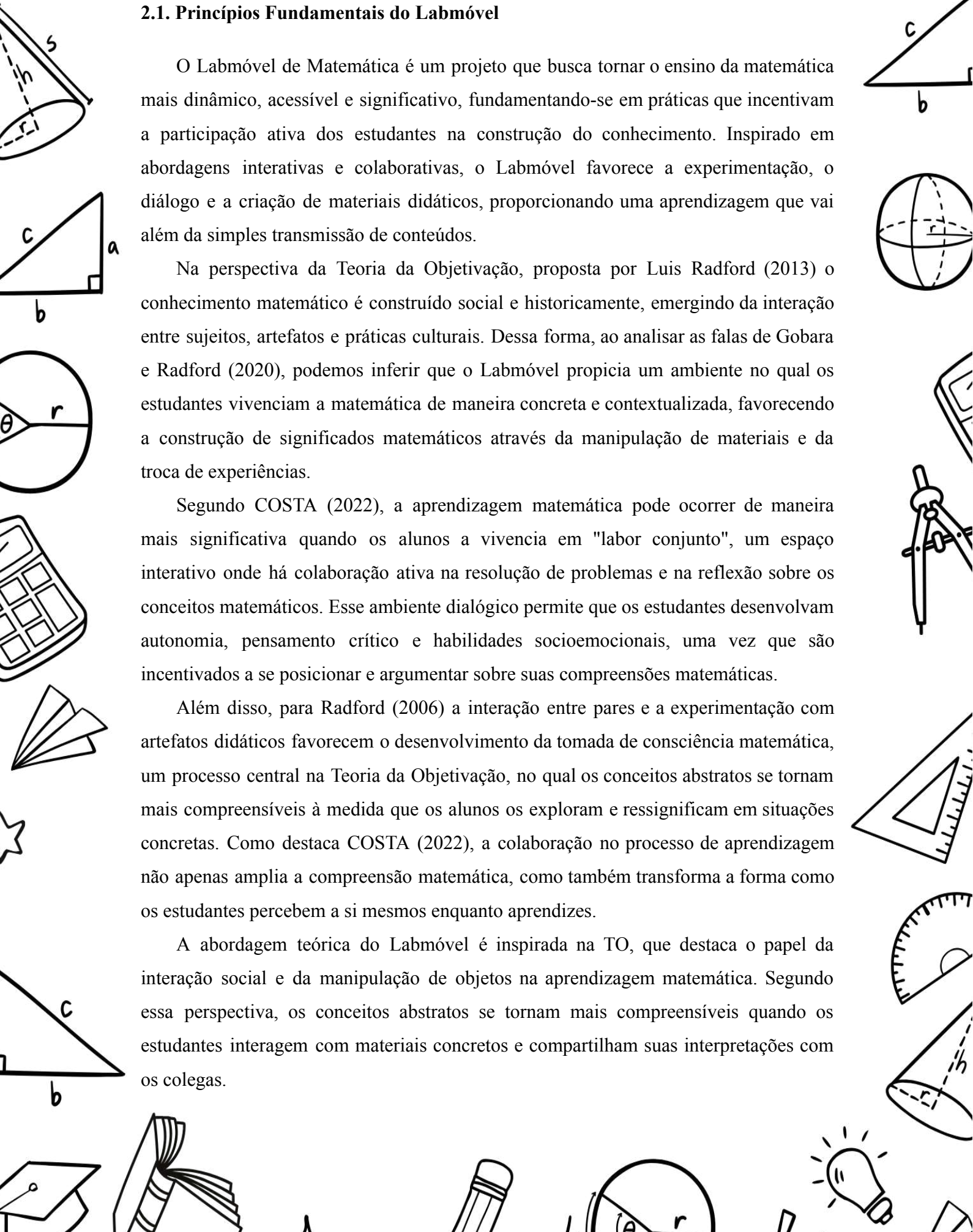
O Labmóvel de Matemática é um projeto que busca tornar o ensino da matemática mais dinâmico, acessível e significativo, fundamentando-se em práticas que incentivam a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento. Inspirado em abordagens interativas e colaborativas, o Labmóvel favorece a experimentação, o diálogo e a criação de materiais didáticos, proporcionando uma aprendizagem que vai além da simples transmissão de conteúdos.

Na perspectiva da Teoria da Objetivação, proposta por Luis Radford (2013) o conhecimento matemático é construído social e historicamente, emergindo da interação entre sujeitos, artefatos e práticas culturais. Dessa forma, ao analisar as falas de Gobara e Radford (2020), podemos inferir que o Labmóvel propicia um ambiente no qual os estudantes vivenciam a matemática de maneira concreta e contextualizada, favorecendo a construção de significados matemáticos através da manipulação de materiais e da troca de experiências.

Segundo COSTA (2022), a aprendizagem matemática pode ocorrer de maneira mais significativa quando os alunos a vivenciam em "labor conjunto", um espaço interativo onde há colaboração ativa na resolução de problemas e na reflexão sobre os conceitos matemáticos. Esse ambiente dialógico permite que os estudantes desenvolvam autonomia, pensamento crítico e habilidades socioemocionais, uma vez que são incentivados a se posicionar e argumentar sobre suas compreensões matemáticas.

Além disso, para Radford (2006) a interação entre pares e a experimentação com artefatos didáticos favorecem o desenvolvimento da tomada de consciência matemática, um processo central na Teoria da Objetivação, no qual os conceitos abstratos se tornam mais compreensíveis à medida que os alunos os exploram e ressignificam em situações concretas. Como destaca COSTA (2022), a colaboração no processo de aprendizagem não apenas amplia a compreensão matemática, como também transforma a forma como os estudantes percebem a si mesmos enquanto aprendizes.

A abordagem teórica do Labmóvel é inspirada na TO, que destaca o papel da interação social e da manipulação de objetos na aprendizagem matemática. Segundo essa perspectiva, os conceitos abstratos se tornam mais compreensíveis quando os estudantes interagem com materiais concretos e compartilham suas interpretações com os colegas.



No Labmóvel, essa teoria se materializa da seguinte forma:

- As ferramentas construídas pelos estudantes atuam como mediadoras da aprendizagem, facilitando a assimilação dos conceitos.
- O diálogo e a interação entre os alunos desempenham um papel essencial na construção do conhecimento matemático.
- A experiência prática reforça a compreensão e a absorção dos conteúdos, tornando a matemática mais acessível e envolvente.

Os princípios do Labmóvel de Matemática convergem para criar um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, onde a matemática deixa de ser vista como algo distante e abstrato e passa a ser vivenciada de forma prática, significativa e prazerosa. A combinação entre aprendizagem ativa, experimentação, colaboração, criatividade e sustentabilidade proporciona uma educação matemática mais rica, inclusiva e transformadora.

Assim, o Labmóvel de Matemática se estrutura sobre princípios que garantem uma aprendizagem ativa e significativa, possibilitando que os estudantes se apropriem do conhecimento matemático de forma crítica e inovadora.

2.1.1 Aprendizagem Colaborativa: Os sujeitos do processo de ensino-aprendizagem

No Labmóvel, o ensino da matemática é pautado na aprendizagem ativa, em que os estudantes deixam de ser meros receptores de informações para se tornarem participantes ativos do próprio processo de aprendizagem. Eles são incentivados a explorar, testar hipóteses, resolver problemas e construir seus próprios significados.

Essa abordagem favorece:

- Maior autonomia, permitindo que os alunos tomem decisões sobre como aprender e aplicar os conceitos matemáticos.
- Engajamento e motivação, pois a participação ativa aumenta o interesse e a curiosidade.
- Contribui para a tomada de consciência, uma vez que os conceitos são aprendidos na prática, tornando-se objetos de consciência, de forma concreta e duradoura.

2.1.2 Colaboração: Aprendendo juntos!

O trabalho em grupo é uma parte essencial do Labmóvel. Os estudantes interagem, discutem e compartilham saberes, fortalecendo a aprendizagem por meio da troca de experiências. Durante a construção das ferramentas, eles aprendem a ouvir diferentes perspectivas, testar ideias e aperfeiçoar suas criações coletivamente.

- Benefícios da colaboração no aprendizado:
- Aprimoramento da comunicação, ao expressar ideias matemáticas de forma clara.
- Desenvolvimento da empatia, respeitando o ponto de vista dos colegas.
- Fortalecimento do pensamento crítico, ao analisar e avaliar diferentes abordagens matemáticas.

2.1.3 Mão na Massa: Construção de ferramentas didáticas

A experimentação é um elemento essencial no Labmóvel. A proposta "mão na massa" estimula os estudantes a criar materiais didáticos concretos, utilizando recursos de baixo custo e acessíveis. Esse processo possibilita a visualização e manipulação dos conceitos matemáticos, tornando a aprendizagem mais intuitiva.

Além disso, essa prática favorece o desenvolvimento de habilidades como:

- Raciocínio lógico, ao planejar e construir as ferramentas.
- Coordenação motora e habilidades manuais, essenciais para o manuseio dos materiais.
- Criatividade e inovação, ao buscar diferentes formas de representar os conceitos matemáticos.

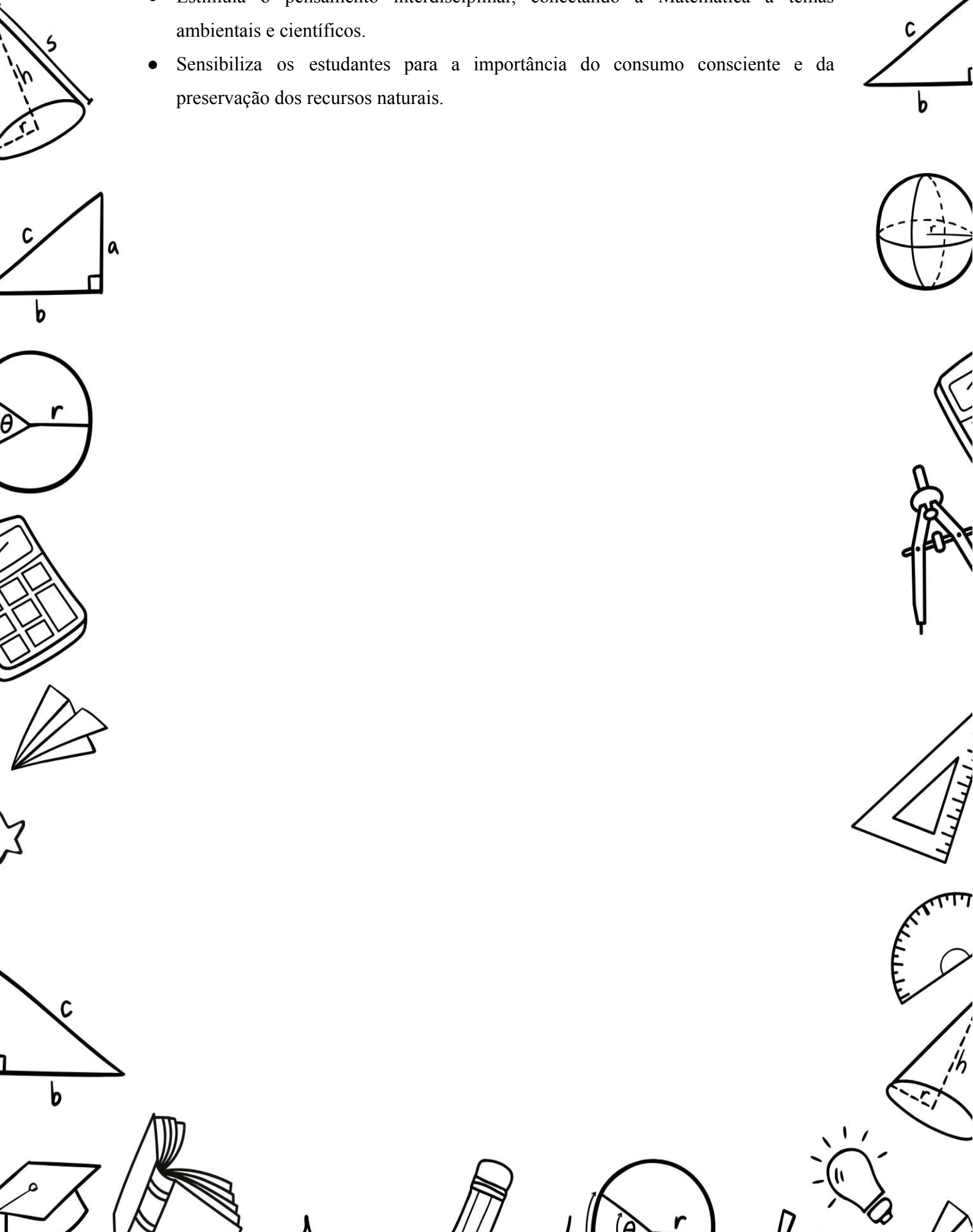
2.1.4 Criatividade e Sustentabilidade: Matemática com consciência ecológica

O Labmóvel incentiva o uso de materiais de baixo custo e reutilizáveis na construção das ferramentas didáticas, promovendo uma educação matemática alinhada com os princípios de sustentabilidade e responsabilidade ambiental.

Além de reduzir o impacto ambiental, essa abordagem possibilita o:

- Desenvolvimento da criatividade, ao transformar materiais simples em recursos didáticos.

- Estimula o pensamento interdisciplinar, conectando a Matemática a temas ambientais e científicos.
- Sensibiliza os estudantes para a importância do consumo consciente e da preservação dos recursos naturais.



A decorative border surrounds the central text, featuring various mathematical symbols and tools. On the left, there is a notebook with a triangle diagram labeled with 'a', 'b', and 'c', and a circle with a shaded sector labeled 'p'. Below it is a blue ruler and a red notebook with a 'MATH' sticker. At the bottom left, a yellow pencil and a blue circle with a plus sign are visible. On the right, there is a blue circle with a minus sign, a blue circle with a percent sign, a yellow protractor, and a blue calculator. At the top right, a blue circle with a plus sign, a blue circle with a percent sign, and a blue circle with a minus sign are visible. The background is white with a light blue and yellow striped pattern at the top and bottom.

3. ORIENTAÇÕES GERAIS

3.1 Como organizar as oficinas:

- **Formação de grupos:**¹ Organize a turma em grupos de 4 a 6 estudantes, incentivando a colaboração e a troca de ideias entre os participantes.
- **Criação de ferramentas:** Cada grupo ficará responsável por criar uma ferramenta matemática, com base nos conceitos e temas abordados em sala de aula, ou, caso ache necessário, todos os grupos construirão a mesma ferramenta.
- **Orientação do professor:** O professor atua como orientador/colaborador e facilitador do processo, incentivando a autonomia e o protagonismo dos estudantes na construção do conhecimento.
- **Registro das ideias:** Incentive cada grupo a registrar suas ideias, discussões, decisões e etapas do processo de criação no Diário de Criação, que servirá como um registro valioso da trajetória do grupo.²

3.2 Registros e avaliação:

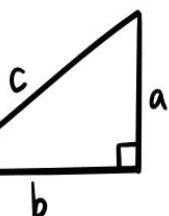
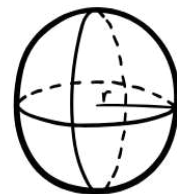
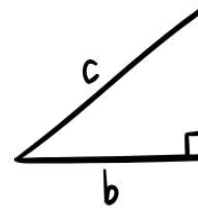
- **Registro fotográfico:** Fotografe cada etapa do processo de criação das ferramentas, documentando a evolução dos grupos e o desenvolvimento das ferramentas.
- **Relatos escritos:** Estimule os estudantes a escreverem relatos curtos sobre o que aprenderam durante o processo de criação, refletindo sobre os conceitos matemáticos envolvidos e as descobertas realizadas.³
- **Apresentação das ferramentas:** Proponha que cada grupo apresente sua ferramenta para o restante da turma, explicando o funcionamento, os conceitos envolvidos e as aplicações práticas do material.
- **Reflexão e aprimoramento:** Encoraje os estudantes a refletirem sobre como o material pode ser melhorado, incentivando o pensamento crítico e a busca por soluções inovadoras.
- **Autoavaliação e avaliação do grupo:** Incentive os alunos a realizarem uma autoavaliação e uma avaliação do grupo, refletindo sobre sua participação, contribuição e aprendizado durante o processo.

¹ A TO orienta que sejam formados grupos pequenos, de até 3 alunos. Essa sugestão de quantidade foi dada devido ao conhecimento do autor com relação a superlotação das salas de aula da rede pública de educação. Cabe ao profissional, definir qual a opção em que se encaixa a sua realidade escolar.

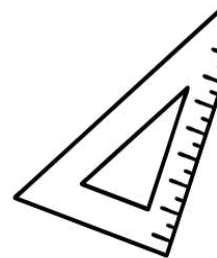
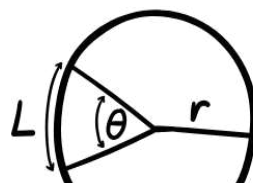
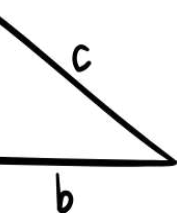
² Essa ideia do Diário de Criação veio devido a dificuldade de alguns estudantes expressarem suas dúvidas e opiniões sobre as oficinas, com este documento, você professor, poderá ter uma dimensão melhor de como os estudantes estão percebendo as oficinas.

³ Durante a pesquisa que deu origem a este caderno, pude refletir sobre a necessidade desse tipo de registro e sua importância no que diz respeito à reflexão por parte dos estudantes.

- **Avaliação do professor:** O professor realizará uma avaliação individual e em grupo, considerando o envolvimento, a participação, a colaboração, o aprendizado e o produto final de cada grupo.
- **Portfólio:** Crie um portfólio para cada aluno e grupo, reunindo o Diário de Criação, as fotos, os relatos escritos e a ferramenta final, como forma de documentar e valorizar o processo de aprendizagem.
- **Exposição das ferramentas:** Organize uma exposição das ferramentas criadas pelos alunos, convidando a comunidade escolar e os pais para conhecerem os trabalhos e valorizarem o aprendizado dos estudantes. Um bom exemplo seria uma feira de matemática.



3



A decorative border surrounds the central text, featuring various mathematical and educational icons. On the left, there is a spiral notebook with a triangle diagram labeled with 'a', 'b', and 'c', and a circle with a shaded segment labeled 'P'. Below it is a blue ruler and a red notebook with 'MATH' written on it. At the bottom left, a yellow pencil and a blue circle with a plus sign are visible. On the right, there is a blue circle with a minus sign, a blue circle with a percent sign, a yellow protractor, a blue calculator, a yellow ruler, and a blue circle with a right-angle symbol. At the top right, there is a blue circle with a right-angle symbol, a blue circle with a percent sign, a blue circle with a plus sign, and a blue circle with a minus sign. The background is white with a light blue and yellow striped pattern in the corners.

4. MATERIAIS SUGERIDOS

O Labmóvel de Matemática é um recurso educacional versátil que oferece um leque amplo de possibilidades para o ensino e aprendizagem da Matemática. Ele não se restringe apenas aos materiais confeccionados pelos próprios alunos durante as oficinas. Na verdade, dependendo da infraestrutura e dos recursos disponíveis na escola, uma série de outros materiais e equipamentos podem ser adquiridos para complementar o acervo do Labmóvel, enriquecendo ainda mais as atividades e experimentos que podem ser realizados.

Essa flexibilidade na composição do Labmóvel permite que o professor adapte o seu uso às necessidades específicas de cada turma e contexto de ensino. A aquisição de materiais pré-fabricados pode ser uma alternativa interessante para escolas que não dispõem de espaço, tempo ou recursos para a construção de materiais pelos alunos. Além disso, a incorporação desses materiais pode ampliar significativamente as possibilidades de exploração de conceitos matemáticos, permitindo que o professor utilize uma variedade de abordagens e estratégias de ensino.

Alguns exemplos de materiais que podem ser adquiridos para o Labmóvel de Matemática incluem jogos educativos, quebra-cabeças, modelos geométricos, instrumentos de medição, calculadoras, entre outros.

Esses materiais podem ser utilizados para apoiar o ensino de diversos conteúdos matemáticos, desde conceitos básicos de aritmética e geometria até temas mais avançados, como álgebra, trigonometria e cálculo.

É importante ressaltar que a decisão de incorporar ou não materiais pré-fabricados ao Labmóvel de Matemática cabe ao professor, que deve avaliar cuidadosamente as necessidades de seus alunos e as condições da escola. No entanto, é inegável que a possibilidade de adquirir esses materiais amplia o potencial do Labmóvel como ferramenta de ensino, tornando-o ainda mais valioso para a promoção da aprendizagem da matemática de forma significativa e contextualizada. A tabela a seguir contém sugestões de materiais que podem ser adquiridos.

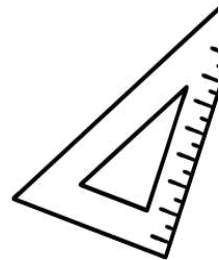
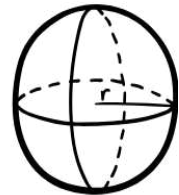
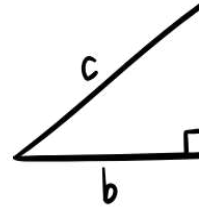
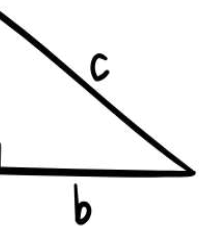
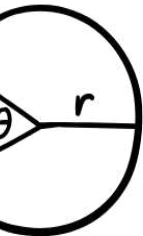
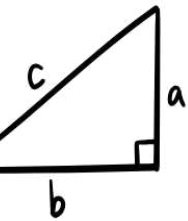


Tabela 01 - Sugestão de Materiais pré-fabricados

OBJETO	QUANTIDADE (UND)
Caneta esferográfica	50
Lápis Grafite	50
Borracha	30
Régua de 20 cm	20
Apontador	10
Compasso	10
Esquadro	10
Transferidor 180°	10
Cubo de Rubik	10
Fita Métrica 1 m	5
Uno (Jogo físico)	5
Material Dourado	2
Balança Digital	1

Fonte: Próprio autor (2025)

Com esses materiais, já é possível desenvolver algumas competências e habilidades dos estudantes, como também, auxiliar as atividades corriqueiras que necessitam de ferramentas específicas, e muitas vezes o estudante não consegue adquirir.

Ademais, o foco deste Caderno de Orientações, é dar suporte aos professores que estão dispostos a enfrentar tal empreitada.

Dentre os materiais que podem ser utilizados para fabricação de ferramentas didáticas, o quadro a seguir, lista os principais que poderão ser utilizados na maioria das sugestões posteriores. Obviamente, o professor/educador, poderá adaptar as sugestões de acordo com a realidade.

Quadro 01 - Materiais necessários para construção das ferramentas didáticas

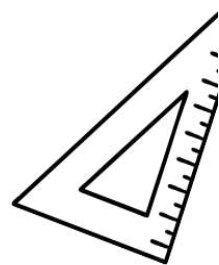
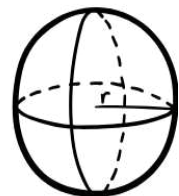
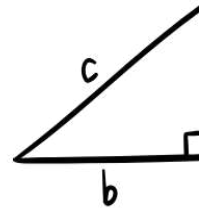
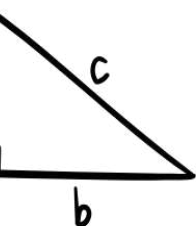
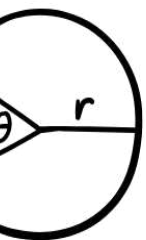
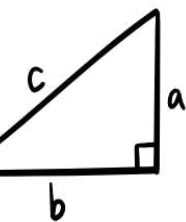
ITEM
Palitos de picolé
EVA
Cartolina Guache
Cartolina Color Set
Barbante
Tesoura
Bastão de Cola
Cola Branca
Caneta Hidrográfica
Tinta Guache
Cano PVC
Resma de Folha A4
Polaseal Plástico A4
Folha de Papelão
Placas de Madeira
Pregos
Espeto para Churrasco
Papel Adesivo para Envolvimento


Fonte: Próprio autor (2025)

É importante ressaltar que a quantidade de materiais necessários para a construção das ferramentas e a aplicação das atividades propostas não será especificada neste momento. Cada ambiente escolar possui suas particularidades e necessidades, o que significa que a quantidade de material pode variar significativamente de uma sala de aula para outra.

Entretanto, para auxiliar no planejamento, as quantidades de materiais necessários para a construção de cada ferramenta estão detalhadamente descritas no capítulo “6. FERRAMENTAS POR TEMA MATEMÁTICO”, deste caderno. Sugerimos que os professores consultem esse capítulo para obter informações precisas e específicas sobre os materiais necessários para cada ferramenta.

Reiteramos que o professor tem autonomia para adaptar os materiais e as atividades de acordo com o contexto da sua sala de aula e com os recursos disponíveis. Incentivamos a criatividade e a flexibilidade na utilização das ferramentas e na aplicação das atividades propostas, sempre visando o aprendizado e o desenvolvimento dos alunos.



A decorative border surrounds the central text, featuring various mathematical symbols and tools. On the left, there is a notebook with a triangle diagram labeled 'a', 'b', and 'c', and a circle with a shaded segment labeled 'P'. Below it is a blue ruler. On the right, there is a blue circle with a yellow minus sign, a blue triangle, a red and blue rectangle, a yellow pencil sharpener, and a blue calculator. At the bottom, there is a yellow pencil, a blue circle with a yellow plus sign, a blue circle with a yellow percent sign, a yellow protractor, and a red clipboard with a yellow pencil. The background is white with a light blue and yellow striped circle at the top center.

5. CONSTRUÇÃO DAS FERRAMENTAS

5.1 Escolha do Conteúdo Matemático

A seleção dos conteúdos deve ser feita de forma criteriosa, considerando a relevância e necessidade dos estudantes. A seguir, serão apresentados alguns dos principais temas que podem ser explorados por meio de materiais concretos e atividades diversificadas, o que irá favorecer uma abordagem dinâmica e contextualizada.

Organizamos os conteúdos em áreas fundamentais, e a escolha desses temas seguem critérios que garantem sua pertinência pedagógica, como a conexão com outras disciplinas, a adequação ao nível de conhecimento dos estudantes e as possibilidades de exploração prática.

- **Áreas do Currículo:**

- Quatro operações (adição, subtração, multiplicação, divisão)
- Frações e decimais (equivalência, operações, representação)
- Geometria plana (figuras, área, perímetro)
- Geometria espacial (sólidos, volume, área superficial)
- Álgebra e expressões algébricas (equações, simplificação)
- Medidas e escalas (comprimento, massa, tempo, conversões)

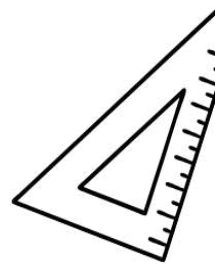
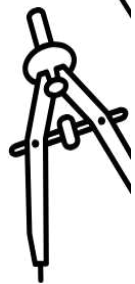
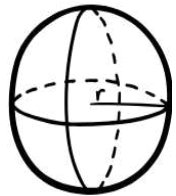
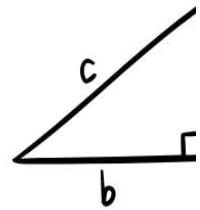
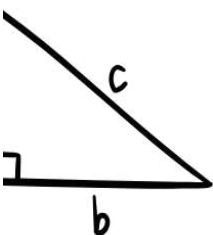
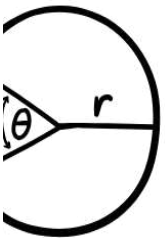
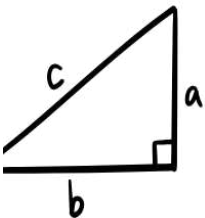
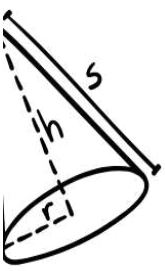
- **Crítérios de Escolha:**

- Relevância para o cotidiano
- Aplicabilidade em outras áreas do conhecimento
- Nível de dificuldade adequado à turma
- Possibilidade de exploração prática e manipulativa

A seleção desses conteúdos permite que o Labmóvel atenda diferentes necessidades educacionais, proporcionando um ambiente de aprendizado mais interativo e acessível. Ao trabalhar esses temas com materiais concretos, os estudantes poderão desenvolver não apenas habilidades matemáticas, mas também raciocínio lógico, criatividade e autonomia na resolução de problemas. A seguir, iremos sugerir como organizar o planejamento.

5.2 Planejamento

Para que essas ferramentas sejam eficazes e alcancem seus objetivos pedagógicos, é essencial um planejamento detalhado de sua criação. Nesta etapa, são definidos aspectos fundamentais, como o propósito da ferramenta, sua mecânica de funcionamento e a interação dos estudantes com o material.



O processo inicia-se com o rascunho da ferramenta, no qual são estabelecidos seu objeto e seus objetivos, o modo de utilização e os elementos que tornarão a experiência interativa. Em seguida, é feita a organização dos materiais necessários, priorizando aqueles que podem ser encontrados com maior facilidade na região.

Além disso, a construção da ferramenta envolve uma divisão de tarefas, permitindo que os participantes colaborem em diferentes etapas, desde a pesquisa e o design até a elaboração de instruções e a apresentação final. Esse processo coletivo favorece o aprendizado interdisciplinar, a criatividade e o engajamento dos estudantes na construção do conhecimento.

- **Rascunho da Ferramenta:**

- Objetivo da ferramenta (ensinar, praticar, demonstrar)
- Objeto de conhecimento (o conteúdo que será explorado)
- Mecânica de funcionamento (como será utilizada)
- Interação do usuário (botões, peças móveis, perguntas)
- Elementos visuais (cores, imagens, gráficos)
- Feedback ao usuário (respostas, dicas, correção)

- **Lista de Materiais:**

- Materiais recicláveis (papelão, garrafas, tampinhas)
- Materiais de papelaria (cartolina, EVA, canetas, régua)
- Materiais de construção (palitos, cola, tesoura, fita adesiva)
- Materiais tecnológicos (calculadora, tablet, sensores)
- Outros materiais (botões, ímãs, elástico, barbante)

- **Divisão de Tarefas:⁴**

- Pesquisa e aprofundamento no tema
- Design e construção da ferramenta
- Elaboração de instruções e regras
- Apresentação e demonstração do projeto

Com um planejamento bem estruturado, a construção das ferramentas torna-se um processo mais eficiente e enriquecedor. A clareza na definição dos objetivos, a escolha adequada dos materiais e a organização das etapas de desenvolvimento garantem que as ferramentas sejam funcionais e atrativas para os estudantes.

Dessa forma, a criação de tais ferramentas não apenas amplia as possibilidades de

⁴ Mesmo que sejam atribuídas tarefas aos integrantes do grupo, todas as ações deverão ser discutidas em grupo. Se faz necessário manter o “labor conjunto” entre os estudantes.

ensino, mas também fortalece o envolvimento dos estudantes, tornando a matemática mais acessível, dinâmica e significativa.

5.3 Mão na Massa

Com o planejamento bem definido, chega o momento de colocar a mão na massa! Agora, os participantes colocarão em prática todo o processo de construção das ferramentas, desde a preparação até a finalização e os ajustes necessários para garantir sua funcionalidade.

Esta fase exige organização e atenção aos detalhes. O corte e a montagem cuidadosa, além da pintura e decoração, são fundamentais para garantir um ótimo acabamento. Durante a montagem, é necessário seguir o plano ou rascunho elaborado, testando cada etapa para garantir que a ferramenta seja concluída e atinja seus objetivos.

Ao longo deste processo, os testes e ajustes desempenham um papel importante e fundamental. Avaliar a ferramenta, corrigindo possíveis falhas e aprimorando sua interação com os estudantes são passos indispensáveis para garantir um bom resultado.

- **Preparação dos Materiais:**

- Corte, colagem e montagem
- Pintura e decoração
- Organização e separação por etapas

- **Construção da Ferramenta:**

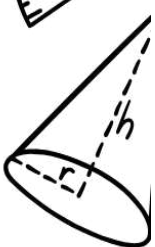
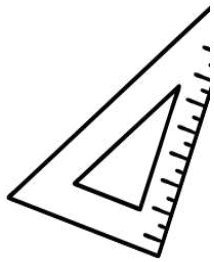
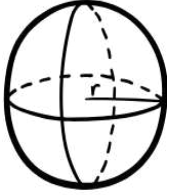
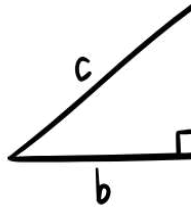
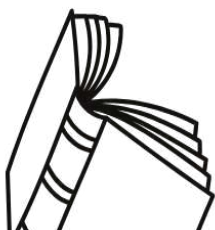
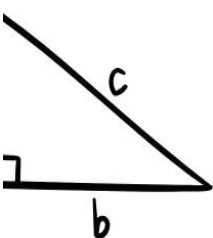
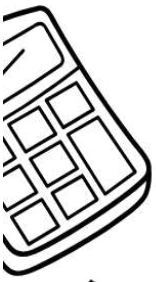
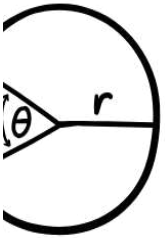
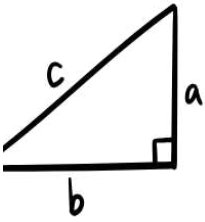
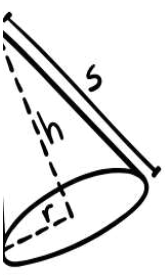
- Seguir o rascunho e o planejamento
- Testar cada etapa da construção
- Realizar ajustes e adaptações
- Documentar o processo com fotos e vídeos

- **Testes e Ajustes:**

- Verificar a funcionalidade da ferramenta
- Identificar e corrigir erros ou falhas
- Melhorar a usabilidade e a interação
- Avaliar a eficácia no ensino do conteúdo

Com a conclusão da construção e os ajustes realizados, a ferramenta estará pronta para ser utilizada. Esse processo não apenas resulta em um recurso eficiente, mas também proporciona uma experiência de aprendizado importante para os participantes.

Ao final, a documentação do processo com fotos e vídeos pode servir como um registro valioso para futuras melhorias. Assim, a cada ferramenta construída, é dado



mais um passo na criação do seu próprio Labmóvel de Matemática.

5.4 Validação e Apresentação

Ao construir as ferramentas, é importante compartilhá-las com outros grupos. Isso permite testar a eficácia dos materiais na prática, garantindo que cumpram seus objetivos e proporcionem uma experiência de aprendizado significativa para os estudantes.

A apresentação, possibilita a interação com diferentes públicos, dando a oportunidade para que os estudantes expliquem seu funcionamento, observem o engajamento dos colegas e colem feedbacks necessários. Além disso, a criação de instruções claras contribui para que as ferramentas possam ser utilizadas de forma autônoma e adaptadas a diferentes contextos.

Isso mostra que o processo de validação também abre espaço para melhorias. Ao analisar as sugestões recebidas e avaliar possíveis ajustes, garante que cada ferramenta seja aprimorada.

- **Demonstração para Outros Grupos:**

- Explicar o objetivo e o funcionamento
- Permitir a interação e a experimentação
- Observar as reações e o engajamento
- Coletar feedbacks e sugestões

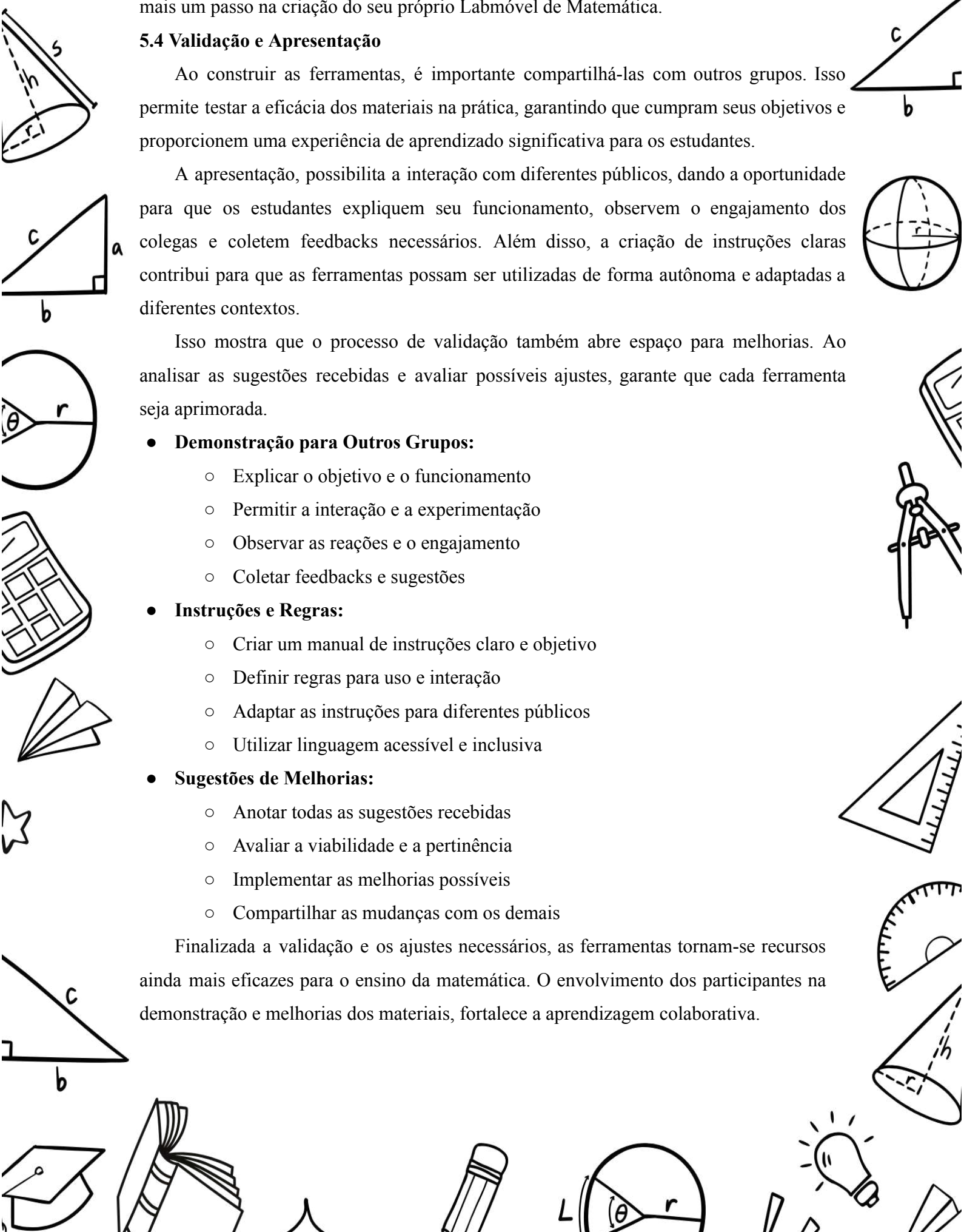
- **Instruções e Regras:**

- Criar um manual de instruções claro e objetivo
- Definir regras para uso e interação
- Adaptar as instruções para diferentes públicos
- Utilizar linguagem acessível e inclusiva

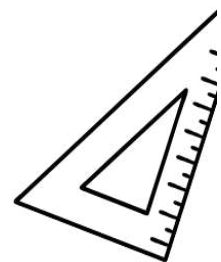
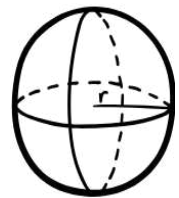
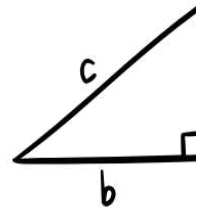
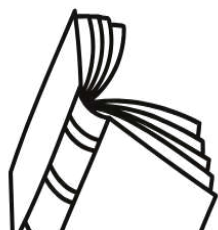
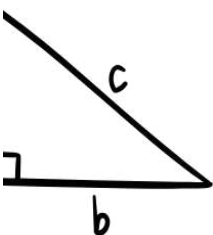
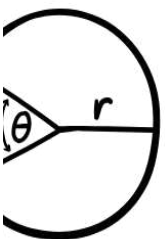
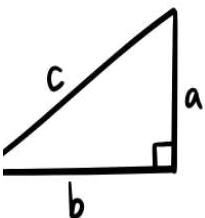
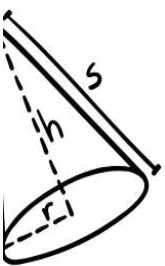
- **Sugestões de Melhorias:**

- Anotar todas as sugestões recebidas
- Avaliar a viabilidade e a pertinência
- Implementar as melhorias possíveis
- Compartilhar as mudanças com os demais

Finalizada a validação e os ajustes necessários, as ferramentas tornam-se recursos ainda mais eficazes para o ensino da matemática. O envolvimento dos participantes na demonstração e melhorias dos materiais, fortalece a aprendizagem colaborativa.



E toda essa experiência adquirida durante esse processo contribui para que os estudantes desenvolvam habilidades como comunicação, argumentação e resolução de problemas.





6. FERRAMENTAS POR TEMA MATEMÁTICO

A diversidade de temas matemáticos abordados no Ensino Fundamental demanda estratégias didáticas que favoreçam a compreensão dos conceitos e sua aplicação em diferentes contextos. No Labmóvel de Matemática, essa necessidade é atendida por meio de ferramentas didáticas construídas para explorar conteúdos específicos de forma interativa, lúdica e investigativa

Este capítulo apresenta um conjunto de ferramentas organizadas por temas matemáticos, oferecendo recursos práticos para o ensino de diferentes conteúdos. Cada ferramenta é acompanhada de uma descrição detalhada, incluindo os conceitos que aborda, o passo a passo para sua construção e a lista de materiais necessários. A seleção dos materiais prioriza opções de baixo custo e fácil acesso, garantindo que as ferramentas possam ser reproduzidas em diferentes contextos escolares.

Além das instruções de construção, serão fornecidas sugestões de uso em sala de aula, destacando como cada recurso pode ser explorado para potencializar a aprendizagem.

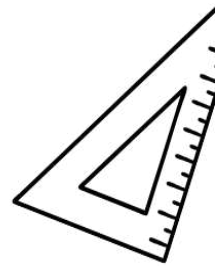
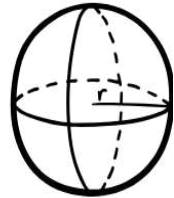
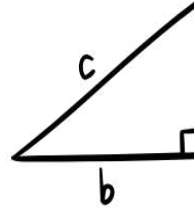
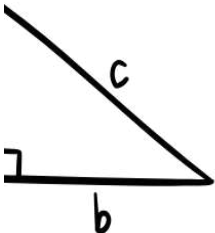
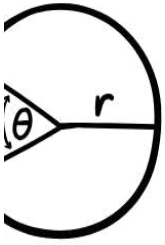
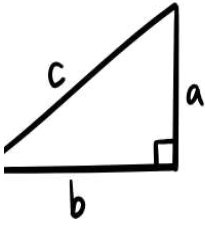
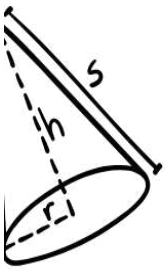
Dessa forma, este capítulo se configura como um guia prático para professores que desejam enriquecer suas aulas e incentivar a participação ativa dos alunos, promovendo um ensino de matemática mais concreto e envolvente.

Com essas orientações, o Labmóvel se consolida como um espaço flexível e criativo, no qual a matemática ganha forma através da construção e manipulação de materiais, estimulando a curiosidade, a autonomia e o raciocínio lógico.

As sugestões de ferramentas serão divididas em quatro grupos:

- Operações e Números;
- Geometria;
- Álgebra e Expressões;
- Proporcionalidade e Grandezas.

A partir dessas sugestões o professor, poderá adequar as ideias a sua realidade e utilizá-las adequadamente.



6.1 Operações e Números

Roleta de Expressões Numéricas

A Roleta de Expressões Numéricas é um jogo interativo no qual os alunos giram uma roleta para obter uma expressão numérica que devem resolver. A ferramenta explora a adição, subtração, multiplicação, divisão, uso de parênteses e regras de precedência das operações, ajudando os estudantes a praticar cálculo mental e a interpretação de expressões. O nível de dificuldade pode ser ajustado conforme o público-alvo.

Objetivos de aprendizagem:

- Compreender a ordem das operações em expressões numéricas.
- Desenvolver habilidades de cálculo mental.
- Estimular a autonomia na resolução de problemas.
- Tornar a aprendizagem mais dinâmica e interativa.

Materiais necessários:

- Papelão ou cartolina (para a base da roleta);
- Prato de plástico ou papelão (para a roleta giratória)
- Caneta permanente ou adesivos coloridos
- Pino de rotação (pode ser um tachão, uma bailarina de papelaria ou um parafuso com porca)
- Régua e compasso (para marcar as divisões da roleta)
- Cola e tesoura

Como construir a Roleta de Expressões Numéricas:

1 - Montando a base da roleta

- Recorte um círculo de papelão ou cartolina com cerca de 30cm de diâmetro para servir de base.



Fonte: Próprio Autor (2024)

- Divida o círculo em setores iguais (sugestão: 8 a 12 setores), como se fosse uma pizza.

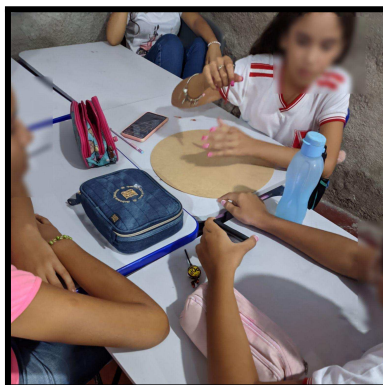


Fonte: Próprio Autor (2024)

- Em cada setor, escreva uma expressão numérica diferente, variando os níveis de dificuldade (sugestão: para que não haja uma memorização dos resultados das expressões, ao invés de escrever a expressão, basta colocar um símbolo, figura, ou algo que faça referência ao nível da expressão. Em seguida, o jogador poderá escolher de forma aleatória em um recipiente.).

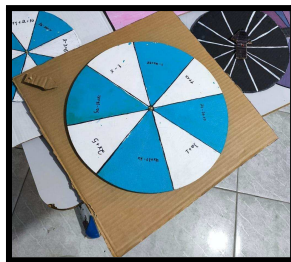
2 - Criando o mecanismo de rotação

- Pegue o prato de plástico ou um segundo círculo de papelão do mesmo tamanho.



Fonte: Próprio Autor (2024)

- Fixe esse prato sobre a base utilizando um pino de rotação no centro, garantindo que a roleta possa girar livremente.



Fonte: Próprio Autor (2024)

- Se desejar, adicione um ponteiro de papelão ou EVA na borda da base para indicar onde a roleta parou.

3 - Finalizando a Roleta

- Decore com cores vibrantes para torná-la mais atrativa.
- Revise as expressões para garantir que estejam adequadas ao nível dos alunos.
- Teste a roleta para verificar se gira corretamente.

Regras e sugestões de uso em sala de aula:

- O aluno gira a roleta e deve resolver a expressão no setor onde parou.
- Se resolver corretamente, ganha pontos ou avança no jogo; se errar, outro jogador pode tentar resolver.
- Pode ser jogado individualmente, em duplas ou em grupos, promovendo a interação entre os alunos.
- Para aumentar o desafio, podem ser incluídas expressões com frações, potências ou expressões mistas.
- Esse jogo pode ser adaptado para outros conteúdos matemáticos, como expressões algébricas, equações e problemas contextualizados.

Calculadora de Frações

A Calculadora de Frações é uma ferramenta manipulativa que auxilia os alunos na visualização e resolução de operações com frações, como soma, subtração, multiplicação e divisão. Ela consiste em um dispositivo deslizante ou giratório que permite combinar frações e visualizar o resultado de forma prática. Essa abordagem concreta facilita a compreensão dos conceitos e das equivalências entre frações, tornando o aprendizado mais intuitivo.

Objetivos de aprendizagem:

- Compreender as quatro operações de adição e subtração que envolvam frações.
- Explorar o conceito de frações equivalentes.
- Desenvolver habilidades de estimativa e comparação de frações.
- Estimular o aprendizado por meio de manipulação de materiais.

Materiais Necessários:

- Papelão ou cartolina resistente (para a estrutura)
- Régua e compasso
- Caneta permanente ou adesivos coloridos
- Prendedores tipo bailarina (para partes móveis)
- Transparências ou folhas plásticas (opcional, para sobreposições)
- Cola e tesoura

Como construir a Calculadora de Frações:

1 - Criando a base da calculadora

- Recorte um retângulo de papelão/cartolina (aproximadamente 30cm x 15cm).
- Faça divisões visuais para representar diferentes frações (exemplo: 1 inteiro, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{8}$).

Dica: Para turmas que possuem muita dificuldade com o tema, utilize frações que possuem equivalência mais visual e de rápida percepção, como por exemplo, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{8}$.

2 - Criando os discos ou tiras deslizantes

- Para um modelo de disco: recorte dois círculos de papelão (cerca de 15cm de diâmetro) e divida-os em partes proporcionais às frações escolhidas.



Fonte: Próprio Autor (2024)

- Para um modelo de régua deslizante: recorte duas ou mais tiras de papelão e marque frações equivalentes em cada uma.

3 - Montando o mecanismo de movimento

- No modelo de disco, sobreponha os círculos e prenda no centro com um prendedor tipo bailarina, permitindo a rotação.
- No modelo de régua deslizante, crie pequenos cortes na base para que as tiras possam deslizar e alinhar diferentes frações.

4 - Finalizando a calculadora

- Utilize cores diferentes para facilitar a identificação das frações.
- Teste a ferramenta para garantir que os discos giram ou as régua deslizam corretamente.
- Caso deseje, adicione exemplos prontos de operações com frações.

Regras e sugestões de uso em sala de aula:

- Os alunos podem utilizar a ferramenta para somar, subtrair, multiplicar e dividir frações de forma interativa.
- Para soma e subtração, os estudantes alinham frações equivalentes para encontrar o denominador comum.
- Pode ser usada individualmente ou em duplas para estimular a aprendizagem colaborativa.
- O professor poderá propor desafios, pedindo que os alunos encontrem frações equivalentes ou resolvam operações específicas usando a ferramenta.

6.2 Geometria

Geoplano

O Geoplano é uma ferramenta manipulativa utilizada para explorar conceitos de geometria plana, como formas geométricas, perímetro, área, frações, simetria e transformações geométricas. Ele consiste em uma base com pinos ou pregos onde elásticos podem ser fixados para formar diferentes figuras. O geoplano permite que os alunos visualizem e experimentem os conceitos matemáticos de maneira concreta e interativa.

Objetivos de aprendizagem

- Compreender e construir figuras geométricas planas.
- Explorar conceitos de perímetro, área e frações.
- Desenvolver a percepção espacial e o raciocínio geométrico.
- Trabalhar conceitos de simetria, reflexões, rotações e translações.

Materiais necessários

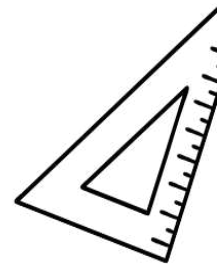
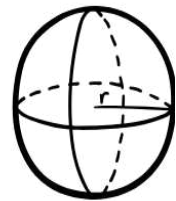
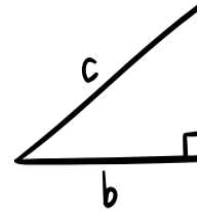
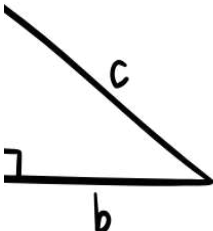
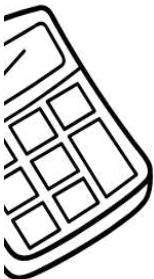
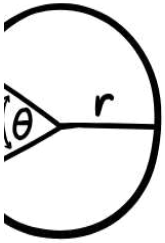
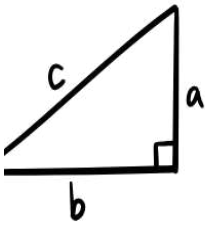
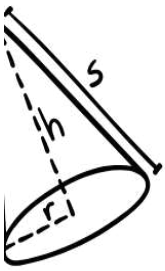
- Placa de madeira, MDF, papelão rígido ou isopor (para a base)
- Pregos pequenos ou tachinhas (caso use madeira) ou alfinetes (para bases de isopor)
- Régua e caneta para marcação
- Elásticos coloridos de tamanhos variados

Como construir o Geoplano

1 - Criando a base

- Corte um quadrado de madeira, MDF ou papelão resistente com aproximadamente 20 cm x 20 cm.
- Se usar isopor, corte uma placa com espessura suficiente para fixar os alfinetes sem que fiquem soltos.

2 - Marcando os pontos



- Utilize uma régua para desenhar uma grade quadriculada na base, dividindo-a em filas e colunas de pontos equidistantes (sugestão: 5x5 ou 6x6).
- O espaçamento entre os pontos pode ser de 2 cm a 3 cm, dependendo do tamanho desejado.

3 - Fixando os pinos ou pregos

- Para bases de madeira ou MDF: pregue pequenos pregos ou tachinhas nos pontos marcados.
- Para bases de isopor: fixe alfinetes nos locais indicados.
- Certifique-se de que todos os pinos estejam bem fixados e alinhados.

4 - Finalizando o Geoplano

- Teste com elásticos para verificar se a estrutura está firme.
- Caso queira, pinte a base ou adicione marcações para guiar os alunos na criação de formas geométricas.

Regras e sugestões de uso em sala de aula

- Os alunos devem utilizar elásticos para formar diferentes figuras geométricas.
- O professor pode propor desafios, como construir triângulos, quadrados, pentágonos ou polígonos complexos.
- Para trabalhar perímetro e área, os alunos podem medir e comparar as figuras formadas.
- Pode ser usado para demonstrar simetria, rotações e reflexões, explorando transformações geométricas.
- Para conteúdos de frações, os alunos podem dividir um quadrado em partes iguais e representar frações visuais.

Tangram

O Tangram é um quebra-cabeça geométrico de origem chinesa composto por sete peças geométricas (chamadas de tans), que podem ser combinadas para formar diversas figuras. Ele é amplamente utilizado para explorar formas geométricas, frações, perímetro, área, simetria e raciocínio espacial. O Tangram incentiva a criatividade dos alunos ao desafiar a construção de diferentes figuras usando as mesmas peças.

Objetivos de Aprendizagem

- Explorar conceitos de formas geométricas e suas propriedades.
- Trabalhar perímetro, área e frações de maneira prática.
- Desenvolver o raciocínio lógico e a percepção espacial.
- Estimular a criatividade e a resolução de problemas por meio da manipulação das peças.

Materiais Necessários

- Papel cartão, EVA, cartolina, MDF ou papelão (para a base das peças)
- Régua e lápis para marcação
- Tesoura ou estilete
- Tinta, canetas coloridas ou adesivos (opcional, para personalização)

Como Construir o Tangram

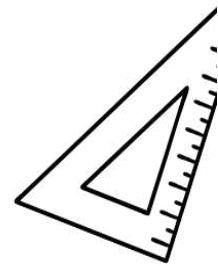
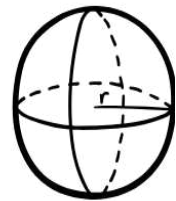
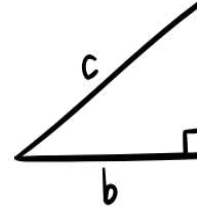
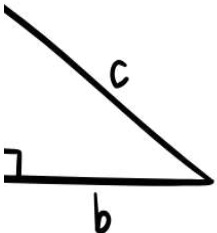
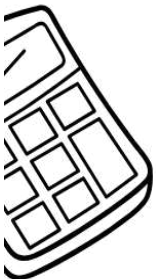
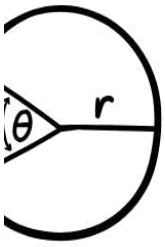
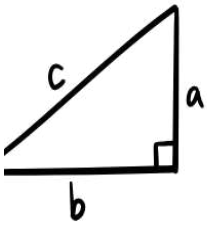
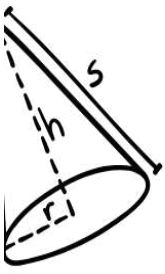
1 - Criando a Base

- Pegue um quadrado de papelão, cartolina ou outro material rígido com 14 cm x 14 cm (ou outro tamanho proporcional).

2 - Dividindo o Quadrado nas 7 Peças do Tangram

Trace as seguintes divisões no quadrado:

- Divida o quadrado ao meio formando dois triângulos grandes.
- Pegue um desses triângulos grandes e divida-o novamente ao meio, criando dois triângulos médios.



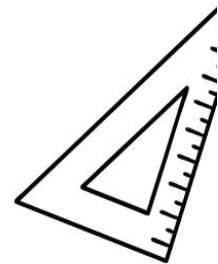
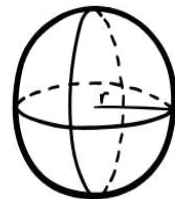
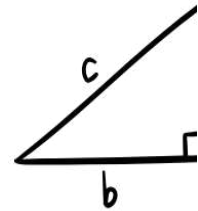
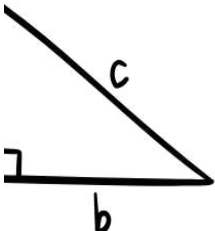
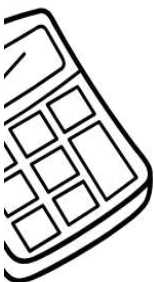
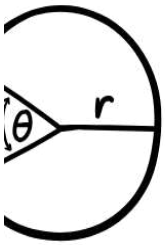
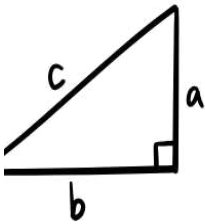
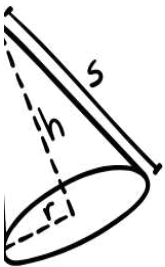
- No outro triângulo grande, marque um ponto médio na base e desenhe uma linha perpendicular até a metade, formando um triângulo pequeno e um paralelogramo.
- No quadrado restante, divida-o ao meio na diagonal, formando dois triângulos pequenos.

3 - Cortando as Peças

- Recorte com precisão as sete peças do Tangram.
- Se estiver usando MDF, utilize um estilete ou serra para cortes mais precisos.
- Se desejar, pinte ou forre as peças com cores diferentes para facilitar a identificação.

Regras e Sugestões de Uso em Sala de Aula

- Os alunos devem organizar as peças para formar figuras propostas pelo professor, como animais, objetos ou pessoas.
- O professor pode propor desafios de reprodução de figuras ou estimular a criação de novas formas livremente.
- Para trabalhar frações e áreas, os alunos podem analisar quantas peças menores compõem as maiores.
- Pode ser usado para demonstrar simetrias e transformações geométricas, como rotações e reflexões.
- Incentive atividades em grupo para promover a resolução de problemas e a cooperação.



Construção de Sólidos Geométricos

A construção de sólidos geométricos com palitos de churrasco e massinha ou isopor permite que os alunos explorem formas tridimensionais, identificando vértices, arestas e faces. Essa abordagem prática ajuda no aprendizado de conceitos como planificações, volume, área e propriedades dos poliedros.

Objetivos de Aprendizagem

- Construir e identificar os elementos dos sólidos geométricos (arestas, vértices e faces).
- Explorar a diferença entre poliedros e não poliedros.
- Trabalhar conceitos de volume e área de forma prática.
- Desenvolver a coordenação motora e a percepção espacial dos alunos.

Materiais Necessários

- Palitos de churrasco ou canudos rígidos
- Massinha de modelar, bolinhas de isopor ou cola contato (para unir os vértices)
- Régua e tesoura (se for necessário cortar os palitos)
 - Cola quente (opcional, para melhorar a estrutura)

Como Construir os Sólidos Geométricos

1 - Preparação dos Materiais

- Corte os palitos de churrasco no tamanho desejado para cada sólido geométrico.
- Prepare bolinhas de massinha ou isopor, ou cola nos palitos que servirão como vértices.



Fonte: Próprio autor (2024)

2 - Montagem dos Sólidos

- Para cada sólido, conecte os palitos às bolinhas de massinha ou isopor, formando a estrutura tridimensional.



Fonte: Próprio autor (2024)

- Para sólidos mais complexos, monte as bases primeiro e depois adicione as arestas superiores.

3 - Sugestões de Sólidos para Construção

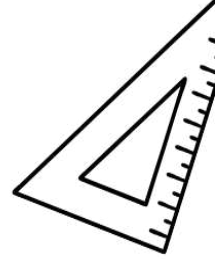
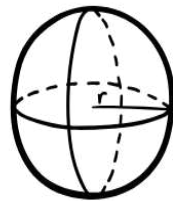
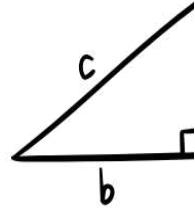
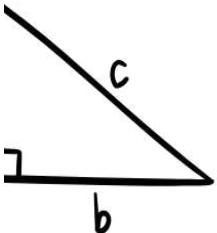
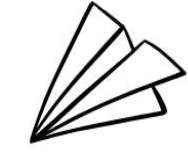
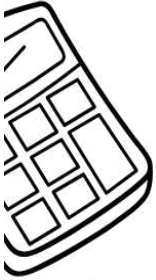
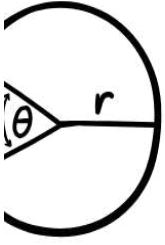
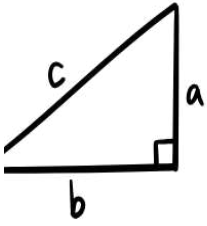
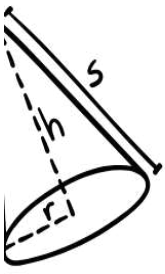
- Cubos e paralelepípedos: Utilize palitos do mesmo tamanho para formar as arestas.
- Pirâmides: Monte a base e conecte as arestas superiores a um único vértice.
- Prismas triangulares e hexagonais: Faça duas bases idênticas e conecte com palitos verticais.
- Outros poliedros: Incentive os alunos a criarem seus próprios modelos, como dodecaedros e icosaedros.



Fonte: Próprio autor (2024)

Regras e Sugestões de Uso em Sala de Aula

- Os alunos podem comparar os sólidos construídos com suas planificações desenhadas no papel.
- O professor pode solicitar que os alunos contem vértices, arestas e faces e relacionem com a relação de Euler ($V - A + F = 2$).
- Para trabalhar volume e área, os alunos podem estimar as medidas das arestas e calcular o volume de cada sólido.
- Para aulas interdisciplinares, podem ser explorados conceitos de arquitetura e engenharia com modelos estruturais.
- Os alunos podem montar sólidos usando canudos para representar modelos mais leves e flexíveis.



Batalha Geométrica

A Batalha Geométrica é um jogo baseado no clássico Batalha Naval, onde os jogadores posicionam figuras geométricas em um tabuleiro quadriculado e tentam acertar as formas do adversário por meio de coordenadas. Para "afundar" uma figura, o jogador precisa responder corretamente a perguntas sobre propriedades geométricas, área, perímetro ou ângulos.

Objetivos de aprendizagem

- Desenvolver a localização espacial e o uso de coordenadas cartesianas.
- Explorar conceitos como área, perímetro, ângulos e classificação de figuras geométricas.
- Estimular a estratégia e o pensamento lógico.
- Incentivar a aprendizagem ativa e o trabalho em dupla.

Materiais necessários

- Dois tabuleiros quadriculados (10x10 casas ou outro tamanho adequado) por dupla
- Cartas de desafios geométricos (com perguntas sobre figuras planas e sólidos)
- Marcadores (botões, feijões ou fichas) para indicar acertos e erros
- Canetas ou lápis para marcação

Como construir o jogo

1 - Criação do tabuleiro

- Desenhe uma grade 10x10 (ou outro tamanho) para cada jogador.
- Rotule as colunas com letras (A-J) e as linhas com números (1-10), formando um sistema de coordenadas.

2 - Posicionamento das figuras

- Cada jogador recebe um conjunto de figuras geométricas (triângulo, quadrado, retângulo, círculo, etc.).
- As figuras devem ser desenhadas ou recortadas e posicionadas secretamente em seu próprio tabuleiro.

3 - Criação das cartas de desafio

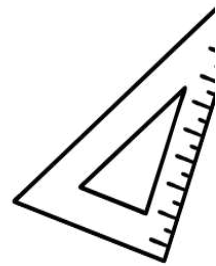
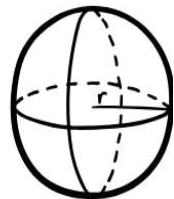
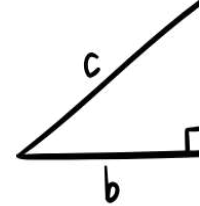
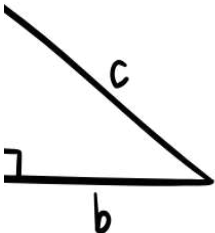
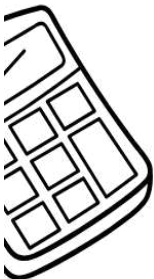
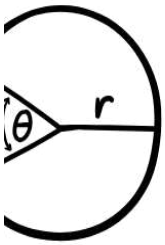
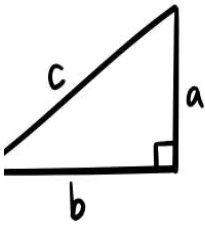
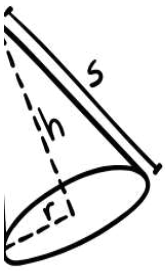
- Prepare cartas com perguntas como:
 - "Qual a soma dos ângulos internos de um triângulo?"
 - "Qual a área de um quadrado de lado 5 cm?"
 - "Quantas faces tem um cubo?"
 - "Classifique um triângulo com lados 6 cm, 6 cm e 8 cm."

4 - Definição das regras

- Os jogadores se revezam chamando coordenadas para tentar acertar as figuras do adversário.
- Se a coordenada atingir uma figura, o jogador precisa responder corretamente uma pergunta para confirmar o acerto.
- Se errar a resposta, o tiro não conta e o turno passa para o outro jogador.
- Ganha quem acertar todas as figuras do oponente primeiro.

Regras e sugestões de uso em sala de aula

- Pode ser jogado em duplas ou grupos, com um mediador que controla as perguntas.
- O nível de dificuldade pode ser ajustado para diferentes anos escolares, aumentando a complexidade das perguntas.
- Para tornar o jogo mais desafiador, pode-se incluir figuras tridimensionais, exigindo o reconhecimento de sólidos geométricos e suas propriedades.
- O professor pode adaptar as perguntas conforme o conteúdo da aula, garantindo que os alunos revisem os conceitos de forma divertida.



6.3 Álgebra e Expressões

Jogo de Cartas Algébricas

O Jogo de Cartas Algébricas é um jogo educativo que utiliza cartas para ajudar os alunos a compreenderem expressões algébricas. O objetivo do jogo é formar expressões matemáticas corretas, combinando cartas de operações e variáveis. Isso permite que os alunos pratiquem a simplificação, substituição e resolução de equações de maneira divertida e interativa.

Objetivos de aprendizagem

- Praticar a simplificação e fatoração de expressões algébricas.
- Resolver equações e problemas algébricos com operações básicas.
- Explorar a substituição de variáveis e a avaliação de expressões.
- Estimular o raciocínio lógico e a tomada de decisões estratégicas em situações algébricas.

Materiais necessários

- Cartas com variáveis (exemplo: x , y , z)
- Cartas com números (exemplo: 2 , -3 , 4 , -1)
- Cartas com operadores algébricos (exemplo: $+$, $-$, \times , \div)
- Cartas com expressões algébricas simples (exemplo: $2x$, $3y$, $x + 3$)
- Cartas com desafios ou equações (exemplo: "Simplifique $3x + 4x$ ", "Substitua x por 3 em $2x + 5$ ")
- Cartas com efeitos especiais (opcional, por exemplo, trocar cartas com o adversário ou escolher uma operação extra)

Como construir o jogo

1 - Criação das Cartas

- Cartas de variáveis: Inclua cartas com letras como x , y , z e outras letras que representam variáveis.
- Cartas de números: Utilize números positivos e negativos.

- Cartas de operadores algébricos: $+$, $-$, \times , \div .
- Cartas de expressões algébricas: Exemplo: $2x$, $y + 5$, $4x - 2y$.
- Cartas de desafios: Perguntas como "Simplifique a expressão $3x + 5x$ " ou "Substitua x por 4 na expressão $2x + 3$ ".
- Cartas com efeitos especiais (opcional): Exemplos de cartas que mudam o jogo, como "Troque uma carta com o adversário" ou "Pule a vez do oponente".

2 - Distribuição das cartas

- Embaralhe as cartas e distribua um número igual para cada jogador.
- O número de cartas pode variar de acordo com a dificuldade desejada e o número de jogadores.

3 - Como jogar

- O objetivo do jogo é formar e resolver expressões algébricas utilizando as cartas de números, variáveis e operadores.
- Os jogadores devem montar expressões algébricas válidas em sua vez e resolver desafios propostos pelas cartas.
- A cada turno, o jogador pode usar cartas para simplificar expressões, substituir variáveis ou resolver equações simples.
- Se o jogador resolver corretamente um desafio, ele ganha um ponto ou carta extra, dependendo das regras acordadas.

4 - Fim de jogo

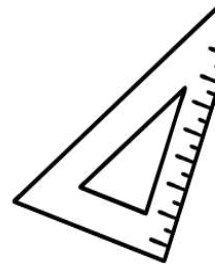
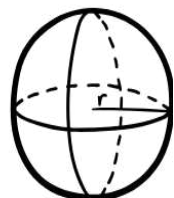
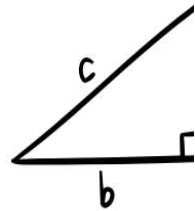
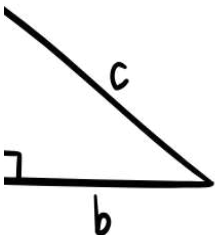
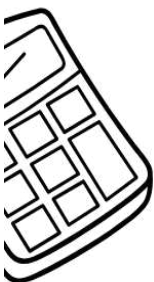
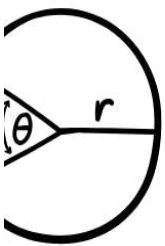
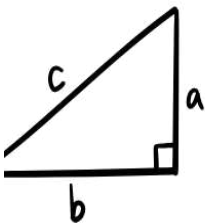
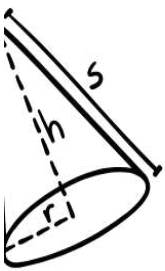
- O jogo pode terminar quando todas as cartas forem usadas ou quando um número específico de pontos for alcançado.
- O vencedor é o jogador com mais pontos no final do jogo.

Regras e sugestões de uso em sala de aula

- Desafios de Equações: Ao jogar, os alunos podem ser desafiados a resolver equações simples formadas pelas cartas e apresentadas no tabuleiro.
- Jogo em Equipes: O jogo pode ser jogado em duplas ou equipes, onde os alunos trabalham juntos para resolver desafios e criar expressões.
- Ajuste de Dificuldade: O nível de complexidade pode ser ajustado de acordo com a

turma, incluindo operações mais avançadas conforme os alunos evoluem.

- Cartas de Efeitos Especiais: Se desejado, podem ser incluídas cartas com efeitos estratégicos que alterem a dinâmica do jogo, incentivando a competição saudável.
- Avaliação Formativa: O professor pode usar o jogo como uma avaliação formativa para monitorar a compreensão dos alunos sobre álgebra.



Labirinto de Equações

O Labirinto de Equações é uma ferramenta de ensino que transforma a resolução de equações em uma aventura emocionante. Os alunos navegam por um labirinto, encontrando equações e problemas matemáticos em cada curva. Para avançar, eles precisam resolver cada problema corretamente. Essa abordagem interativa e divertida incentiva os alunos a praticar a resolução de equações, ao mesmo tempo em que desenvolvem habilidades de pensamento estratégico para encontrar o caminho certo no labirinto.

Objetivos de aprendizagem

- Praticar a resolução de equações do 1º e 2º grau.
- Estimular o pensamento lógico e a resolução de problemas.
- Desenvolver a habilidade de identificar operações necessárias para resolver uma equação.
- Promover o trabalho em duplas ou grupos para maior colaboração entre os alunos.

Materiais necessários

- Um tabuleiro ou cartaz com um desenho de labirinto (pode ser feito em papel A3 ou cartolina).
- Cartas de equações (podem ser escritas ou impressas com problemas matemáticos).
- Marcadores ou fichas para os alunos marcarem suas posições no labirinto.
- Relógio ou timer (opcional, para aumentar a pressão de tempo).
- Resposta das equações: uma lista com as soluções corretas para as equações presentes no jogo.

Como construir o jogo

1 - Criação do labirinto

- Desenhe ou imprima um labirinto simples, com vários caminhos, bloqueios e áreas de resolução de equações.



Fonte: Próprio autor (2024)

- Em cada ponto de decisão do labirinto (onde o aluno deve escolher um caminho), coloque uma equação que precisa ser resolvida para permitir o avanço.

2 - Desenvolvimento das Cartas de Equações

- Crie cartas com equações de diferentes níveis de dificuldade.
- Exemplo de equações:

$$2x + 5 = 15 \text{ (fácil)}$$

$$3(x - 4) = 9 \text{ (média)}$$

$$x^2 - 5x + 6 = 0 \text{ (difícil)}$$

3 - Posicionamento das cartas

- Coloque as cartas de equações nas interseções do labirinto, nos pontos em que o aluno deverá tomar uma decisão para seguir.
- Em cada carta, inclua uma dica para resolver a equação, como "Some 5 em ambos os lados" ou "Fatore a expressão quadrática".

4 - Cartões de bloqueio ou desafio

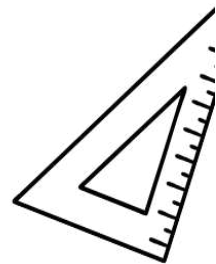
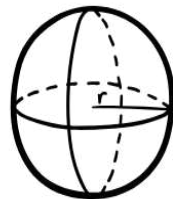
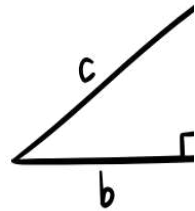
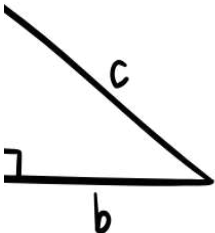
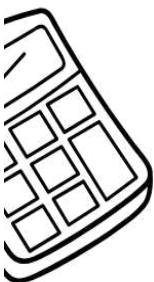
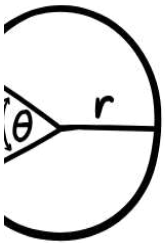
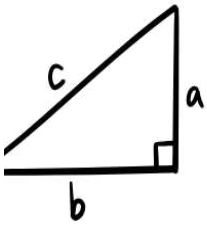
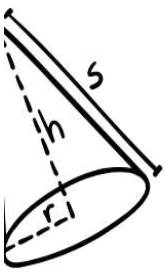
- Inclua pontos no labirinto onde o aluno pode perder tempo ou precisar voltar atrás.
- Exemplo: "Errou a equação, volte 3 casas" ou "Passe para o próximo jogador".

Regras e sugestões de uso em sala de aula

- Jogo em Grupos ou Duplas: O jogo pode ser jogado em duplas ou grupos, onde cada equipe resolve as equações para avançar pelo labirinto.
- Tempo Limite: Se desejar tornar o jogo mais dinâmico, defina um tempo limite

para a resolução de cada equação (exemplo: 1 minuto por equação).

- Níveis de Dificuldade: O professor pode adaptar a dificuldade das equações conforme o nível de conhecimento da turma.
- Competição Saudável: Pode-se premiar a equipe ou grupo que completar o labirinto em menor tempo ou com mais acertos.
- Discussão de Soluções: Ao final do jogo, é interessante revisar as soluções das equações com os alunos, garantindo que todos compreendam os passos de resolução.
- O jogo pode incluir equações do 1º e 2º grau, mas também pode ser adaptado para sistemas de equações ou equações exponenciais para turmas mais avançadas.
- Introduzir elementos de probabilidade, onde, dependendo da equação correta ou errada, o aluno pode avançar mais ou menos no labirinto.



6.4 Proporcionalidade e Grandezas

Balança Caseira

A Balança Caseira é uma ferramenta prática e eficaz que pode ser utilizada para ensinar os alunos sobre pesos e medidas, e também conceitos matemáticos como proporcionalidade, equilíbrio e frações. Com ela, os alunos podem comparar objetos com diferentes massas e aprender a resolver problemas de equilíbrio e sistemas de medidas. A ferramenta também auxilia no aprendizado de conceitos geométricos, como simetria, pois permite que os alunos visualizem como pesos diferentes podem ser equilibrados.

Objetivos de aprendizagem

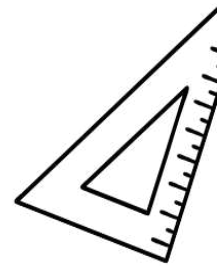
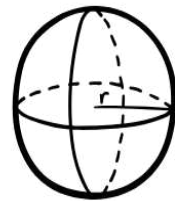
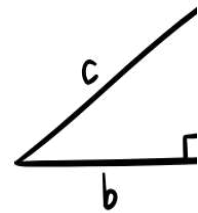
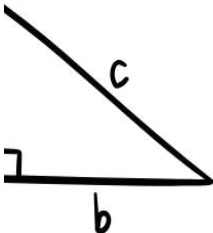
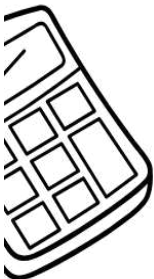
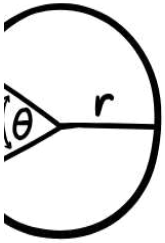
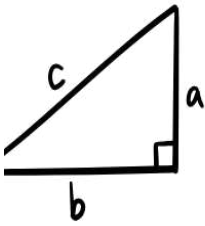
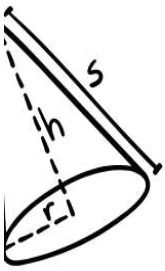
- Compreender os conceitos de peso e massa.
- Desenvolver habilidades de comparação e proporcionalidade.
- Aplicar os conhecimentos sobre equilíbrio e simetria em situações práticas.
- Estimular a resolução de problemas matemáticos simples, como encontrar o peso de um objeto desconhecido.

Materiais necessários

- Tabuleiro ou base: Pode ser uma tábua de madeira ou uma cartolina resistente.
- Fios ou cordas: Para pendurar os objetos a serem pesados.
- Garfo ou suporte central: Pode ser um pedaço de canudo, palito de churrasco ou outra base para sustentar a balança.
- Objetos para equilíbrio: Como tampinhas, pequenos sacos de areia, ou qualquer objeto pequeno e leve para usar como pesos.
- Recipientes pequenos: Como copos de plástico ou pequenos potes, para adicionar os objetos que serão pesados.
- Marcadores ou adesivos: Para indicar o local de posicionamento dos objetos ou pesos na balança.

Como construir a Balança Caseira

1 - Preparação da Base



- Pegue uma tábua de madeira ou cartolina e use-a como base da balança. A base deve ser suficientemente estável para que a balança não caia.
- Se estiver utilizando uma tábua, fixe um suporte no centro, como um garfo ou um pedaço de canudo, de modo que o garfo fique na posição central da base e tenha espaço para os dois lados da balança.

2 - Fazendo os braços da balança

- Corte dois pedaços de corda ou fio e prenda-os nas extremidades da balança. Eles devem ser fortes o suficiente para suportar pequenos objetos pesados.
- Pendure pequenos recipientes ou tampinhas nas pontas da corda. Esses recipientes servirão para segurar os objetos ou pesos durante a medição.
- Certifique-se de que os fios estejam pendurados de forma que o garfo central fique nivelado quando a balança não estiver com nada pendurado.

3 - Calibração da balança

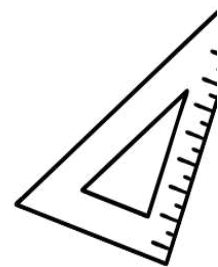
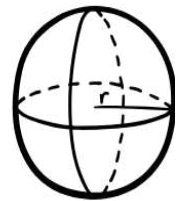
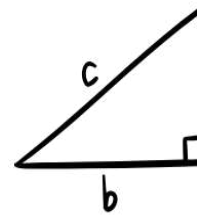
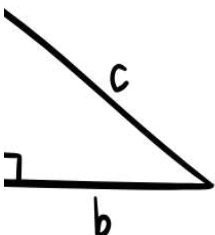
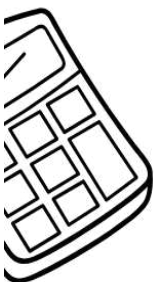
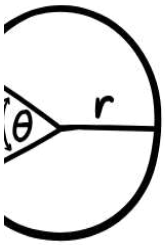
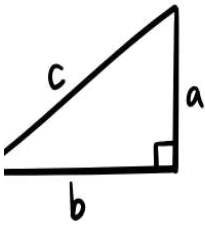
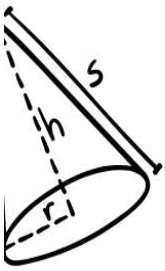
- Antes de começar a usar a balança, teste-a colocando objetos do mesmo peso em ambos os lados para garantir que a balança esteja equilibrada.
- Se necessário, ajuste a posição dos fios ou do garfo para garantir que a balança fique estável e equilibrada.

4 - Criando pesos ou objetos para comparação

- Utilize tampinhas, pedrinhas, sacos de areia pequenos, ou qualquer outro material pequeno e leve que possa ser usado para pesar os objetos. Você pode usar esses objetos para comparar o peso dos itens que deseja medir.
- Uma ideia interessante é marcar ou etiquetar os objetos de modo que os alunos possam ver a quantidade de peso que cada item representa.

Regras e sugestões de uso em sala de aula

- Comparação de Pesos: Coloque diferentes objetos de peso desconhecido em um dos lados da balança e, no outro lado, adicione os pesos conhecidos até que a balança fique equilibrada. O objetivo é fazer com que os alunos determinem o peso do objeto desconhecido.
- Exploração de Proporcionalidade: Usando a balança, os alunos podem explorar

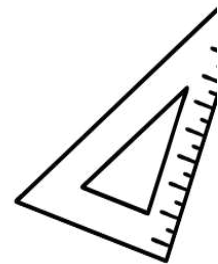
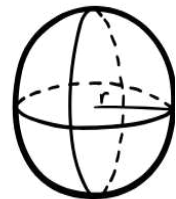
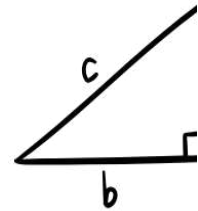
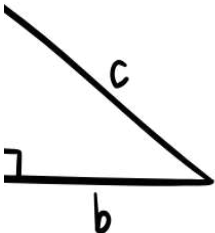
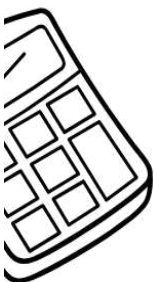
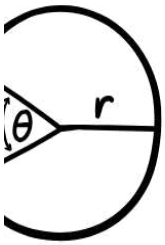
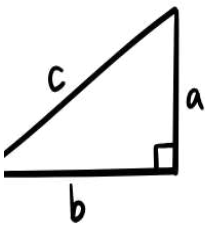
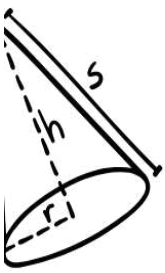


como diferentes quantidades de objetos (por exemplo, tampinhas ou bolinhas) podem equilibrar outros objetos. Isso ajuda a desenvolver a compreensão de razões e proporções.

- Problemas Matemáticos: Proponha aos alunos problemas como "Se o peso de 5 tampinhas é igual ao peso de 1 bolinha, quantas tampinhas são necessárias para equilibrar 3 bolinhas?"
- Exploração de Frações: Os alunos podem ser desafiados a usar frações para medir quantidades. Por exemplo, "Se a balança estiver equilibrada com $\frac{1}{2}$ kg de um lado e $\frac{1}{4}$ kg do outro, quanto pesa o objeto que falta no lado mais leve?"
- Trabalho em Duplas: Os alunos podem trabalhar em duplas ou grupos, cada um com uma balança, e comparar os resultados de diferentes medições, promovendo o trabalho colaborativo e a discussão.

Desafios adicionais

- Calibração de Pesos: Proponha aos alunos que calibrem a balança com objetos de diferentes pesos e descubram se a balança ainda permanece precisa após várias medições.
- Exploração de Diferentes Materiais: Experimente com diferentes tipos de materiais e objetos para comparar os pesos, como líquidos em frascos ou objetos de diferentes formatos.
- Desafio de Equilíbrio de Peso Desconhecido: Dê aos alunos um objeto de peso desconhecido e um conjunto de pesos já conhecidos. O objetivo será encontrar a combinação de pesos que faça a balança equilibrar.



A aprendizagem da matemática é frequentemente vista como um desafio e abstrata para muitos estudantes. No entanto, quando os conceitos são apresentados de forma prática e envolvente, as ideias matemáticas podem se tornar mais acessíveis e significativas. Por isso, proponho uma série de quatro oficinas para promover a construção de ferramentas didáticas manipuláveis.

Nessas oficinas, os alunos terão a oportunidade de vivenciar uma experiência mais concreta e interativa com os conceitos matemáticos. Eles serão incentivados a trabalhar em conjunto, usando materiais simples e sua criatividade para construir instrumentos que não apenas ampliem sua compreensão da matemática, mas também os levem a refletir sobre o processo de ensino-aprendizagem.

***Observação:** Considerando a minha experiência na aplicação desse projeto, em algumas turmas, quatro oficinas não serão suficientes para encerrar o processo. Dessa forma, cabe ao professor reformular essa sugestão.*

O roteiro abaixo pode servir de modelo para os professores que se interessarem em reproduzir essas ferramentas em suas respectivas escolas.

7.1 Oficina 1 – Planejando a ferramenta

- **Apresentação da proposta:** O professor deve discutir detalhadamente os objetivos da oficina com os alunos, explicando a importância da criação de ferramentas matemáticas manipuláveis e como elas podem auxiliar na compreensão de conceitos. Para ilustrar, o professor pode apresentar exemplos de ferramentas já existentes e seus usos em sala de aula.
- **Formação de grupos:** O professor deve dividir os alunos em grupos, mas é importante que ele leve em consideração as habilidades e os interesses deles. Incentive os alunos a trabalharem juntos e a trocarem ideias entre si.
- **Escolha do tema e criação do rascunho:** Primeiramente, cada grupo deve escolher um tema matemático para a ferramenta que irão desenvolver. Em seguida, o grupo deve elaborar um rascunho detalhado da ferramenta, incluindo os materiais que serão necessários, as dimensões, o funcionamento e os conceitos matemáticos que a ferramenta irá abordar. Por fim, o grupo deve apresentar o rascunho da ferramenta para o professor, com o objetivo de discutir melhorias para o projeto.

7.2 Oficina 2 – Mão na Massa

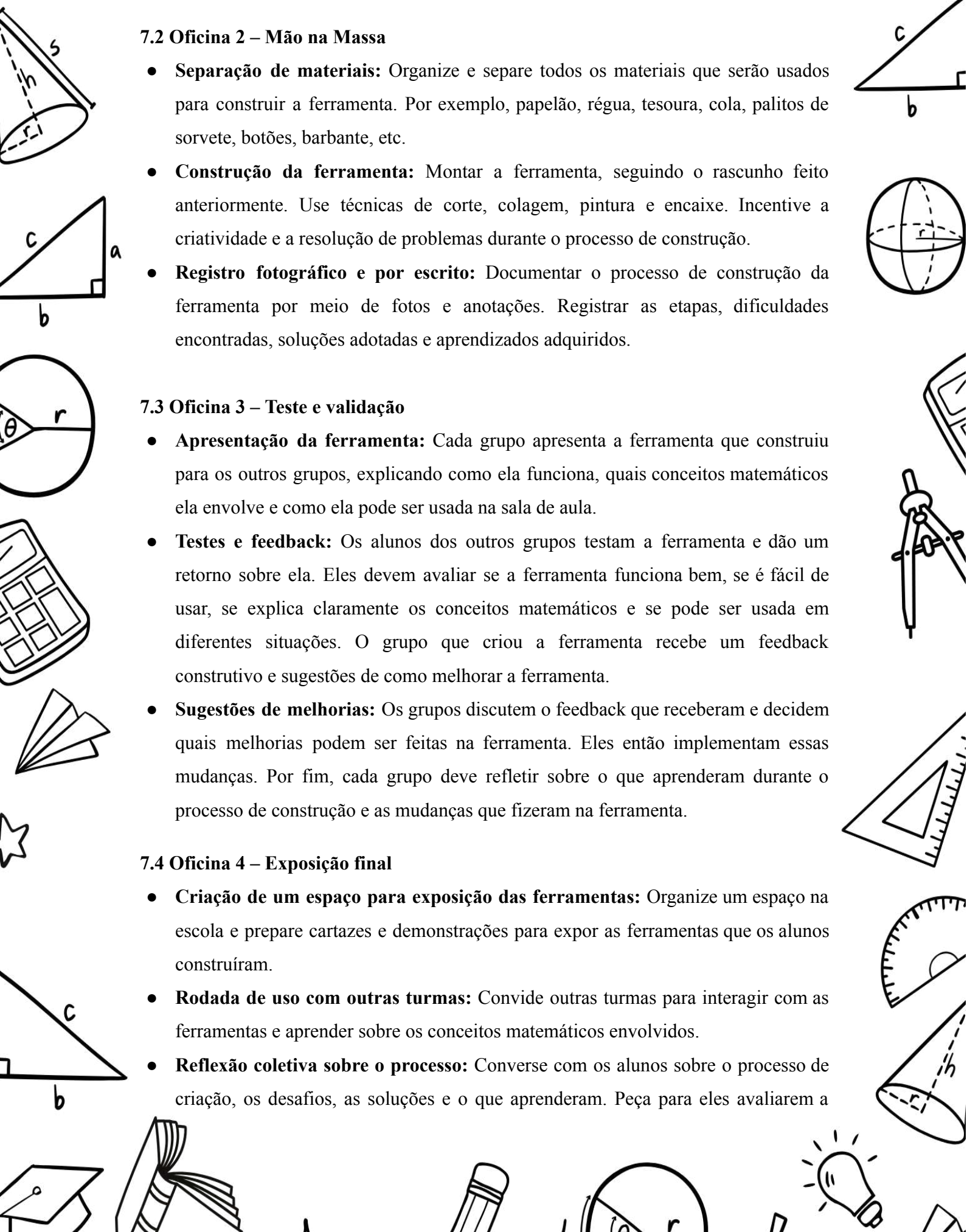
- **Separação de materiais:** Organize e separe todos os materiais que serão usados para construir a ferramenta. Por exemplo, papelão, régua, tesoura, cola, palitos de sorvete, botões, barbante, etc.
- **Construção da ferramenta:** Montar a ferramenta, seguindo o rascunho feito anteriormente. Use técnicas de corte, colagem, pintura e encaixe. Incentive a criatividade e a resolução de problemas durante o processo de construção.
- **Registro fotográfico e por escrito:** Documentar o processo de construção da ferramenta por meio de fotos e anotações. Registrar as etapas, dificuldades encontradas, soluções adotadas e aprendizados adquiridos.

7.3 Oficina 3 – Teste e validação

- **Apresentação da ferramenta:** Cada grupo apresenta a ferramenta que construiu para os outros grupos, explicando como ela funciona, quais conceitos matemáticos ela envolve e como ela pode ser usada na sala de aula.
- **Testes e feedback:** Os alunos dos outros grupos testam a ferramenta e dão um retorno sobre ela. Eles devem avaliar se a ferramenta funciona bem, se é fácil de usar, se explica claramente os conceitos matemáticos e se pode ser usada em diferentes situações. O grupo que criou a ferramenta recebe um feedback construtivo e sugestões de como melhorar a ferramenta.
- **Sugestões de melhorias:** Os grupos discutem o feedback que receberam e decidem quais melhorias podem ser feitas na ferramenta. Eles então implementam essas mudanças. Por fim, cada grupo deve refletir sobre o que aprenderam durante o processo de construção e as mudanças que fizeram na ferramenta.

7.4 Oficina 4 – Exposição final

- **Criação de um espaço para exposição das ferramentas:** Organize um espaço na escola e prepare cartazes e demonstrações para expor as ferramentas que os alunos construíram.
- **Rodada de uso com outras turmas:** Convide outras turmas para interagir com as ferramentas e aprender sobre os conceitos matemáticos envolvidos.
- **Reflexão coletiva sobre o processo:** Converse com os alunos sobre o processo de criação, os desafios, as soluções e o que aprenderam. Peça para eles avaliarem a



oficina e darem sugestões para o futuro.

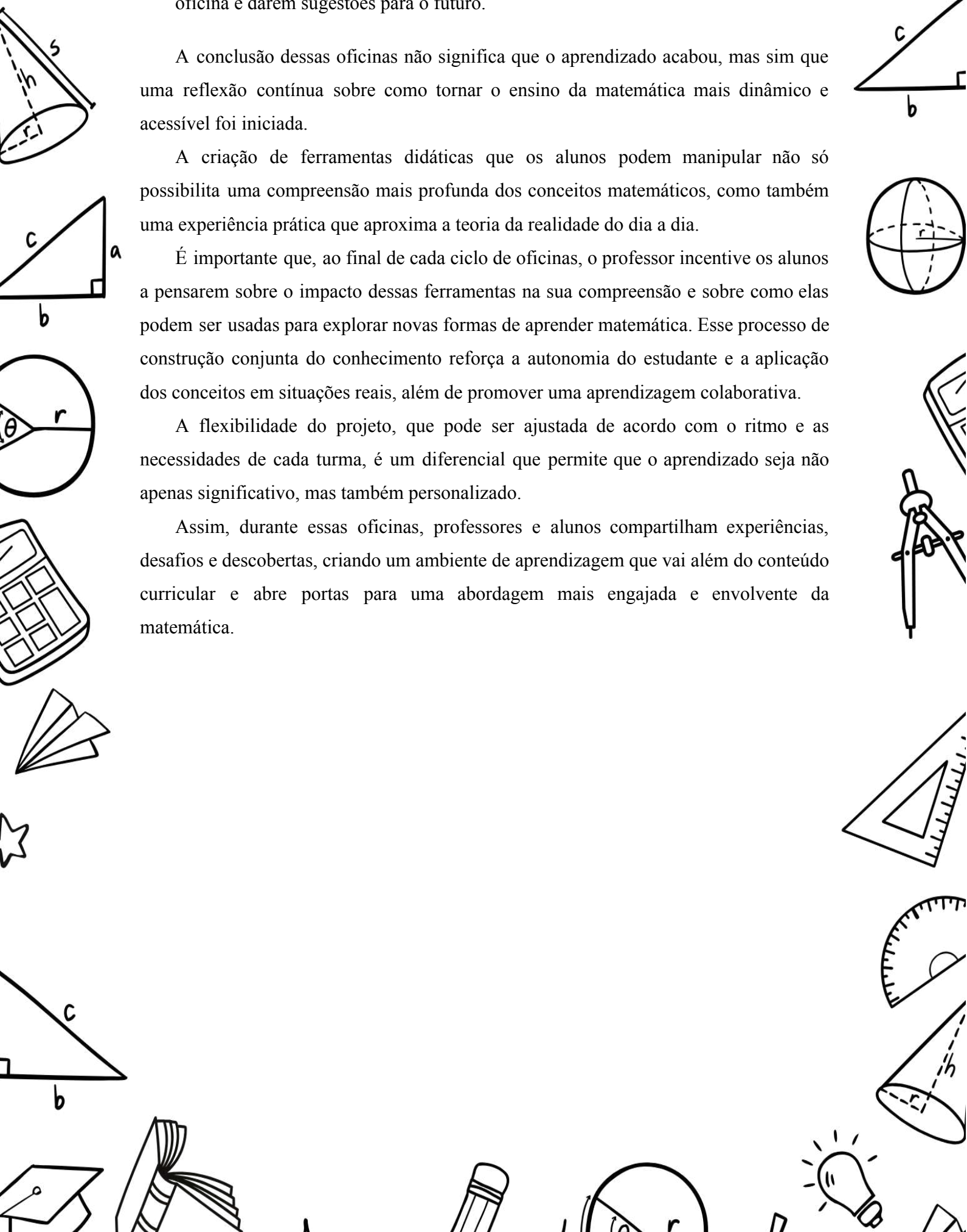
A conclusão dessas oficinas não significa que o aprendizado acabou, mas sim que uma reflexão contínua sobre como tornar o ensino da matemática mais dinâmico e acessível foi iniciada.

A criação de ferramentas didáticas que os alunos podem manipular não só possibilita uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos, como também uma experiência prática que aproxima a teoria da realidade do dia a dia.

É importante que, ao final de cada ciclo de oficinas, o professor incentive os alunos a pensarem sobre o impacto dessas ferramentas na sua compreensão e sobre como elas podem ser usadas para explorar novas formas de aprender matemática. Esse processo de construção conjunta do conhecimento reforça a autonomia do estudante e a aplicação dos conceitos em situações reais, além de promover uma aprendizagem colaborativa.

A flexibilidade do projeto, que pode ser ajustada de acordo com o ritmo e as necessidades de cada turma, é um diferencial que permite que o aprendizado seja não apenas significativo, mas também personalizado.

Assim, durante essas oficinas, professores e alunos compartilham experiências, desafios e descobertas, criando um ambiente de aprendizagem que vai além do conteúdo curricular e abre portas para uma abordagem mais engajada e envolvente da matemática.



A decorative border surrounds the central text, featuring various mathematical symbols and objects. On the left, there is a notebook with a triangle diagram labeled 'a', 'b', and 'c', and a circle with a shaded segment labeled 'p'. Below it is a blue ruler. At the bottom left, a red notebook with 'MATH' written on it is visible, along with a yellow pencil. On the right, there is a blue calculator, a yellow protractor, and a red pencil. At the top right, a yellow notepad with 'MATHEMATICS' written on it is shown. The border also includes several mathematical symbols: a right angle symbol, a minus sign, a plus sign, and a percent sign, all in yellow on colored circular backgrounds.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este caderno foi desenvolvido como um recurso flexível e adaptável, permitindo que escolas, professores e turmas personalizem as atividades de acordo com suas necessidades e contexto. A colaboração entre professores de diferentes áreas e a família leva e incentiva a comunidade escolar para uma experiência de aprendizado mais rica.

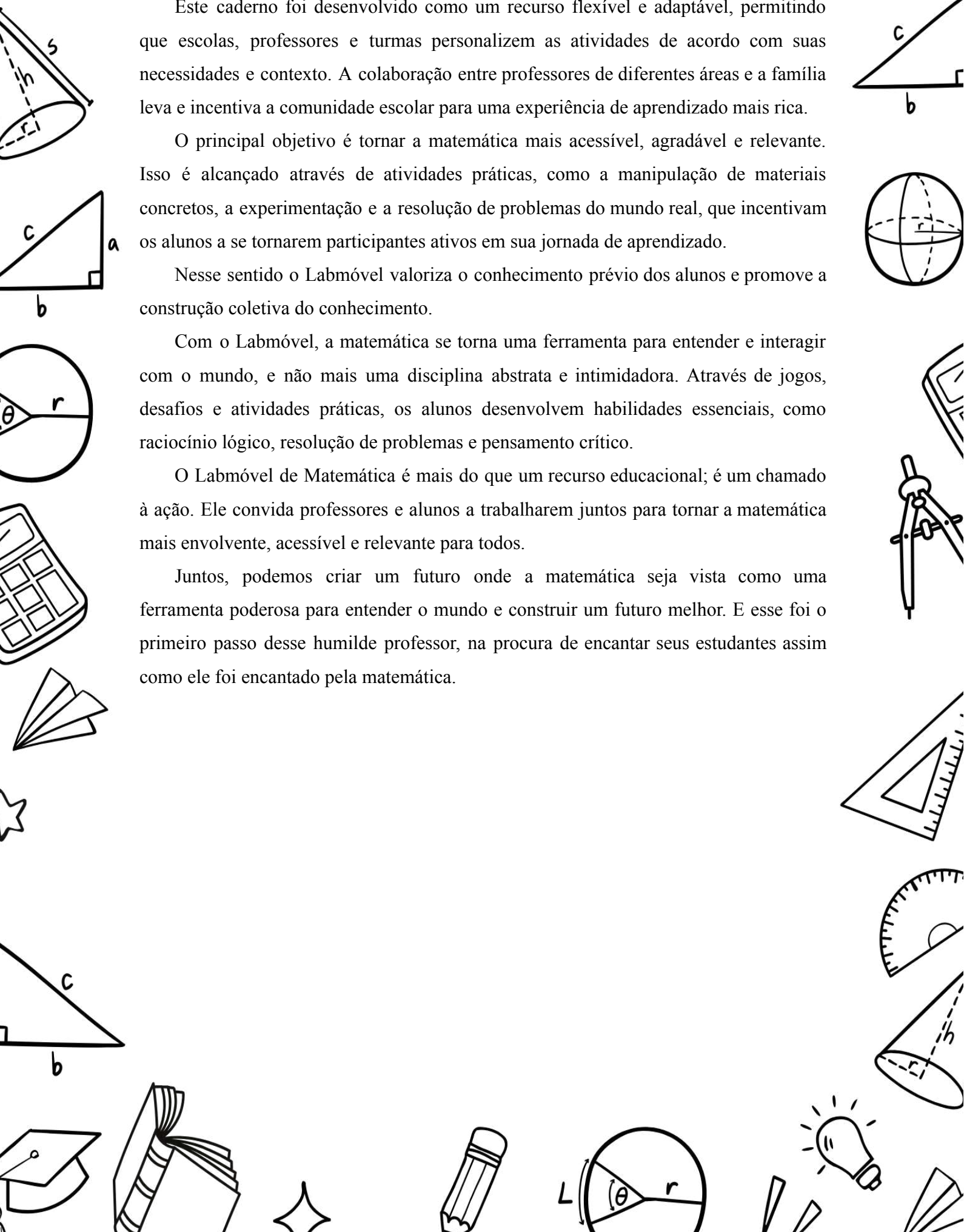
O principal objetivo é tornar a matemática mais acessível, agradável e relevante. Isso é alcançado através de atividades práticas, como a manipulação de materiais concretos, a experimentação e a resolução de problemas do mundo real, que incentivam os alunos a se tornarem participantes ativos em sua jornada de aprendizado.

Nesse sentido o Labmóvel valoriza o conhecimento prévio dos alunos e promove a construção coletiva do conhecimento.

Com o Labmóvel, a matemática se torna uma ferramenta para entender e interagir com o mundo, e não mais uma disciplina abstrata e intimidadora. Através de jogos, desafios e atividades práticas, os alunos desenvolvem habilidades essenciais, como raciocínio lógico, resolução de problemas e pensamento crítico.

O Labmóvel de Matemática é mais do que um recurso educacional; é um chamado à ação. Ele convida professores e alunos a trabalharem juntos para tornar a matemática mais envolvente, acessível e relevante para todos.

Juntos, podemos criar um futuro onde a matemática seja vista como uma ferramenta poderosa para entender o mundo e construir um futuro melhor. E esse foi o primeiro passo desse humilde professor, na procura de encantar seus estudantes assim como ele foi encantado pela matemática.



REFERÊNCIAS

BEZERRA, Maria da Conceição Alves. **A matemática recreativa e suas potencialidades didático-pedagógicas à luz da teoria da objetivação**. 2021. 217f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

BITTAR, M.; FREITAS, J. L. M. Laboratórios de educação matemática. In: BITTAR, M.; FREITAS, J. L. M. (Ed.). **Fundamentos e metodologia de matemática para os ciclos iniciais do ensino fundamental**. Campo Grande: Editora UFMS, 2005. p. 231-265.

BUSSOLA, Daiane Priscila Sampaio; LANGNER, Angélica; ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira. **Laboratório de ensino de matemática e materiais manipuláveis: um mapeamento no periódico Bolema**. II ENEM. São Paulo: SP, 2016.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 05 mai. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: Ministério da Educação (MEC), 2018.

COSTA, Ângelo Gustavo Mendes. **A teoria da objetivação e o processo de tomada de consciência sobre o pensamento algébrico: uma experiência de ensino remoto com futuros professores de matemática**. 2022. 325f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade*. São Paulo: Autêntica, 2002.

FILGUEIRAS, Arthur de Araujo. A importância dos recursos didáticos no ensino e aprendizagem da matemática. I Congresso Nacional de Educação. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

FIORENTINI, Dário; MIORIM, Maria Ângela. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino de Matemática. Boletim da SBEM. SBM: São Paulo, ano 4, n. 7, 1990.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GOBARA, S. T.; RADFORD, L. **Teoria da Objetivação: Fundamentos e Aplicação para o Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020.

HERINGER, Giovana Madalena Michels. **Laboratório de ensino de Matemática: do projeto às primeiras atividades**. 2020. 115f. Dissertação (Mestrado Profissional em

Matemática) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Arraias, 2020.

MENEZES, F.; BARABANI, M.; REGINA, A. **Laboratório sustentável de matemática: uma experiência nos anos iniciais do ensino fundamental**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13. Anais [...]. Cuiabá, 2019.

RADFORD, Luis. *Culture and cognition: Towards an anthropology of mathematical thinking*. In: Semiotics in Mathematics Education. Springer, Cham, 2006, p. 215-239.

RADFORD, Luis. **Educação Matemática: Uma Introdução à Teoria da Objetivação**. São Paulo: Livraria da Física, 2013.

RADFORD, Luis. *On the role of representations and artefacts in knowing and learning*. Educational Studies in Mathematics, v. 68, n. 2, p. 91-108, 2008.

RADFORD, Luis. *Why do gestures matter? Sensuous cognition and the palpability of mathematical meanings*. Educational Studies in Mathematics, v. 88, n. 3, p. 241-257, 2015.

RADFORD, Luis. **Teoria da Objetivação: Uma perspectiva vygotskiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem da matemática**. Tradução: Bernadete B. Morey e Shirley T. Gobara. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021.

RIBEIRO, Ana Luiza de Araujo. **A utilização do Laboratório de Educação Matemática na escola: experiências com professores que ensinam matemática**. 2019. 183p. Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós Graduação em Educação Matemática, Juiz de Fora, 2019.

SANTOS, F. A. **Uso de espaços makers no ensino de matemática: promovendo o protagonismo estudantil**. Revista de Educação, São Paulo, v. 20, p. 150-170, 2019.

SANTOS, Geovar Miguel dos. **A geografia escolar sob a lente do estudante - manual instrucional: aprendendo a gravar vídeos nas aulas de geografia**. 2022. 195f. Dissertação (Mestrado Profissional em Geografia) - Centro de Ensino Superior do Seridó, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

TAROUCO, L. M. R. et al. **Laboratórios virtuais: motivação e estratégias para implementação**. In: LEITE, B. S. Tecnologias Digitais na Educação: da Formação à Aplicação. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

TURRIONI, A.; PEREZ, F. **Educação Matemática e Prática Pedagógica**. Jundiaí: Paco Editorial, 2009.

ANEXOS

ANEXO A - Termo de Consentimento da Escola

Consentimento,

Ao
Fernando Pereira de Lima
Estudante do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional -
PROFMAT
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA

Prezado Sr. Fernando,

Após análise da solicitação de anuência para a realização da pesquisa intitulada: **“Labmóvel: A criação de um laboratório de Matemática Móvel para educação básica”**, a ser desenvolvida nesta instituição de ensino, a **Escola Municipal Professora Maria Leticia Damasceno**, localizada em **Santana do Matos/RN**, por meio de sua Direção, manifesta seu **CONSENTIMENTO** e autoriza a execução das atividades previstas no projeto de pesquisa, desde que em conformidade com as normas internas da escola e com os princípios éticos de pesquisas envolvendo seres humanos. A escola compreende que a pesquisa tem como objetivo investigar e propor a criação de um laboratório de Matemática Móvel, visando contribuir para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Matemática na educação básica. Reforçamos que todos os dados e informações coletadas deverão ser utilizados exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, preservando a identidade de alunos, professores e demais membros da comunidade escolar.

Colocamo-nos à disposição para eventuais esclarecimentos e acompanharemos o desenvolvimento das atividades previstas, acreditando na importância de iniciativas que contribuam para a melhoria da prática pedagógica e da qualidade da educação em nossa escola.

Atenciosamente,

Santana do Matos/RN, ____ de _____ de 2024.

Sebastião Souza
Diretor Escolar
Escola Municipal Professora Maria Leticia Damasceno
emmarialeticia@gmail.com

ANEXO B - Projeto de Lei 6.356/19



CÂMARA DOS DEPUTADOS

PROJETO DE LEI N.º 6.356-A, DE 2019 **(Do Sr. Charles Fernandes)**

Acrescenta-se o art. 27-A à Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a obrigatoriedade da existência de Laboratórios de Ciências, de ensino de matemática e de informática nas escolas públicas de ensino fundamental e médio; tendo parecer da Comissão de Educação, pela aprovação (relatora: DEP. ROGÉRIA SANTOS).

DESPACHO:

ÀS COMISSÕES DE:

EDUCAÇÃO;

FINANÇAS E TRIBUTAÇÃO (ART. 54 RICD) E

CONSTITUIÇÃO E JUSTIÇA E DE CIDADANIA (ART. 54 RICD)

APRECIACÃO:

Proposição Sujeita à Apreciação Conclusiva pelas Comissões - Art. 24 II

SUMÁRIO

I - Projeto inicial

II - Na Comissão de Educação:

- Parecer da relatora

- Parecer da Comissão

O Congresso Nacional decreta:

Art. 1º Acrescente-se art. 27-A à Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996: “Art. 27-A. Com o objetivo de garantir o acesso ao saber previsto nos conteúdos curriculares estabelecidos nesta Lei, cada escola pública de ensino fundamental e médio contará obrigatoriamente com laboratórios de Ciências, de ensino de matemática e de informática.

§ 1º. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios promoverão estratégias de ação que contemplem estudos dos investimentos para a montagem laboratórios de Ciências, de ensino de matemática e de informática e a definição das etapas a serem seguidas para a sua implementação com o envolvimento da comunidade escolar;

§ 2º. Para fins desta Lei, considera-se comunidade escolar: alunos, pais, responsáveis, equipe pedagógica, direção, professores de matemática e das demais áreas;

§ 3º. A ação a que se refere o caput deste artigo ficará condicionada ao efetivo cumprimento pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, sem prejuízo de outras prescrições legais, de prover a formação continuada dos docentes em educação científica, matemática e na área da informática, de modo a atender às especificidades do exercício de suas atividades, bem como aos objetivos das diferentes etapas e modalidades da educação básica. (NR)

Art. 2º Esta Lei entra em vigor depois de decorridos 360 (trezentos e sessenta) dias de sua publicação oficial.

JUSTIFICAÇÃO

Nota-se que para despertar o interesse dos estudantes para as aulas de física, matemática e de informática não são tarefas triviais. A abordagem predominante na educação básica é a resolução de problemas recheados de álgebra, com base em fórmulas e definições praticamente alheias à realidade dos alunos. O professor se vê em uma aparente encruzilhada: como cumprir o programa e evitar que o aluno seja massacrado por pesadas aulas teóricas? Como prepará-lo para o vestibular e, ao mesmo tempo, atraí-lo com um conhecimento contextualizado, que ponha em perspectiva as aplicações na prática?

De acordo com professores e especialistas no ensino, há uma alternativa especialmente eficaz para combater a excessiva abstração que mina o interesse dos alunos: as aulas experimentais. Os laboratórios permitem uma abordagem mais coerente com as diretrizes interdisciplinares, o que contribuem para relacionarem com as situações presentes na vida dos estudantes, dando significado à parte

teórica. O problema é que essas aulas exigem laboratórios, que ainda são escassos em escolas públicas do nosso país.

Por isso apresento este projeto para sanar essa situação estando seguro de que a importância dessa iniciativa haverá de garantir o apoio dos meus ilustres Pares para sua aprovação.

Sala das Sessões, em 10 de dezembro de 2019.

Deputado CHARLES FERNANDES

LEGISLAÇÃO CITADA ANEXADA PELA
Coordenação de Organização da Informação Legislativa - CELEG
Serviço de Tratamento da Informação Legislativa - SETIL
Seção de Legislação Citada - SELEC

LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996

Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

.....
TÍTULO V
DOS NÍVEIS E DAS MODALIDADES DE EDUCAÇÃO E ENSINO
.....

CAPÍTULO II
DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Seção I
Das Disposições Gerais
.....

Art. 27. Os conteúdos curriculares da educação básica observarão, ainda, as seguintes diretrizes:

- I - a difusão de valores fundamentais ao interesse social, aos direitos e deveres dos cidadãos, de respeito ao bem comum e a ordem democrática;
- II - consideração das condições de escolaridade dos alunos em cada estabelecimento;
- III - orientação para o trabalho;
- IV - promoção do desporto educacional e apoio às práticas desportivas não-formais.

Art. 28. Na oferta de educação básica para a população rural, os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias à sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente:

- I - conteúdos curriculares e metodologias apropriadas às reais necessidades e interesses dos alunos da zona rural;
- II - organização escolar própria, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas;
- III - adequação à natureza do trabalho na zona rural.

Parágrafo único. O fechamento de escolas do campo, indígenas e quilombolas será precedido de manifestação do órgão normativo do respectivo sistema de ensino, que considerará a justificativa apresentada pela Secretaria de Educação, a análise do diagnóstico

COMISSÃO DE EDUCAÇÃO

PROJETO DE LEI Nº 6.356, DE 2019

Acrescenta-se o art. 27-A à Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a obrigatoriedade da existência de Laboratórios de Ciências, de ensino de matemática e de informática nas escolas públicas de ensino fundamental e médio.

Autor: Deputado CHARLES FERNANDES

Relatora: Deputada ROGÉRIA SANTOS

I - RELATÓRIO

Este Projeto de Lei, de autoria do Sr. Charles Fernandes, tem por objetivo Acrescentar o art. 27-A à Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a obrigatoriedade da existência de Laboratórios de Ciências, de ensino de matemática e de informática nas escolas públicas de ensino fundamental e médio.

A Mesa Diretora distribuiu a proposição às Comissões de Educação (CE), para apreciação conclusiva de mérito; Finanças e Tributação (CFT), para exame de adequação financeira e orçamentária em parecer terminativo; e Constituição e Justiça e de Cidadania (CCJC), para parecer terminativo de constitucionalidade e juridicidade da matéria. Tramita sob regime ordinário.

Na Comissão de Educação, transcorrido o prazo regimental, não foram apresentadas emendas. Cabe-nos nesta oportunidade, por designação da Presidência, apreciar o mérito educacional.

É o **Relatório**.



II - VOTO DA RELATORA

O grande desafio, no processo ensino aprendizagem, está em fazer com que os alunos participem das aulas em todos os seus contextos. Esta é entendida como um conjunto de procedimentos e técnicas que visam desenvolver as potencialidades dos educandos, baseando-se nos princípios: da atividade, da individualidade, da liberdade e responsabilidade; e da integração dos conteúdos.

Essas metodologias trazem alguns elementos necessários para reordenar e adequar os conteúdos, considerando as características específicas de cada realidade particular. Neste sentido, as aulas de laboratório como prática metodológica, podem propiciar a construção de novos conceitos, relacionando teoria e prática a partir dos resultados obtidos na experimentação.

Entretanto é necessário frisar que essas metodologias de ensino mudam, bem como a utilização dos espaços. Exemplo disso é o laboratório de informática. O avanço tecnológico barateou e tornou o computador portátil, com o advento dos *tablets* e *notebooks*. Com isso a tecnologia pode ser integrada às salas de aulas regulares. No limite, a pandemia provocada pela Covid-19 mostrou que até mesmo celulares podem ter funcionalidade suficientemente adaptada ao bom uso escolar, sempre que cercada dos cuidados e procedimentos pedagógicos adequados. Em paralelo, muitas escolas têm optado por oferecer os chamados espaços *maker*, para desenvolvimento da criatividade e de projetos multidisciplinares, em lugar de ter laboratório de informática.

Neste sentido registre-se que as questões propostas se encontrarem previstas na Lei nº 13.005/2014, que instituiu o Plano Nacional de Educação - PNE. Conforme, por exemplo, as seguintes metas do PNE, vigentes:

3.1) institucionalizar programa nacional de renovação do ensino médio, a fim de incentivar práticas pedagógicas com abordagens interdisciplinares estruturadas pela relação entre teoria e prática, por meio de currículos escolares que organizem, de maneira flexível e diversificada, conteúdos obrigatórios e eletivos articulados em dimensões como ciência, trabalho,



linguagens, tecnologia, cultura e esporte, garantindo-se a aquisição de equipamentos e laboratórios, a produção de material didático específico, a formação continuada de professores e a articulação com instituições acadêmicas, esportivas e culturais;

6.3) institucionalizar e manter, em regime de colaboração, programa nacional de ampliação e reestruturação das escolas públicas, por meio da instalação de quadras poliesportivas, laboratórios, inclusive de informática, espaços para atividades culturais, bibliotecas, auditórios, cozinhas, refeitórios, banheiros e outros equipamentos, bem como da produção de material didático e da formação de recursos humanos para a educação em tempo integral; e

7.18) assegurar a todas as escolas públicas de educação básica o acesso a energia elétrica, abastecimento de água tratada, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos, garantir o acesso dos alunos a espaços para a prática esportiva, a bens culturais e artísticos e a equipamentos e laboratórios de ciências e, em cada edifício escolar, garantir a acessibilidade às pessoas com deficiência.

Por outro lado, o Plano Nacional de Educação (PNE), instrumento basilar das políticas públicas educacionais brasileiras, tem o fim de sua vigência em 2024. Entretanto, a maior parte das 20 metas não foram alcançadas, e mesmo as que foram apontam para uma realidade de estagnação. Logo, o Congresso Nacional apresentará um novo projeto de lei com o PNE para o próximo decênio, a valer por uma década a partir de 2025.

Diante do exposto, conforme as considerações expostas, reconhece-se o mérito e a necessidade de modernização do processo educativo, motivo pelo qual o nosso voto é pela **aprovação** do Projeto de Lei nº 6.356/2019.

Sala da Comissão, em de de 2023.

Deputada ROGÉRIA SANTOS
Relatora





CÂMARA DOS DEPUTADOS

COMISSÃO DE EDUCAÇÃO

PROJETO DE LEI Nº 6.356, DE 2019

III - PARECER DA COMISSÃO

A Comissão de Educação, em reunião extraordinária realizada hoje, mediante votação ocorrida por processo simbólico, concluiu pela aprovação do Projeto de Lei nº 6.356/2019, nos termos do Parecer da Relatora, Deputada Rogéria Santos.

Registraram presença à reunião os seguintes membros:

Socorro Neri, Rafael Brito e Diego Garcia - Vice-Presidentes, Alice Portugal, Cabo Gilberto Silva, Capitão Alden, Carlos Henrique Gaguim, Chico Alencar, Cristiane Lopes, Damião Feliciano, Dandara, Daniel Barbosa, Delegada Adriana Accorsi, Delegado Paulo Bilynskyj, Fernando Mineiro, Franciane Bayer, Gilberto Nascimento, Glauber Braga, Gustavo Gayer, Idilvan Alencar, Ismael, Luiz Lima, Maria Rosas, Olival Marques, Pedro Campos, Pedro Lucas Fernandes, Pedro Uczai, Prof. Reginaldo Veras, Professor Alcides, Professora Goreth, Professora Luciene Cavalcante, Ricardo Ayres, Sargento Gonçalves, Tabata Amaral, Abilio Brunini, Adriana Ventura, Átila Lira, Capitão Alberto Neto, Dr. Jaziel, Ivan Valente, Iza Arruda, Lêda Borges, Marx Beltrão, Maurício Carvalho, Meire Serafím, Mendonça Filho, Pastor Eurico, Patrus Ananias, Priscila Costa, Prof. Paulo Fernando, Reginete Bispo, Rogéria Santos, Rogério Correia, Sidney Leite, Soraya Santos, Tarcísio Motta, Thiago de Joaldo e Zucco.

Sala da Comissão, em 25 de outubro de 2023.

Deputado MOSES RODRIGUES
Presidente

