



Universidade Federal do Pampa

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO**

ELCIETE DE CAMPOS MORAES BRUM

**PROTAGONISMO NO NOVO ENSINO MÉDIO: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS
REALIZADAS COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

**Jaguarão
2024**

ELCIETE DE CAMPOS MORAES BRUM

**PROTAGONISMO NO NOVO ENSINO MÉDIO: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS
REALIZADAS COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Curso de Mestrado Profissional em Educação da Universidade Federal do Pampa, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Aires Vieira.

**Jaguarão
2024**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

d893p de Campos Moraes Brum, Elciete

Protagonismo no novo ensino médio: práticas
pedagógicas realizadas com professores de matemática /
Elciete de Campos Moraes Brum.

233 p.

Dissertação (Mestrado)-- Universidade Federal do
Pampa, MESTRADO EM EDUCAÇÃO, 2024.

"Orientação: Maurício Aires Vieira".

1. Matemática. 2. Novo Ensino Médio. 3. Aprendizagem
Significativa. 4. Material Manipulável. I. Título.

ELCIETE DE CAMPOS MORAES BRUM

**PROTAGONISMO NO NOVO ENSINO MÉDIO:
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS REALIZADAS COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Educação.

Dissertação defendida e aprovada em: 28 de março de 2024.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Maurício Aires Vieira

Orientador

(Unipampa)

Prof^a Dr^a Lisiane Costa Claro

(Unipampa)



Assinado eletronicamente por **MAURICIO AIRES VIEIRA, Professor Permanente do Programa Mestrado Profissional em Educação**, em 22/04/2024, às 09:53, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **LISIANE COSTA CLARO, Professor Permanente do Programa Mestrado Profissional em Educação**, em 22/04/2024, às 17:29, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **DENISE NASCIMENTO SILVEIRA, Usuário Externo**, em 10/06/2024, às 17:26, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1400696** e o código CRC **9454FBFC**.

Ninguém ama o que não conhece: este pensamento explica porque tantos alunos não gostam de Matemática. Se a eles não foi dado a conhecer a Matemática, como podem vir a admirá-la?

Lorenzato (2012)

RESUMO

Esta dissertação é fruto de uma pesquisa que investigou a eficácia da utilização de materiais manipuláveis/concretos no contexto da última etapa da educação básica, visando dinamizar práticas pedagógicas. O uso de tais materiais no ensino médio por docentes ainda é pouco usado/recomendado. Portanto optou-se por avaliar as possibilidades de uso dos materiais manipuláveis pelos professores do ensino médio nos processos de aprendizagem relacionados aos conhecimentos científicos do componente de matemática. A fundamentação teórica desta pesquisa se apoia em diversas fontes, abrangendo as leis que regem o sistema educacional brasileiro, a estrutura escolar, o contexto do ensino médio, bem como a especificidade do ensino da Matemática e o papel do professor nesse contexto. Também, foram consideradas as contribuições das teorias de aprendizagem cognitiva de estudiosos, tais como Bruner, Ausubel, Piaget e Vygotsky. Sequencialmente foi realizada uma investigação sobre didática, aulas experimentais e a utilização de materiais manipuláveis que emergem como uma estratégia promissora para promover a compreensão conceitual e a resolução de problemas matemáticos. A fundamentação teórica é finalizada com as dificuldades de aprendizagem matemática escolar no ensino médio: materiais manipuláveis como facilitadores do processo. A pesquisa, utilizando uma abordagem qualitativa na Educação Matemática e com um propósito intervencionista, buscou solucionar as dificuldades de aprendizagem da Matemática no ensino médio do Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carricone. A coleta de dados, conduzida por meio da metodologia de pesquisa-ação, utilizou um método analítico respaldado pela Análise de Conteúdo de Bardin. Essa coleta incorporou informações dos Encontros das Intervenções, observações de diários de bordo, transcrições de áudios e respostas a questionários. Após a pesquisa conduzida, concluiu-se que a integração de materiais manipuláveis, juntamente com a implementação de práticas pedagógicas inovadoras, representou um promissor caminho para aprimorar o processo educacional, sendo que a formação contínua do professor é um elemento crucial para cultivar práticas pedagógicas reflexivas alinhadas às exigências da educação contemporânea, contribuindo para moldar um ambiente de aprendizado mais inclusivo, dinâmico e significativo, promovendo uma educação que acompanha as demandas do século XXI.

Palavras-chave: Matemática; Novo Ensino Médio; Aprendizagem Significativa; Material Manipulável.

RESUMEN

Esta disertación es fruto de una investigación que investigó la eficacia de la utilización de materiales manipulables/concretos en el contexto de la última etapa de la educación básica, buscando dinamizar prácticas pedagógicas. El uso de tales materiales en la escuela secundaria por docentes aún es poco usado/recomendado. Por lo tanto, se decidió evaluar las posibilidades de utilización de materiales manipulables por parte de los profesores de secundaria en procesos de aprendizaje relacionados con el conocimiento científico en el componente de matemáticas. La fundamentación teórica de esta investigación se apoya en diversas fuentes, abarcando las leyes que rigen el sistema educativo brasileño, la estructura escolar, el contexto de la enseñanza media, así como la especificidad de la enseñanza de las Matemáticas y el papel del profesor en ese contexto. También, fueron consideradas las contribuciones de las teorías de aprendizaje cognitivo de estudiosos, tales como Bruner, Ausubel, Piaget y Vygotsky. Secuencialmente se investiga sobre didáctica, clases experimentales y la utilización de materiales manipulables que emergen como una estrategia prometedora para promover la comprensión conceptual y la resolución de problemas matemáticos. La fundamentación teórica es finalizada con dificultades de aprendizaje matemáticos escolar en la enseñanza media: materiales manipulables como facilitadores del proceso. La investigación, utilizando un enfoque cualitativo en la Educación Matemática y con un propósito intervencionista, buscó solucionar las dificultades de aprendizaje de las Matemáticas en la enseñanza media del Instituto Estadual de Educación Aimone Soares Carriconde. La recopilación de datos, conducida por medio de la metodología de investigación-acción, utilizó un método analítico respaldado por el análisis de contenido de Bardin. Esta recopilación incorporó informaciones de los encuentros de las intervenciones, observaciones de diarios de bordo, transcripciones de audios y respuestas a cuestionarios. Después de la investigación realizada, se concluye que la integración de materiales manipulables, junto con la implementación de prácticas pedagógicas innovadoras, representó un prometedor camino para mejorar el proceso educativo, siendo que la formación continua del profesor es un elemento crucial para cultivar prácticas pedagógicas reflexivas alineadas a las exigencias de la educación contemporánea, contribuyendo a dar forma a un ambiente de aprendizaje más inclusivo, dinámico y significativo, promoviendo una educación que acompañe las demandas del siglo XXI.

Palabras clave: Matemáticas; Nueva Enseñanza Media; Aprendizaje Significativo; Material Manipulable.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Entrada Principal do Município de Arroio Grande/RS.....	19
Figura 2 - Locomotiva	20
Figura 3 - Localização Geográfica do Município de Arroio Grande	21
Figura 4 - Imagem do Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carriconde.....	21
Figura 5 - Itinerários Formativos.....	58
Figura 6 - Localização do Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carriconde	126
Figura 7 - Gênero dos Participantes	132
Figura 8 - Idade dos participantes	133
Figura 9 - Situação Profissional dos Participantes	133
Figura 10 - Habilitação Acadêmica dos participantes	134
Figura 11 - Número de Turmas que os participantes atuam no EM.....	135
Figura 12 - Leciona componente diferente.....	135
Figura 13 - Registro fotográfico da oficina com professores	142
Figura 14 - Registro dos participantes no 2º Encontro da Intervenção Pedagógica.....	143
Figura 15 - Registro da atividade com geoplano.....	144
Figura 16 - Atividade a rigidez dos triângulos	145
Figura 17 - Área e perímetro de figuras planas	145
Figura 18 - Atividade Construindo tabuleiro para trabalhar os Intervalos	146
Figura 19 - Atividade Progressão Geométrica	146
Figura 20 - Notas musicais e suas respectivas frações	147
Figura 21 - Símbolos musicais e frações	148
Figura 22 - Representação 1 das frações e os símbolos musicais	148
Figura 23 - Representação 2 das frações e os símbolos musicais	149
Figura 24 - Registro da atividade Frações e a Música.....	149
Figura 25 - Apresentação Slide <i>Feedback</i> dos alunos.....	150
Figura 26 - Construção das categorias de análise de dados.....	154

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Taxa de Participação no AVALIAR É TRI.....	23
Tabela 2 - Percentual Médio de Acertos no AVALIAR É TRI.....	24
Tabela 3 - Avaliação Formativa de Apoio Avaliar É Tri - Taxa de Participação	25
Tabela 4 - Avaliação Formativa De Apoio Avaliar É Tri - Percentual Médio de Acertos	25
Tabela 5 - Totais de Alunos e Rendimentos em dezembro de 2022	27
Tabela 6 - Totais de Alunos e Rendimentos de 2022	27
Tabela 7 - Aprovação em Matemática do ensino médio de 2022	27
Tabela 8 - Totais de Alunos e Rendimentos de 2023	29
Tabela 9 - Rendimento de 2023 dos alunos do Ensino Médio	30
Tabela 10 - Rendimento em Matemática do ensino médio de 2023	30
Tabela 11 - Matriz Curricular do Novo Ensino Médio	56
Tabela 12 - Matrículas no ensino fundamental – Ano de Referência 2023	127
Tabela 13 - Matrículas no ensino médio – Ano Referência 2023	128
Tabela 14 - Matrículas Educação Técnica Profissional Subsequente	128
Tabela 15 - Corpo Docente e Servidores.....	129
Tabela 16 - Condições Físicas, Técnicas e Materiais da Escola	130

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Caracterização dos trabalhos localizados referentes ao primeiro descritor no CTD da CAPES	95
Quadro 2 - Caracterização dos trabalhos localizados referentes ao segundo descritor no CTD da CAPES	96
Quadro 3 - Delineamento Inicial x Delineamento Executado	111
Quadro 4 - 1º Encontro pedagógico	113
Quadro 5 - 2º Encontro pedagógico	116
Quadro 6 - 3º Encontro pedagógico	118
Quadro 7 - Fases da pesquisa	137
Quadro 8 - Possibilidades de Aplicação da Análise de Conteúdo.....	152
Quadro 9 - Construindo as categorias de análise através das unidades de registro.....	155
Quadro 10 - Criação da Categoria de Análise 1	156
Quadro 11 - Criação da Categoria de Análise 2	157

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a.C	antes de Cristo
AEE	Atendimento Educacional Especializado
AVAMEC	Ambiente Virtual Colaborativo de Aprendizagem do Ministério da Educação
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAE	Centro de Atendimento Educacional
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEB	Câmara de Educação Básica
CEEd-RS	Conselho Estadual de Educação do Rio Grande do Sul
CF	Constituição da República Federativa do Brasil
CHS	Ciências Humanas e Sociais
CIEE	Centro de Integração Empresa Escola
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNT	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
CP	Código Penal
CRE	Coordenadoria Regional de Educação
CTD	Catálogo de Teses e Dissertações
DE	Delineamento Executado
DI	Delineamento Inicial
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais do ensino médio
EAD	Educação a Distância
EB	Educação Básica
EC	Emenda Constitucional
EF	Ensino Fundamental
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EM	Ensino Médio
ENADE	Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ER	Estudos de Recuperação
FICAI	Ficha de Comunicação de Aluno Infrequente
FTP	Formação Técnica Profissional
GAB	Gabinete

IEEASC	Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carriconde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
ISE	Informação da Secretaria de Educação
LABTIME	Laboratório de Tecnologia e Informação e Mídias Educacionais (ambiente virtual de aprendizagem)
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LDBEM	Lei de Diretrizes e Bases do Ensino Médio
LGG	Linguagem e suas Tecnologias
LM	Laboratório de Matemática
LP1	Linha de Pesquisa 1
MAT	Matemática
MD	Material Didático
MEC	Ministério de Educação e Cultura
OF	Oficial
PI	Projeto de Intervenção
PIB	Produto Interno Bruto
PIP	Projeto de Intervenção Pedagógica
PME	Plano Municipal de Arroio Grande
PNE	Plano Nacional de Educação
PPGEdu	Programa de Pós-Graduação em Educação
PPP	Projeto Político Pedagógico
RCG	Referencial Curricular Gaúcho
RCGEM	Referencial Curricular Gaúcho do ensino médio
RS	Rio Grande do Sul
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SEDUC/RS	Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul
SIC	“assim estava escrito”
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TSA	Teoria da Aprendizagem Significativa
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	15
1.1 CAMPO DE PESQUISA	19
1.1.1 Indicadores educacionais	22
1.1.2 Aprovação, reprovação e evasão no ano de 2022 e 2023	26
1.2 JUSTIFICATIVA.....	31
1.3 RELAÇÃO DA PESQUISADORA COM A EDUCAÇÃO E A MATEMÁTICA.....	34
1.4 PROBLEMA DA PESQUISA	38
1.5 OBJETIVOS	38
1.5.1 Objetivo Geral	38
1.5.2 Objetivos Específicos	38
1.6 DELIMITAÇÃO DO TEMA	39
2 LEIS QUE ORGANIZAM E ORIENTAM A EDUCAÇÃO NO BRASIL	40
2.1 CONSTITUIÇÃO FEDERAL	40
2.2 LEI DE DIRETRIZES E BASES	41
2.3 PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO.....	44
2.4 PLANO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE ARROIO GRANDE.....	47
2.5 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR, ENSINO MÉDIO E A MATEMÁTICA	49
2.6 REFERENCIAL CURRICULAR GAÚCHO DO ENSINO MÉDIO	53
2.6.1 Itinerários Formativos	55
3 ESCOLA	59
4 ENSINO MÉDIO	61
4.1 PROGRAMAS DE APOIO CRIADOS PARA O ENSINO MÉDIO.....	62
5 MATEMÁTICA	63
6 COMPETÊNCIAS	66
7 PROFESSOR DE MATEMÁTICA	69
7.1 COMPETÊNCIAS GERAIS E ESPECÍFICAS DOCENTES	70
7.2 FORMAÇÃO PERMANENTE DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	72
8 TEORIAS DE APRENDIZAGEM	74
8.1 COMPORTAMENTALISTA	74
8.2 HUMANISTA.....	75
8.3 COGNITIVISTA	75
8.3.1 Aprendizagem significativa de Ausubel	77
8.3.2 Aprendizagem significativa na escola	80
8.3.3 Piaget e Vygotsky: possíveis contribuições para a compreensão do pensamento matemático (aproximações prováveis)	81
9 DIDÁTICA DA MATEMÁTICA	84
10 AULAS EXPERIMENTAIS DE MATEMÁTICA	87
11 A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DO MATERIAL CONCRETO	89

12 DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA ESCOLAR NO ENSINO MÉDIO: MATERIAIS MANIPULÁVEIS COMO FACILITADORES DO PROCESSO	93
12.1 DIFICULDADES APRESENTADAS NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA ESCOLAR	97
12.2 O LÚDICO ATRAVÉS DE MATERIAL MANIPULÁVEL	101
12.3 O PROFESSOR DE MATEMÁTICA E A UTILIZAÇÃO DO MATERIAL MANIPULÁVEL.....	104
12.4 SÍNTESE GERAL DO ESTADO DA ARTE.....	105
13 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DO PROJETO DE INTERVENÇÃO .	107
13.1 MÉTODO DA INTERVENÇÃO.....	108
13.1.1 Preparação para o ambiente de intervenção do projeto de pesquisa	110
13.1.2 Encontros da Intervenção Pedagógica	111
13.2 MÉTODO DA AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO.....	120
14 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	121
14.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA-AÇÃO.....	121
14.2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL.....	125
14.3 SUJEITOS DA PESQUISA	131
14.4 FASES DA PESQUISA E SEUS INSTRUMENTOS.....	136
14.5 RESULTADOS DA PESQUISA	137
14.5.1 Preparação para o ambiente de intervenção do projeto de pesquisa	137
14.5.2 Encontros da Intervenção Pedagógica	138
14.5.3 Descrição dos Encontros Pedagógicos da pesquisa-ação	140
14.5.4 Obtenção dos Dados	151
14.5.5 Elaboração das Categorias	158
15 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	180
REFERÊNCIAS	183
APÊNDICES	195
ANEXOS	219

1 APRESENTAÇÃO

Muitos jovens do ensino médio, assim como os professores, enfrentam desafios nos processos de aprendizagem e de ensino ligados aos conhecimentos científicos do componente de Matemática. Diante desse cenário, qual proposta pedagógica pode ser implementada para incentivar e facilitar uma aprendizagem e um ensino mais significativos?

Essa dissertação é um estudo que faz parte do Programa de Pós-graduação em Educação (PPGEdu) vinculado a Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) campus Jaguarão/RS, contemplando a Linha de Pesquisa (LP1) relacionada a Gestão das Práticas Docentes na Diversidade Cultural e Territorial, a qual apresenta os resultados obtidos através de um projeto de intervenção realizado no Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carriconde (IEEASC), localizado no município de Arroio Grande. A proposta didática do projeto objetivou avaliar as possibilidades de uso dos materiais manipuláveis pelos professores nos processos de aprendizagem relacionados aos conhecimentos científicos do componente de matemática.

Para obter os resultados desejados, promover compreensões mais aprofundadas e estimular intervenções eficazes utilizamos a técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2020) cuja abordagem adotada foi a qualitativa em Educação Matemática, com uma perspectiva de pesquisa-ação. Essa escolha metodológica visa não apenas analisar, mas também intervir de forma proativa no ambiente educacional, contribuindo para a melhoria contínua do processo de ensino e aprendizagem. Segundo Gil (2010), pesquisar é proporcionar respostas através das ações sugeridas que irão se desenvolver ao longo do processo, obedecendo a métodos e técnicas de investigação científica até a produção dos resultados.

No segundo capítulo, a fundamentação teórica se origina na legislação principal relacionada à educação, especificamente o Artigo 205 da Constituição Federal, que estabelece a educação como um direito de todos e um dever do Estado e da família. Para garantir o cumprimento deste mandato constitucional e a organização do sistema educacional brasileiro, foram estabelecidas diversas leis, tais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Plano Nacional de Educação (PNE), o Plano Municipal de Educação (PME) e o Referencial Curricular Gaúcho do Ensino Médio (RCGEM). Essas legislações asseguram o acesso fundamental à educação para todos os cidadãos brasileiros, além de institucionalizar programas e ações que visam alcançar as metas estabelecidas pelos governos e municípios e fornecem subsídios para compreendermos o arcabouço normativo que orienta as práticas pedagógicas.

Os capítulos seguintes abordam a escola como espaço importante de socialização e aprendizagem; o ensino médio como última etapa da Educação básica; a Matemática como ciência e componente essencial para a formação do indivíduo; as competências para promover as aprendizagens; o professor de Matemática como articulador da teoria e prática para proporcionar um ensino de qualidade; as teorias de aprendizagem e sua importância para compreensão do ensino e da aprendizagem, enriquecendo nosso entendimento sobre como os estudantes aprendem Matemática e como os professores podem melhor apoiar esse processo; a didática de Matemática que desenvolve e proporciona situações que favoreçam o conhecimento; as aulas experimentais de Matemática nas quais foram promovidas ações para desenvolver o raciocínio lógico, novos saberes; a importância da utilização do material concreto para a compreensão dos conceitos matemáticos. Finalizamos a fundamentação teórica com uma pesquisa de ponta, utilizando o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. Nessa etapa, empregamos os descritores "aprendizagem matemática" e "materiais manipuláveis" para buscar o estado atual do conhecimento, o "Estado da Arte". O título escolhido para esta pesquisa foi *Dificuldades de aprendizagem matemática escolar no ensino médio: O papel dos materiais manipuláveis como facilitadores do processo*.

Atualmente estamos vivenciando a globalização, que surgiu no século XX quando o mundo adquiriu um novo comportamento social, político e econômico, procurando desfazer antigos conceitos e preconceitos com a finalidade de adaptar melhor o homem ao mundo em que está inserido. Mesmo a educação estando em estado perpetuante de crise, segundo Savater (1998) é preciso rever novas práticas educativas de ensino mudando conteúdo, currículos, e levando em contas características, dificuldades, potencialidades e anseios dos alunos. Também é necessário transformar a postura do educador, construindo e reformulando sua própria identidade, pois é isso que a sociedade espera, que todos tenham acesso aos conhecimentos necessários para adaptação frente à modernização, principalmente a tecnológica que vivenciamos neste século.

No entanto, há uma necessidade de renovar o ensino e a aprendizagem da Matemática no ensino médio, já que ela é uma disciplina que envolve várias outras áreas do conhecimento. É por intermédio dessa ciência que se fragmenta diversas oportunidades de vida a diferentes grupos de pessoas. Ela é indispensável para o desenvolvimento sociotecnológico¹ podendo servir para a promoção adicional de uma preocupação com a democracia, promovendo a inclusão social.

¹ Concepção de sistemas complexos e auto-organizados de informação para resolução de problemas através do intercâmbio de conhecimento entre pessoas e agentes artificiais (Moretto, Galdo, Kern, 2010).

No momento atual a Matemática não é um componente curricular visto com bons olhos pela maioria dos estudantes. Ela é considerada o “bicho papão” dentro da trajetória escolar de muitos jovens que chegaram até o ensino médio, porque muitas vezes não conseguem ver o sentido e a aplicabilidade dos conhecimentos científicos abordados tornando-se um empecilho na vida acadêmica do estudante. O comportamento do professor acaba contribuindo para o sucesso ou fracasso do ensino e/ou aprendizagem desses jovens, afetando também a relação entre educador e educando, distanciando-os ou aproximando-os. A falta de compreensão não vem dessa etapa da educação básica. Portanto, o professor deve utilizar o máximo possível de material didático manipulável para fazer as relações não compreendidas possibilitando uma nova oportunidade de compreensão do saber matemático, a fim de tentar diminuir as dificuldades e/ou fragilidades de aprendizagem.

Os materiais manipuláveis não são comumente utilizados nas aulas de Matemática do ensino médio; no entanto, são amplamente empregados na educação infantil e nos primeiros anos do ensino fundamental, pois são ferramentas que promovem a aprendizagem significativa. Além disso, oferecem experiências práticas e tangíveis, ajudando os alunos a compreender conceitos abstratos de forma mais concreta e intuitiva, auxiliando a internalização do conhecimento.

Para uma aula mais agradável, dinâmica e significativa, o professor pode promover o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autoconfiança intelectual por meio da confecção e manipulação de materiais que elucidam a construção do próprio conhecimento. O objetivo é motivar o aluno a atingir o máximo de seu potencial, tornando a relação entre educador e educando mais dialógica, segura, respeitosa e empática. Essa estratégia é necessária, pois observa-se que, nesta etapa da educação básica, muitos jovens ainda não formalizaram seus conhecimentos científicos relacionados à Matemática. Portanto, é crucial aproximar o aluno do tópico a ser ministrado para garantir uma melhor compreensão das competências específicas e das habilidades a serem desenvolvidas. Dessa forma, optou-se por trabalhar com os professores na utilização e aplicabilidade do material manipulável no ensino médio, visando proporcionar a inclusão de todos os alunos, como uma proposta pioneira na educação básica.

Na sequência, apresentamos todos os procedimentos metodológicos empregados no projeto de intervenção proposto. A metodologia de pesquisa adotada, do tipo intervenção na área educacional (Damiani *et al.*, 2013), é delineada em duas partes distintas: o método da intervenção e o método da avaliação da intervenção. O primeiro consiste na descrição minuciosa do processo de ensino aplicado, enquanto o segundo aborda os instrumentos de

coleta e análise de dados, com o objetivo de registrar e avaliar os resultados da intervenção. Abordamos a metodologia da pesquisa-ação intencionando harmonizar a investigação com a aplicação prática, visando enriquecer o desenvolvimento do entendimento no âmbito dessa prática específica. Esse procedimento participativo não se limita a compreender, mas busca ativamente aprimorar e revolucionar as práticas educacionais, através da pesquisa ativa e da implementação de inovações transformadoras.

A Análise de Conteúdo constitui um conjunto de procedimentos destinado à análise de mensagens provenientes de diversas fontes. Para esta investigação, foram empregados o diário de bordo, questionários, rodas de conversa e gravações de áudio como fontes primárias para responder a proposta desta pesquisa. Conforme mencionado por Bardin (2020), é imperativo que o pesquisador dedique atenção especial à descrição e implementação de cada uma das três fases de análise. A manutenção da flexibilidade e da criatividade nesse processo é crucial, caracterizando-se como uma abordagem para assegurar confiabilidade e validade.

Na continuidade, nos procedimentos metodológicos da pesquisa, é evidenciado que, na etapa inicial, denominada Pré-Análise, realizou-se a organização do material a ser analisado, estabelecendo conexões entre as informações e avaliando sua relevância para os objetivos da pesquisa. Durante a revisão do conjunto de dados do projeto de intervenção, identificaram-se 37 temáticas, das quais 18 foram excluídas devido à ausência de discussão substancial entre os participantes e por não estarem alinhadas com o escopo do projeto. Reorganizamos as temáticas que sobraram e finalizamos em 7 unidades de registro para responder à pesquisa.

Na segunda fase, denominada exploração do material, dedicamo-nos a conferir significado aos dados, codificando-os em unidades de contexto, unidades de registro e categorias de análise. A partir do processo de categorização, originaram-se 7 unidades de registro, distribuídas em 21 unidades de contexto, formando assim duas categorias de análise: "Perfil do Aluno do Ensino Médio" e "Importância do Trabalho dos Professores de Matemática". A terceira e última fase, denominada interpretação, configura o processo de tratamento de dados objetivando obter uma possível compreensão do objeto investigado. Neste momento elaboramos um texto interpretativo, descrevendo os significados presentes nas unidades de análise, sendo discutidas e interpretadas de acordo com a literatura pertinente à pesquisa.

Almejamos que esta pesquisa seja um aporte valioso para os estudos no campo da Educação Matemática, evidenciando que, independentemente da idade do educando, é crucial que o professor promova atividades lúdicas, especialmente ao empregar materiais

manipuláveis. Tal interpelação visa não apenas facilitar a compreensão, mas também promover a aplicabilidade dos conceitos científicos matemáticos na vida cotidiana.

1.1 CAMPO DE PESQUISA

De acordo com Carvalho *et al.* (2019), a pesquisa é definida como o processo de busca por informações, podendo ocorrer por meio de consultas rápidas na internet ou pela realização de investigações mais aprofundadas acerca de fatos ou fenômenos específicos. Este ato de pesquisa manifesta uma complexidade intrínseca, revelando-se multifacetado e sujeito a variações em função das diferentes finalidades que a motivam. A prática da pesquisa não se restringe a um único contexto, podendo ocorrer em diversos espaços, o que demanda a aplicação de métodos e procedimentos específicos, evidenciando a amplitude e os diversos desdobramentos que a envolvem.

Para Piana (2009), explorar elementos que compõem a realidade é um esforço para compreender sua complexidade. No entanto, é importante destacar que a pesquisa prescinde do suporte de técnicas e instrumentos metodológicos apropriados, essenciais para viabilizar uma aproximação eficaz ao objeto de estudo. Concordamos com a autora ao destacar a importância de examinar os elementos que compõem a realidade, o suporte adequado de métodos e instrumentos metodológicos para ser eficaz e bem fundamentada.

A presente pesquisa realizou-se no Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carriconde, que está localizado na zona sul do Estado do Rio Grande do Sul, na microrregião da Laguna Mirim, município de Arroio Grande, Rio Grande do Sul. Na figura 1 podemos observar a entrada da cidade.

Figura 1 - Entrada Principal do Município de Arroio Grande/RS



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

A cidade é conhecida como Terra de Mauá, pois nesse município nasceu o maior empreendedor do século XIX, Irineu Evangelista de Souza, o Barão de Mauá. Um dos empreendimentos do Barão de Mauá foi a construção da estrada de ferro. Em homenagem a essa feitoria, na entrada da cidade há um trem que simboliza o crescimento do país, sendo Irineu pioneiro no transporte ferroviário no Brasil. A figura abaixo traz a imagem da locomotiva que resgata a história oferecendo uma dimensão simbólica da importância do Barão de Mauá para o Brasil e tornando o local um cartão postal.

Figura 2 - Locomotiva



Locomotiva é o novo cartão postal da cidade

Fonte: <https://culturalarroiogrande.blogspot.com/2010/11/atrativo-cultural-e-turistico.html>. Acesso em: 12 fev. 2023

Culturalmente, a comunidade arroio-grandense dispõe da Biblioteca Pública Municipal e do Centro de Cultura Basílio Conceição. Quanto às áreas de lazer e recreação, conta com cinco praças, dois ginásios de esporte cobertos, agremiações esportivas, um clube social, um autódromo, um parque tradicionalista e um parque florestal. Há ainda outros recursos como rádio, jornais locais e/ou regionais, que contribuem para a articulação da Escola com a sociedade na qual está inserida e a comunicação externa, regional e fronteiriça.

A área do Município é de 2.508,545 km² e sua população é de aproximadamente 17.558 habitantes (IBGE, 2022), IDH 0,657, conforme censo de 2010. Arroio Grande está localizada a 38,7 km de Herval, a 45 km de Jaguarão, que faz fronteira com o Uruguai, a 47,9 km de Pedro Osório, a 100 km de Pelotas e a 353 km da capital tendo como a base de sua economia o setor primário com monocultura do arroz e pecuária em expansão no setor terciário. Na área industrial, a cidade apresenta carência de desenvolvimento devido ao fato de possuir apenas algumas indústrias de beneficiamento de arroz (IBGE, 2010).

Figura 3 - Localização Geográfica do Município de Arroio Grande



Fonte: [https://www.bing.com/images/search?q=arroio+grande+localiza% c3% a7% c3% a3o&form =HDRSC2&first=1](https://www.bing.com/images/search?q=arroio+grande+localiza%c3%a7%c3%a3o&form=HDRSC2&first=1). Acesso em: 12 fev. 2023.

A instituição de pesquisa, localizada na área urbana, abrange a educação básica, desde o primeiro ano do ensino fundamental até o terceiro ano do ensino médio, além de oferecer cursos técnicos profissionalizantes em Administração e Informática. Ao todo, eram 624 alunos distribuídos em 32 turmas. Destaca-se que a intervenção se concentrou nos professores responsáveis pelo ensino de Matemática no ensino médio, beneficiando diretamente 405 estudantes na fase final da educação básica.

Figura 4 - Imagem do Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carriconde



Fonte: <https://www.facebook.com/profile.php?id=100070407223504>. Acesso em: 12 fev. 2023.

A maior parte dos estudantes da escola provém das classes populares. Sendo a única instituição de ensino regular na região, ela acolhe alunos tanto da zona urbana quanto rural, resultando em uma significativa diversidade cultural, econômica e social. Segundo as diretrizes do Projeto Político Pedagógico (PPP) de 2014, a escola adota uma abordagem tradicional fundamentada na Pedagogia Liberal que reflete uma estrutura de trabalho alinhada

à organização social e econômica dominante, enfrentando resistências tanto externas (do sistema econômico-político-social) quanto internas (manifestadas por um currículo fragmentado, avaliação classificatória, presença de professores leigos, relações de poder hierarquizadas, taxas de evasão, reprovação e perpetuação das desigualdades sociais). Apesar desses desafios, a instituição se empenha em desenvolver práticas político-pedagógicas por meio de um esforço coletivo, com o comprometimento dos educadores e a participação ativa da comunidade escolar, favorecendo a interdisciplinaridade, respeitando as diferenças e desafiando a divisão social do trabalho, buscando uma nova forma de organizar o trabalho na escola.

A instituição opera nos três turnos, contando com uma equipe de 70 profissionais que desempenham papéis diversos, tais como diretora, vice-diretores, secretários, assistente financeiro, coordenadores pedagógicos, monitores, orientadora educacional, merendeiras, serventes e professores. Essa equipe colaborativa desempenha um papel fundamental para garantir o funcionamento eficaz e a realização do processo educacional. Dos 46 docentes que compõem o corpo docente da escola, sete são professores que estavam lecionando no segmento de Matemática do ensino médio. Destes, dois foram nomeados especificamente para o ensino médio, enquanto os demais foram contratados. A parte metodológica da pesquisa fornecerá informações mais detalhadas, abordando minuciosamente a caracterização do local em questão.

1.1.1 Indicadores educacionais

Os indicadores são ferramentas utilizadas para quantificar o desempenho, sendo consideradas essenciais para rever e corrigir ações objetivando alcançar uma melhoria nos serviços oferecidos. Na educação, os resultados de indicadores são obtidos através de provas e exames como o SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), o ENEM (Exame Nacional do ensino médio), o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) e, no ensino superior, o ENADE (Exame Nacional de Desempenho de Estudantes). No Rio Grande do Sul também se utiliza o AVALIAR É TRI (Avaliação Diagnóstica do RS).

O SAEB é composto por uma série de avaliações utilizadas no Brasil para diagnosticar a situação do ensino básico por meio de testes e questionários em larga escala tanto para escolas públicas quanto privadas. Os dados apurados permitem avaliar os níveis de aprendizagem levando em conta as condições socioeconômicas dos alunos. Os resultados são utilizados com a finalidade de melhorar a educação através de políticas públicas educacionais.

A Avaliação Diagnóstica do RS, AVALIAR É TRI, foi lançada em 2021 para verificar o aprendizado e avaliar as principais competências pedagógicas a serem sanadas, após a pandemia, dos alunos matriculados na rede pública de ensino a partir do 2º ano do ensino fundamental até o 3º ano do ensino médio. O objetivo dessa avaliação é traçar caminhos para suprir a defasagem de aprendizagem e fortalecer tópicos que precisam ser aprimorados.

Quanto aos indicadores oficiais do Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carriconde, apresentamos a análise dos mais recentes índices referentes ao SAEB e ao programa AVALIAR É TRI. Com base nos dados do SAEB para os anos iniciais do ensino fundamental em 2017, o IDEB atingiu 6,3, superando a meta estabelecida de 5,9. No entanto, em 2019, o número insuficiente de participantes no SAEB impediu a divulgação dos resultados. No que se refere aos anos finais do ensino fundamental, o IDEB de 5,1 em 2019 também superou a meta prevista de 4,8. Já para o ensino médio, nos anos de 2017 e 2019, a falta de participantes no SAEB impediu a publicação dos resultados.

A primeira avaliação diagnóstica do AVALIAR É TRI (2022) aconteceu no mês de abril de 2022, cujos resultados podem ser observados nas Tabelas 1 e 2 conforme o ano de ensino fundamental (EF) e ensino médio (EM):

Tabela 1 - Taxa de Participação no AVALIAR É TRI

Ano	Participação	Média da Rede Estadual
2º EF	79%	79%
3º EF	95%	79%
4º EF	79%	81%
5º EF	75%	81%
6º EF	90%	82%
7º EF	80%	81%
8º EF	85%	79%
9º EF	83%	78%
1º EM	71%	75%
2º EM	58%	70%
3º EM	52%	67%

Fonte: <https://avaliacaoemontoramentoriograndedosul.caeddigital.net>. Acesso em: 03 jan. 2022.

Na Tabela 1, que expressa a Taxa de Participação dos alunos, o menor índice de participação na realização das provas está no ensino médio, média de aproximadamente 60,3%, enquanto no ensino fundamental a média de participação foi de 83,3%.

Tabela 2 - Percentual Médio de Acertos no AVALIAR É TRI

Ano	Língua Portuguesa	Média da Rede Estadual	Matemática	Média da Rede Estadual
2° EF	69%	66%	79%	72%
3° EF	69%	67%	65%	67%
4° EF	90%	68%	74%	56%
5° EF	83%	63%	56%	45%
6° EF	65%	66%	39%	44%
7° EF	61%	66%	42%	44%
8° EF	63%	59%	37%	37%
9° EF	66%	61%	35%	34%
1° EM	56%	61%	27%	29%
2° EM	57%	62%	26%	27%
3° EM	61%	68%	25%	29%

Fonte: <https://avaliacaoemontoramentoriograndedosul.caeddigital.net>. Acesso em: 03 jan. 2022.

Na Tabela 2, Percentual Médio de Acertos, vale destacar, entre as provas de Língua Portuguesa e Matemática, apenas os percentuais de Matemática do ensino médio, pois o projeto de intervenção será realizado com os Professores que lecionam este componente curricular. Pode-se observar que os percentuais são os menores valores apresentados na tabela, tanto na avaliação da Escola quanto a média da rede. A média de acertos da prova de Matemática do ensino médio é de 26% enquanto a média da rede estadual é de 28,3%, uma diferença de 2,3%, porém são resultados extremamente baixos, o que comprova de forma geral a defasagem de aprendizagem em Matemática.

No final de setembro de 2022 foi realizada a segunda avaliação diagnóstica AVALIAR É TRI – Avaliação Formativa de Apoio 2022 com o objetivo de verificar a aprendizagem, após a realização da primeira prova. Obtendo-se os seguintes resultados apresentados nas Tabelas 3 e 4:

Tabela 3 - Avaliação Formativa de Apoio Avaliar É Tri - Taxa de Participação

Ano	Participação	Média da Rede Estadual
2° EF	100%	84%
3° EF	89%	84%
4° EF	85%	80%
5°EF	88%	78%
6° EF	94%	78%
7° EF	100%	77%
8° EF	95%	74%
9° EF	50%	73%
1° EM	44%	61%
2° EM	27%	61%
3° EM	31%	61%

Fonte: <https://avaliacaoemontoramentoriograndedosul.caeddigital.net>. Acesso em: 03 jan. 2022.

Na Tabela 3, referente a Taxa de Participação, é notório que o envolvimento dos alunos do ensino médio foi bem menor que o do ensino fundamental. Uma taxa média para EM de 34% e 87,6% para o EF.

Tabela 4 - Avaliação Formativa De Apoio Avaliar É Tri - Percentual Médio de Acertos

Ano	Língua Portuguesa	Média da Rede Estadual	Matemática	Média da Rede Estadual
2° EF	84%	81%	82%	83%
3° EF	75%	73%	71%	71%
4° EF	73%	72%	68%	71%
5°EF	71%	71%	55%	56%
6° EF	59%	69%	42%	55%
7° EF	68%	72%	38%	45%
8° EF	76%	73%	33%	46%
9° EF	59%	63%	26%	40%
1° EM	41%	54%	26%	30%
2° EM	41%	60%	23%	30%
3° EM	47%	61%	29%	33%

Fonte: <https://avaliacaoemontoramentoriograndedosul.caeddigital.net>. Acesso em: 03 jan. 2022.

Na Tabela 4, constata-se que os três anos do EM, possuem percentuais abaixo da média da rede, tendo como média de 26%, enquanto a média da rede é de 31%. Comparando as duas avaliações diagnósticas que foram realizadas em 2022, o ensino médio manteve a mesma média de aprovação enquanto a média da rede subiu 2,7%. Os resultados apresentados na tabela vão ao encontro àqueles alcançados no SAEB, nos anos de 2017 e 2019, demonstrando que tanto o rendimento quanto a participação dos alunos do ensino fundamental são superiores aos dos alunos do ensino médio.

Os resultados do SAERS, SAEB e do AVALIAR É TRI de 2023 ainda não foram divulgados.

1.1.2 Aprovação, reprovação e evasão no ano de 2022 e 2023

As taxas de rendimento escolar representam a avaliação do aluno quanto à consecução das competências e habilidades mínimas estipuladas para o respectivo ano letivo. A taxa de aprovação, por sua vez, estabelece o percentual mínimo que o aluno deve alcançar para progredir na sua trajetória educacional. Na instituição em questão, a taxa de aprovação é fixada em 60%. Isso indica que, se o aluno atingir ou superar esse patamar, será considerado aprovado. Caso o desempenho fique aquém desse valor, a situação se configura como taxa de reprovação. Tal cenário evidencia que o estudante frequentou as aulas, contudo, não atingiu os objetivos mínimos propostos, resultando na retenção no ano letivo atual, sem a possibilidade de avançar para a próxima etapa.

A evasão escolar ocorre quando um aluno deixa de frequentar a escola, podendo ser motivada por diversos fatores, resultando, frequentemente, em reprovação. Para combater esse problema, adota-se a prática de busca ativa dos estudantes, conforme diretrizes estabelecidas pelo Ministério Público. Isso significa que, a cada cinco faltas consecutivas ou dez intercaladas, a escola entra em contato com a família. Caso não obtenha êxito, a Orientadora Educacional encaminha uma Ficha de Acompanhamento de Aluno Infrequente (FICAI) ao Conselho Tutelar. Em conjunto com o Ministério Público, essas entidades tomam as medidas necessárias para lidar com a situação.

Para a expressão de resultados finais do ano letivo de 2022, a escola seguiu as orientações da Portaria SEDUC/RS N° 305/2022 que regulamenta o registro da expressão dos resultados de avaliação de aprendizagem dos estudantes da Rede Estadual de ensino do Rio Grande do Sul. Segue abaixo uma tabela para melhor leitura e análise dos dados de aprovação e reprovação divulgados:

Tabela 5 - Totais de Alunos e Rendimentos em dezembro de 2022

Aprovados	Reprovados	Transferidos	Abandonos	Matrícula Real
374	**	62	24	535

Fonte: ISE - Informatização da Secretaria da Educação (procergs.com.br). Acesso em: 04 jan. 2023.

Na Tabela 5 verifica-se o total de alunos matriculados na Educação Básica, porém não apresenta o número de alunos reprovados, pois os mesmos tiveram uma nova oportunidade de aprovação no mês de fevereiro de 2023.

Tabela 6 - Totais de Alunos e Rendimentos de 2022

Aprovados	Reprovados	Transferidos	Abandonos	Matrícula Real
443	95	62	21	538

Fonte: ISE - Informatização da Secretaria da Educação (procergs.com.br). Acesso em: 07 mar. 2023.

Após a oportunidade adicional oferecida no mês de fevereiro, pode-se observar na Tabela 6 que o número de alunos aprovados aumentou com relação a Tabela 5, obtendo-se assim o real número de alunos reprovados no ano letivo de 2022.

Tabela 7 - Aprovação em Matemática do ensino médio de 2022

Turmas	Nº de alunos	Nº de alunos aprov.	% aprov. em dezembro	Nº de alunos reprovados em Matemática	Nº de alunos aprovados com ER	Nº de alunos reprovados com ER em Matemática	% de aprovados 2022 em Matemática
1 EMD 1	26	24	92,3%	2	1	1	96,2%
1 EMD 2	23	15	65,21%	5	2	3	73,9%
1 EMD 3	24	18	78,3%	4	1	3	79,2%
1 EMD 4	21	17	81,0%	1	0	1	81,0%
1 EMD 5	21	14	66,7%	4	0	4	66,7%
1 EMN 1	19	12	63,2%	7	2	5	73,7%
2 EMD 1	19	14	73,7%	7	2	5	84,2%
2 EMD 2	18	6	33,3%	13	5	7	61,1%
2 EMD 3	14	6	42,9%	8	2	6	57,0%
2 EMD 4	22	10	45,5%	12	3	9	59,1%
2 EMD 5	12	5	41,7%	2	0	2	41,7%
2 EMN 1	19	8	44,4%	10	3	7	57,9%

2 EMN 2	18	10	55,6%	8	5	3	83,3%
3 EMD 1	7	6	85,7%	0	0	0	100%
3 EMD 2	9	5	55,6%	4	1	3	66,7%
3 EMD 3	6	4	66,7%	2	2	0	100%
3 EMD 4	12	7	58,3%	5	2	3	75,0%
3 EMD 5	14	12	85,7%	0	0	0	100%
3 EMN 1	24	11	45,8%	13	3	10	58,3%
3 EMN 2	30	13	43,3%	16	7	9	66,7%

Fonte: ISE - Informatização da Secretaria da Educação (procergs.com.br). Acesso em: 18 fev. 2023.

No primeiro momento sem a oportunidade adicional, isto é, os Estudos de Recuperação (ER) de Matemática, pode-se verificar através de um média ponderada que a aprovação maior foi no primeiro ano do ensino médio com índice de 74,5%, o segundo ano do ensino médio possui uma taxa de aprovação inferior ao de reprovação, resultando em 48,2% de alunos aprovados e o terceiro ano do ensino médio a taxa de aprovação foi de 63,0%, totalizando um percentual médio de 61,9% de alunos aprovados no componente de Matemática. Com o ano letivo de 2022 finalizado, após os estudos de recuperação observa-se que os percentuais aumentaram na Matemática do ensino médio a qual obteve uma média de aprovação geral de 74,3%.

No final do mês de janeiro, a Escola recebeu do pedagógico da 5ª CRE o boletim com os dados de evasão e de reprovação do Instituto Aimone. Pode-se observar, conforme ANEXO D, que cento e cinquenta alunos, que retratam um percentual de 27% das matrículas da Escola, tiveram direito aos Estudos de Recuperação que foram oferecidos no mês de fevereiro com o objetivo de combater a evasão e fortalecer a permanência do aluno em sala de aula. Os estudantes que por algum motivo não desenvolveram as habilidades e as competências propostas tiveram o direito de realizar os Estudos de Recuperação e as avaliações das aprendizagens oferecidas.

No componente de Matemática no ensino médio obteve-se um total de cento e vinte e três alunos que não atingiram as habilidades e as competências no ano letivo de dois mil e vinte e dois, representando um total de 34,4% de alunos reprovados que tiveram a oportunidade de realizar os Estudos de Recuperação e diminuir esse índice. Após os Estudos de Recuperação este índice passou para 25,7%. Os dados dos ERs são apresentados na Tabela 6 e revelam um aumento no percentual de aprovação em Matemática, entretanto é notável que cinco turmas ainda registraram índices abaixo de 60%. Uma observação relevante nos dados é

que 81 alunos não foram reprovados, não devido a seu desempenho nos Estudos de Recuperação, mas sim por não comparecerem ou não realizarem as atividades propostas. É importante ressaltar que muitos desses alunos já estavam ausentes há bastante tempo, alguns haviam abandonado a escola, enquanto outros frequentavam sem demonstrar compromisso com as responsabilidades acadêmicas e a busca pela aprovação.

Os resultados apresentados anteriormente destacaram a necessidade de uma intervenção no IEEASC, especialmente com os sete professores responsáveis pelo ensino de Matemática nos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio. Este corpo docente é composto por quatro professoras do sexo feminino, das quais duas são nomeadas e duas contratadas, e por três professores do sexo masculino, todos contratados. Coletivamente, eles atendem a um total de vinte turmas, distribuídas em quinze turmas para o ensino médio diurno e cinco para o ensino médio noturno, cada uma com aproximadamente trinta alunos. A intervenção proposta visou aprimorar o desempenho e os resultados acadêmicos dessas turmas.

A ação proposta foi implementada por meio de momentos que englobaram a reflexão sobre práticas pedagógicas e a significância do ensino e aprendizagem. Um passo fundamental envolve a análise da Matriz Curricular dos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio, visando a seleção criteriosa de conteúdos que possam ser abordados por meio de materiais manipuláveis. A utilização desses recursos permitiu a condução de aulas experimentais, enriquecendo o processo educacional.

O objetivo central foi fortalecer e contribuir para a formação e evolução do pensamento matemático dos alunos. O procedimento prático e experimental visa tornar a compreensão, aprendizado e reaprendizado dos conceitos científicos da Matemática mais agradáveis, aproximando-os o máximo possível da experiência concreta. Dessa forma, buscou-se criar um ambiente de ensino que estimulasse a participação ativa dos alunos e promovesse uma compreensão mais profunda e duradoura dos conteúdos.

Com base nos dados de 2023, extraídos do ISE em 29/01/2024, dos 548 alunos matriculados na escola, 480 foram aprovados, representando 87,6% do total.

Tabela 8 - Totais de Alunos e Rendimentos de 2023

Aprovados	Reprovados	Transferidos	Abandonos	Matrícula Real
480	68	42	17	548

Fonte: ISE - Informatização da Secretaria da Educação (procergs.com.br). Acesso em: 29 jan. 2024.

Ao analisar a tabela acima, é evidente que a matrícula real resulta da soma dos alunos aprovados e reprovados. Isso ocorre devido à inclusão, no número de alunos reprovados, daqueles que abandonaram os estudos por diversos motivos. Vale ressaltar que ao longo do ano letivo, foram conduzidas ações de busca ativa, durante as quais esses alunos compareciam temporariamente e, posteriormente, se afastaram novamente. Dos alunos que abandonaram os estudos, 16 deles estavam matriculados no curso técnico profissionalizante.

Dentre os alunos aprovados, 365 são alunos do ensino médio, com um total de 299 estudantes que obtiveram êxito, como evidenciado na tabela abaixo:

Tabela 9 - Rendimento de 2023 dos alunos do Ensino Médio

Aprovados	Reprovados	Transferidos	Abandonos	Matrícula Real
299	66	20	01	365

Fonte: ISE - Informatização da Secretaria da Educação (procergs.com.br). Acesso em: 29 jan. 2024.

A porcentagem de alunos aprovados no ensino médio é de 81,9%, evidenciando um índice positivo nesta fase da educação básica, com apenas um caso de abandono registrado. Contudo, ao examinar a Tabela 10, notamos que, no componente de Matemática, 39 alunos foram classificados como abandonados. Entretanto, ao compararmos as tabelas 8 e 9, constatamos que esses alunos estavam presentes em outros componentes.

Tabela 10 - Rendimento em Matemática do ensino médio de 2023

Turmas	Total de alunos	Alunos aprovados	Alunos reprovados	Alunos infrequentes	Abandono	% aprovados
1 EMD 1	29	19	10	9	5	65,5%
1 EMD 2	24	22	2	2	1	91,7%
1 EMD 3	20	15	5	4	4	75,0%
1 EMD 4	32	21	11	8	7	65,6%
1 EMD 5	30	18	12	6	7	60,0%
1 EMN 1	27	23	4	4	3	85,2%
2 EMD 1	17	17	0	0	0	100%
2 EMD 2	20	19	1	1	1	95,0%
2 EMD 3	16	13	3	2	1	81,3%
2 EMD 4	20	18	2	0	2	90,0%
2 EMD 5	18	14	4	4	3	77,8%

2 EMN 1	17	16	1	1	1	94,1%
2 EMN 2	22	17	5	5	3	77,3%
3 EMD 1	12	12	0	0	0	100%
3 EMD 2	17	17	0	0	0	100%
3 EMD 3	16	16	0	0	0	100%
3 EMD 4	15	14	1	1	1	93,3%
3 EMD 5	13	13	0	0	0	100%

Fonte: ISE - Informatização da Secretaria da Educação (procergs.com.br). Acesso em: 29 jan. 2024.

Ainda ao comparar as tabelas 9 e 10, observa-se que, dos 66 alunos reprovados, 60 não obtiveram sucesso no componente de Matemática. Dentre os alunos reprovados, 47 apresentaram frequência abaixo de 75%, caracterizando-se como alunos infrequentes, sendo que destes, 39 são classificados como casos de abandono. Ao examinar os percentuais de aprovação no componente de Matemática, observamos resultados bastante positivos, atingindo uma média ponderada de 86,2%. Ao comparar esses números com os resultados de 2022, que foram de 74,3%, percebemos um aumento notável e significativo nos índices quantitativos apresentados (11,9%).

No entanto, persistem incertezas em relação ao processo de aprendizagem devido a circunstâncias adversas. A escola foi interditada pelo Corpo de Bombeiros em 21 de novembro de 2023 e o encerramento do ano letivo ocorreu de forma virtual e híbrida. Menos de 10% dos alunos optaram por comparecer presencialmente para esclarecer dúvidas com os professores, enquanto muitos decidiram não concluir o ano letivo devido às dificuldades já enfrentadas no processo de aprendizagem e o baixo rendimento apresentado durante o ano letivo. Os alunos que optaram pelo não comparecimento foram considerados com abandono.

1.2 JUSTIFICATIVA

Embora a escola tenha registrado índices satisfatórios de aprovação em Matemática ao final do ano de 2022, alcançando uma média geral de aprovação de 74,3% (Tabelas 6 e 7) após o impacto da pandemia de Covid-19, ao analisar a diversidade de avaliações realizadas, tornou-se evidente, sob própria supervisão da autora da presente pesquisa, como Coordenadora Pedagógica, que persistem desafios na aprendizagem desse componente. Essas constatações emergiram durante reuniões com os professores da área de Matemática, nos debates individuais sobre cada aluno durante os conselhos de classe e nas expressões de

inquietações manifestadas pelos estudantes ao longo do período letivo. Foi constatado que muitos enfrentam dificuldades no aprendizado da Matemática, resultando em lacunas significativas ao concluírem o ensino médio.

Nesse prisma, foi proposta a adoção de um modelo de ensino fundamentado na semiótica, no qual os alunos são incentivados a ativar sinapses mentais por meio de processos criativos e representativos, visando aprimorar a resolução de cálculos mais complexos. A eficácia do ensino de Matemática, de fato, cresce significativamente quando os alunos conseguem atribuir sentido e valor aos conceitos que estão aprendendo.

Apesar da relevância da Matemática na sociedade, observou-se que o modo como esse conhecimento é introduzido e abordado na escola muitas vezes é encarado de forma polêmica e temerosa, carecendo de significado concreto para os alunos. Essa falta de conexão leva os estudantes a buscar auxílio externo para superar os obstáculos percebidos. No entanto, a superação desses bloqueios pode ser alcançada por meio de mudanças e inovações nos métodos de ensino atuais, juntamente com estratégias que visem contribuir para o progresso do aluno.

Adicionalmente, uma consideração digna de destaque residia e reside na diversidade presente na sala de aula, com jovens de idades variadas, possuindo conhecimentos distintos, especialmente em relação ao ensino fundamental. Além disso, a presença de jovens com necessidades especiais e trabalhadores tornava e torna a tarefa de lecionar um desafio para o professor de Matemática, demandando métodos e estratégias de ensino que atendam de maneira abrangente a todos os alunos e que despertem um entusiasmo pelo objeto de aprendizagem.

Diante desse cenário, foram propostas para os professores do IEESC Aulas Experimentais. Nessas aulas, os alunos, orientados pelo educador, foram guiados no processo de "Aprender a Aprender". A abordagem envolveu principalmente o uso de materiais instrucionais que facilitassem a compreensão e a relação do conteúdo com o mundo real, permitindo que atribuíssem valor e significado ao que estavam estudando.

Ao considerar os desafios enfrentados pelos alunos no processo de aprendizado e a crescente preocupação dos educadores no campo das ciências exatas em criar estratégias de ensino inclusivas, destaca-se a necessidade de desmistificar a Matemática, afastando-a da percepção como tabu ou exclusiva apenas para "gênios". Nesse contexto, foram concebidas práticas pedagógicas em colaboração com professores do ensino médio, centradas na utilização de materiais manipuláveis.

Essa iniciativa visou tornar o ensino da Matemática mais acessível e envolvente, proporcionando aos alunos uma aproximação prática e tangível. Ao incorporar materiais manipuláveis, buscou-se não apenas transmitir conceitos abstratos, mas também promover uma compreensão mais profunda e concreta. A intenção foi transformar a sala de aula em um ambiente acolhedor, onde os estudantes se sentissem encorajados a explorar e entender os princípios matemáticos de maneira mais intuitiva.

A utilização de materiais manipuláveis é crucial para fomentar experimentos mentais e reflexões durante as aulas, visando estimular, fortalecer e concretizar os processos de ensino e aprendizagem. A incorporação desses recursos proporcionou lições mais significativas, objetivando elevar os índices de aprovação na disciplina de Matemática e, por conseguinte, melhorar o IDEB da escola e do município.

As práticas pedagógicas foram reproduzidas em sala de aula com os alunos, tornando o ambiente mais agradável, dinâmico e significativo, nas quais o professor promoveu o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autoconfiança intelectual, a partir da confecção e manipulação de materiais que elucidaram a construção do próprio conhecimento. Esta foi uma estratégia para motivar o aluno a atingir o máximo de seu potencial, metamorfoseando a relação existente entre educador e educando tornando-a mais dialógica, segura, respeitosa e empática através de aulas experimentais.

A proposta do Novo Ensino Médio é fortalecer os saberes dos alunos do ensino fundamental que, como se pode perceber ao analisar a maioria dos jovens do EM que estudam no IEEASC, necessitam deste reforço na aprendizagem da Matemática, pois muitos deles já deveriam estar com seus conhecimentos nesta área advindos do EF formalizados, mas, pelos relatos advindos da sala de aula, isso não está acontecendo. Portanto, propôs-se a condução de atividades fundamentadas em recursos manipuláveis, reflexivos e instrucionais, visando aproximar os alunos dos tópicos a serem abordados e consolidar os conceitos fundamentais que deveriam ter sido internalizados durante o EF. A intenção era proporcionar uma compreensão mais aprofundada das competências específicas, relacionadas às habilidades a serem desenvolvidas, e orientadas para a construção de atitudes e valores, culminando na aquisição do conhecimento prático sobre como realizar operações matemáticas.

O uso de metodologias reflexivas e instrucionais que concretizam o saber no ensino de Matemática no EM, mesmo sua obrigatoriedade não estando presente no PPP e no Regimento da Escola, é uma prática que proporciona a todos os alunos a inclusão, principalmente dos que apresentam alguma deficiência intelectual. Esta é uma maneira diversificada de desenvolver estratégias de aprendizagem através da manipulação de materiais, levando o aluno a aprender

conceitos matemáticos, relacioná-los com situações reais, refletir, discutir e resolver a problemática.

Com o propósito de aprimorar as estratégias de ensino de Matemática, optou-se por desenvolver materiais manipuláveis em colaboração com os professores da área de Matemática do IEEASC. Dado o conhecimento da autora neste projeto, centrada na Metodologia do Ensino da Matemática, e considerando a situação mencionada, em seu papel como Supervisora e Coordenadora Pedagógica, foram concebidas Aulas Experimentais de Matemática com o objetivo de elevar a qualidade do ensino e da aprendizagem dessa disciplina, aumentar a produtividade dos alunos, contribuir para a formação profissional e promover o autoconhecimento do educador, motivando-o com estratégias embasadas no conhecimento científico.

1.3 RELAÇÃO DA PESQUISADORA COM A EDUCAÇÃO E A MATEMÁTICA

Iniciei² a minha trajetória profissional no ano de mil novecentos e noventa e dois quando me matriculei no ensino Profissional de nível Técnico em Magistério no Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carriconde, localizado no município de Arroio Grande. É nesta referida Escola que trabalho atualmente e na qual foi realizado o projeto de intervenção. Até mil novecentos e noventa e cinco, fui muito bem orientada pelos meus professores. Já no primeiro semestre, realizei o estágio, na época, na primeira série (o que hoje seria o primeiro ano do ensino fundamental) como alfabetizadora na Escola Estadual de Ensino Fundamental Ministro Francisco Brochado da Rocha. Concluí o Magistério neste mesmo ano e após segui ministrando aulas particulares, aulas gratuitas de reforço na Escola em que fiz o estágio.

No ano de mil novecentos e noventa e sete, ingressei no Curso de Qualificação Profissional de Técnico em Processamento de Dados, na Escola de Ensino Supletivo UNI-Colégio, no município de Pelotas. Realizei o estágio supervisionado na empresa ORTEGA LTDA (Juscineia Nascimento Viana & Cia LTDA), na cidade de Arroio Grande, fazendo um programa específico para loja e supermercado da empresa. Recebi a certificação em agosto de mil novecentos e noventa e oito. Após o término do estágio, fui convidada a permanecer na empresa. Me desliguei desta empresa em março de dois mil.

² Diante do caráter pessoal, este subcapítulo foi escrito com os verbos na primeira pessoa do singular.

No ano de mil novecentos e noventa e nove, enquanto trabalhava na empresa ORTEGA, resolvi realizar o Curso de Graduação em Matemática, pois era uma área que gostava muito e não tinha dificuldades de aprendizagem. O Curso de Licenciatura era uma extensão da Universidade Católica de Pelotas em Arroio Grande. As aulas eram presenciais e aconteciam nas segundas-feiras à noite e nas terças-feiras pela manhã e tarde. Realizei o meu estágio e recebi o diploma de Licenciatura Plena em Matemática no início do segundo semestre de dois mil e dois.

Na metade do ano de dois mil, recebi o convite para trabalhar como professora de Matemática e Informática das séries finais, sem carteira assinada, em uma escola particular, que se chamava Escola Particular de Ensino Fundamental Atília Mendes (Instituto de Educação e Desenvolvimento Infantil Comecinho de Vida LTDA), cujo método de ensino era o Positivo. Em março de dois mil e três, minha carteira foi assinada como professora. Me desliguei desta Escola em fevereiro de dois mil e quatro.

Em dois mil e um, me inscrevi para os contratos emergenciais do Estado do Rio Grande do Sul e fui classificada em primeiro lugar para o componente de Física do ensino médio. Fui chamada em maio de dois mil e três para assumir turmas desta etapa da Educação Básica no Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carriconde, nas disciplinas de Física e Matemática. Permaneci neste contrato até novembro de dois mil e sete.

No ano de dois mil e cinco, realizei o concurso da Prefeitura de Arroio Grande para o Cargo de Professor de Matemática das séries finais do ensino fundamental. Fiquei em primeiro lugar e fui nomeada em três de maio de dois mil e seis, sendo lotada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Neir Horner da Rosa, localizada no bairro Promorar. Permaneci nesta Escola até o fechamento do ano letivo de dois mil e doze.

Em dois mil e cinco, também realizei o concurso público do Estado do Rio Grande do Sul para Professor de Matemática do ensino fundamental e ensino médio. Novamente, para minha felicidade, fui aprovada em primeiro lugar para o ensino médio. Fui nomeada em novembro de dois mil e sete e passei a trabalhar somente na área da Matemática.

Em abril de dois mil e sete, comecei a Especialização em Metodologia do ensino da Matemática na Universidade Católica de Pelotas, as aulas eram presenciais nas sextas-feiras à noite e nos sábados manhã e tarde, por três semanas seguidas, sendo a quarta semana para folga. Esta especialização me possibilitou novos conhecimentos, novas reflexões sobre como ensinar Matemática tornando as aulas atrativas. Era um Curso totalmente voltado para didática e aplicabilidade de recursos. Meu Trabalho de Conclusão de Curso foi sobre a

Alfabetização Matemática, tendo como orientadora a Professora Mestre Luciana Moreira Ávila. Recebi o certificado de Especialista em outubro de dois mil e oito.

Em dois mil e oito, participei, no município de Arroio Grande, do Projeto Rui Vitória com o trabalho *Produção, Edição e Utilização de Vídeos na Escola Como Estímulo a Aprendizagem*. Com este Projeto, tirei o primeiro lugar e ganhei um computador.

No dia dois de janeiro de dois mil e treze, fui convidada pelo Secretário de Educação, na época Professor Ronaldo Canhada Costa, para assumir a direção da Escola Municipal de Educação Infantil Governador Leonel de Moura Brizola, me desligando assim da Escola Municipal Professora Neir Horner da Rosa. Destitui-me da gestão desta escola de Educação Infantil em agosto de dois mil e vinte.

Em dois mil e quatorze, como estava na gestão, resolvi realizar uma especialização de Supervisão Escolar, da UNILAS. As aulas eram presenciais, em Arroio Grande, e aconteciam nas sextas-feiras à noite e nos sábados manhã e tarde. Minha intervenção foi realizada na Escola Municipal de Educação Infantil Governador Leonel de Moura Brizola, o título do trabalho de conclusão foi *As relações na educação infantil entre educador/educando: uma pesquisa-ação na supervisão escolar*, tendo a Professora Mestre Carla Denize Ott Felcher como orientadora. Em oito de setembro de dois mil e quinze, recebi a certificação da Especialização oferecida pelo Instituto de Ciências Sociais e Humanas.

Em vinte e seis de abril de dois mil e dezessete, fui convidada para assumir o Conselho Municipal de Educação do Município de Arroio Grande como Conselheira Municipal até dia quatro de outubro do mesmo ano, que foi quando passei do cargo de Conselheira para Presidente do Conselho Municipal, do qual me destituí, por motivos pessoais, em vinte e sete de abril de dois mil e vinte. Neste período que estive no Conselho aprendi muito, principalmente no que se refere às Leis Educacionais, em especial as que envolvem o município.

No ano de dois mil e dezoito assumi, por convite da Diretora na época Professora Aida Borges, a Coordenação Pedagógica do ensino médio noturno e Cursos Técnicos do Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carriconde, saindo assim da sala de aula (docência). Em sete de maio de dois mil e vinte, passei a assumir também a Coordenação do ensino fundamental séries finais.

Em dois mil e dezenove, por ser Presidente do Conselho Municipal de Educação, participei da elaboração do Referencial Municipal de Educação como formadora durante este processo.

No mês de setembro de dois mil e vinte assumi, em plena pandemia como professora de Matemática, após me destituir da Escola de Educação Infantil, o sétimo, oitavo e nono ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Visconde de Mauá, escola do campo localizada na Granja Bretanhas, a 30 km aproximadamente do município de Arroio Grande. Este foi um desafio muito grande, pois não conhecia a comunidade, tinha que dar aulas online e ainda entregar material impresso. Fiquei sem ter contato com os alunos praticamente um ano. Somente em setembro de dois mil e vinte um voltamos à Escola presencialmente e podemos enfim nos conhecer.

Em janeiro de dois mil e vinte e um, iniciei uma nova Especialização com título de Gestão e Coaching Educacional na Faculdade Campos Eliseos, obtendo o certificado em maio do mesmo ano. Concomitante a esta especialização e na mesma faculdade, comecei a Especialização em Coordenação Pedagógica obtendo o título de Especialista no mês de setembro.

Em dois mil e vinte e três concluí uma Pós-graduação, obrigatória, de Gestão Escolar oferecida pela Secretaria Estadual de Educação do Rio Grande do Sul, porque em trinta de dezembro assumi a Vice-direção do turno noturno do Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carricone, largando assim o Pedagógico do noturno (ensino médio e Cursos Técnicos). Tive a honra de participar e conquistar o primeiro lugar na categoria Ensino Fundamental - Anos Finais do Projeto Rui Vitória com o trabalho intitulado *Matemática e a Ludicidade no Ensino Fundamental de uma Escola do Campo do Pampa Gaúcho*. Esta premiação representa um reconhecimento ao professor que, ao longo do ano, se destaca por suas atividades vinculadas a um projeto desenvolvido em colaboração com seus alunos. Também concluí em dezembro do referido ano um curso de formação continuada oferecido pela UFPEL, Possibilidades para o Ensino de Matemática na perspectiva da Educação 5.0 ministrado pela Professora Doutora Carla Felcher do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática/UFPEL e doutorando Michelsch João da Silva do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Unipampa.

Atualmente, estou realizando uma especialização em educação inclusiva, uma oportunidade que conquistei como parte da premiação do Projeto Rui Vitória. Escolhi essa especialização porque acredito que todos os professores deveriam buscar conhecimento nessa área, dada a diversidade de alunos com métodos de aprendizado distintos presentes nas salas de aula contemporâneas. Paralelamente, estou envolvida no Mestrado Profissional de Educação na Unipampa, visando aprimorar meus conhecimentos, elevar minha qualificação profissional, e contribuir significativamente com o ensino e a aprendizagem dos colegas

professores de Matemática do ensino médio no Aimone.

Ao longo da minha trajetória profissional na área educacional, busquei incessantemente o aprimoramento por meio de diversas formações e cursos de extensão, tanto em Matemática quanto em Gestão e Educação Infantil. Compreendo que a vida de um professor se constrói diariamente, aperfeiçoando-se, buscando constantemente novos conhecimentos e desenvolvendo habilidades.

Atualmente, desempenho a função de professora de Matemática nos anos finais pela manhã na Escola Municipal de Ensino Fundamental Visconde de Mauá. No turno da tarde, atuo como Coordenadora Pedagógica nos anos finais do Instituto Aimone e à noite ocupo a posição de Vice-diretora na mesma escola. Este percurso multifacetado enriqueceu minha experiência e me permitiu contribuir de maneira abrangente para o campo educacional.

1.4 PROBLEMA DA PESQUISA

Quais as possibilidades do uso de materiais manipuláveis pelos professores do ensino médio nos processos de aprendizagem relacionados aos conhecimentos científicos do componente de matemática.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo Geral

Avaliar as possibilidades de uso de materiais manipuláveis pelos professores do ensino médio nos processos de aprendizagem relacionados aos conhecimentos científicos do componente de matemática.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Propor momentos de troca, avaliação e reflexão sobre a prática docente em Matemática, principalmente no que diz respeito ao uso do material manipulável;
- Organizar oficina de Matemática com os professores a fim de mostrar e incentivar o uso materiais manipuláveis associados aos conteúdos que estão sendo desenvolvidos para que possam ser utilizados com os alunos em sala de aula;

- Investigar ações didáticas pedagógicas que podem ser desenvolvidas utilizando o material manipulável, na busca do desenvolvimento das competências e habilidades específicas propostas para a área;
- Participar de uma aula experimental, utilizando material manipulável, planejada e aplicada pelo participante;
- Evidenciar as contribuições da intervenção para a reflexão da pesquisadora sobre sua prática de pesquisa e ensino.

1.6 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O uso do material manipulável para estimular e promover a aprendizagem nas aulas de Matemática do ensino médio de uma escola localizada no município de Arroio Grande.

2 LEIS QUE ORGANIZAM E ORIENTAM A EDUCAÇÃO NO BRASIL

Este capítulo explora as principais leis que regulamentam, sistematizam e orientam a educação brasileira, estabelecendo direitos e padrões de funcionamento que visam assegurar um serviço de qualidade. Essas leis têm como base a Constituição Federal (1988), seguida da Lei de Diretrizes e Bases, responsável por regular e definir os fundamentos da educação. Além disso, destacam-se o Plano Nacional de Educação e o Plano Municipal de Educação que traçam metas em médio prazo para o desenvolvimento da educação. Em conjunto, esses instrumentos legais, juntamente com o Referencial Curricular Gaúcho do Ensino Médio, garantem o cumprimento fundamental da educação a todo o cidadão brasileiro.

2.1 CONSTITUIÇÃO FEDERAL

A lei máxima do nosso país é a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, elaborada pela Assembleia Nacional Constituinte, que objetivou restabelecer a ordem, após vinte e um anos de Ditadura Militar no Brasil. Ela está situada no topo da hierarquia jurídica, servindo de padrão de validade para as demais normativas e é o instrumento que consagra com força jurídica as aspirações por justiça social e proteção da dignidade humana, a liberdade e a democracia de todo o povo brasileiro.

Destaca-se da Constituição Federal (CF) para este trabalho de pesquisa, em especial, a educação, a qual é tratada no Título VII – da Ordem Social, Capítulo III, Seção I, trazendo o seguinte texto:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (Brasil, 1988, Art. 205).

O Artigo 205 da Constituição Brasileira destaca a educação como um direito fundamental, ressaltando sua importância para o desenvolvimento integral da pessoa, sua participação na sociedade e sua preparação para o mundo do trabalho. Ainda reflete a compreensão de que a educação é essencial para o progresso individual e coletivo, indo além do simples fornecimento de conhecimentos acadêmicos, compreendendo a natureza colaborativa entre Estado, família e a sociedade.

No que tange ao desenvolvimento integral da pessoa, ressaltamos os aspectos cognitivos, emocionais, sociais e físicos, incorporando, de maneira abrangente, os valores éticos e morais. Para atingir esse propósito, é essencial contar, de maneira colaborativa, com diversos setores, a fim de assegurar um ambiente propício para a aprendizagem. Esse esforço conjunto visa capacitar os cidadãos a participarem ativamente na sociedade, compreendendo plenamente seus direitos e deveres.

De maneira inclusiva, busca-se assegurar o acesso universal ao direito à educação para todos os cidadãos. No entanto, os espaços sociais de aprendizagem são marcados por uma notável diversidade humana quanto à forma de aprender e à aplicação de conhecimentos científicos. Especificamente, a disciplina de Matemática, em conjunto com a língua materna, assume uma posição de destaque, apresentando desafios no processo de aprendizagem que podem ser atribuídos a diversas causas. Estas incluem a ausência de uma base sólida, a complexidade inerente à abstração e formalidade, a falta de motivação, a influência da metodologia de ensino, a presença de ansiedade, fatores psicológicos e emocionais, bem como estereótipos culturais. É essa multiplicidade de fatores que contribui para a percepção da Matemática como uma área de aprendizado desafiadora, tornando-se, conseqüentemente, um elemento que propicia a exclusão social.

É importante reconhecer que a dificuldade em Matemática não é um indicador de falta de inteligência, pois cada pessoa tem diferentes pontos fortes e áreas de desenvolvimento. Com isso, as abordagens personalizadas de ensino, o suporte emocional e a promoção de uma mentalidade positiva em relação à Matemática que foram propostas pela pesquisadora podem ajudar a superar alguns dos desafios.

2.2 LEI DE DIRETRIZES E BASES

Com o intuito de aprimorar as leis relacionadas à educação, especialmente os direitos educacionais, a Lei de Diretrizes e Bases de 1996 (LDB – Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996), fundamentada no princípio do direito universal à educação, substituiu a versão de 1971. Esta legislação delinea e organiza o sistema educacional brasileiro, abordando princípios, diretrizes, estrutura e organização do ensino em todas as esferas e setores. Além disso, nos artigos 1º e 2º, a LDB complementa diretamente o que está estabelecido na Constituição Federal de 1988. Destaca-se a atenção aos processos educacionais formativos, ao

desenvolvimento do cidadão para o exercício da cidadania e à sua qualificação para o mercado de trabalho.

No Título III da LDB – Do Direito à Educação e do Dever de Educar ressaltamos o Art. 4º primeiro inciso, o qual nos diz:

Educação básica obrigatória dos 4 (quatro) aos (dezessete) anos de idade, organizada da seguinte forma:

- a. pré-escola;
- b. ensino fundamental;
- c. ensino médio (Brasil, 2022).

Conforme Jung e Fossati (2018) no artigo 4º, é estabelecida a educação básica como obrigatória e gratuita dos 4 aos 17 anos, abrangendo inclusive aqueles que não tiveram acesso a ela na idade adequada. Nesse mesmo artigo, encontramos uma definição de "qualidade" no inciso IX, que aborda os padrões mínimos de qualidade de ensino, definidos como a variedade e quantidade mínimas de insumos indispensáveis para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem por estudante.

Os incisos IX e XI do artigo mencionado da LDB são de extrema importância para o projeto de pesquisa. O inciso IX aborda os padrões de qualidade, incluindo a necessidade de "materiais pedagógicos apropriados", conforme alteração feita pela Lei nº 14.333 de 2022. Isso ressalta a importância de garantir que os recursos educacionais utilizados no processo de ensino atendam a critérios de qualidade, contribuindo assim para um ambiente de aprendizagem mais eficaz.

Por sua vez, o inciso XI, acrescentado pela Lei nº 14.407 de 2022, destaca a importância da "alfabetização plena e capacitação gradual para leitura". Esse ponto sublinha a necessidade de desenvolver não apenas a capacidade de leitura, mas também a compreensão plena da leitura ao longo do processo educacional. A ênfase na capacitação gradual ressalta a importância de um procedimento progressivo para o desenvolvimento das habilidades de leitura, proporcionando uma base sólida para os estudantes ao longo de sua trajetória educacional, principalmente no que diz respeito à Matemática. Assim, ao considerar esses incisos, o projeto de pesquisa pode se concentrar em aspectos cruciais relacionados à qualidade dos materiais pedagógicos e ao processo de alfabetização, contribuindo para a melhoria do sistema educacional e o desenvolvimento efetivo dos estudantes.

A respeito da redação do IX inciso, ressalta-se a significativa importância da utilização de material didático concreto, também conhecido como material manipulável, nas aulas de Matemática do ensino médio, proporcionando uma compreensão mais aprofundada e

aplicável das habilidades a serem desenvolvidas ao longo dos três anos do ensino médio. Um dos obstáculos enfrentados na aprendizagem dessa disciplina é a falta de abstração na idade apropriada.

De acordo com a Teoria de Desenvolvimento Cognitivo de Piaget, o estágio operatório-concreto, que abrange dos sete aos onze anos, marca o período em que as crianças começam a realizar operações mentais e a internalizar regras, compreendendo a linguagem matemática. Entretanto, diversos fatores podem interferir negativamente nesse processo de aprendizagem durante essa fase do desenvolvimento, incluindo aspectos sociais, econômicos, afetivos, emocionais, familiares, ambientais e psicológicos.

Caso o aluno não tenha adquirido essas aptidões nessa etapa, é provável que enfrente dificuldades no estágio subsequente do desenvolvimento, o operatório formal, que se estende ao longo de toda a sua trajetória escolar. Nesse contexto, a implementação de material didático manipulável emerge como uma estratégia pedagógica crucial para superar tais obstáculos e promover uma aprendizagem mais sólida e duradoura em Matemática.

No que concerne ao décimo primeiro inciso, que aborda a busca pela alfabetização plena, é crucial incluir não apenas a habilidade de leitura, mas também a interpretação matemática para o pleno desenvolvimento do indivíduo. Para que o estudante alcance êxito na aprendizagem da Matemática, é essencial que ele seja capaz de estabelecer a conexão entre as palavras e os símbolos matemáticos, habilitando-se a representar e resolver problemas de forma eficaz. Essa habilidade vai além da simples decodificação de termos; ela engloba a compreensão profunda das relações entre a linguagem verbal e a simbologia matemática, proporcionando uma base sólida para a resolução de desafios matemáticos complexos. Dessa maneira, ao considerar a alfabetização plena no contexto da Matemática, destaca-se a importância não apenas da leitura, mas também da interpretação matemática como um componente essencial para o sucesso educacional.

O Título V, Capítulo I no artigo vinte e um, descreve que a educação básica é formada pela educação infantil, ensino fundamental e médio. O Capítulo II, Seção I do artigo vinte e dois, descreve sua finalidade:

A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.

Parágrafo único. São objetivos precípuos da educação básica a alfabetização plena e a formação de leitores, como requisitos essenciais para o cumprimento das finalidades constantes do caput deste artigo (Brasil, 2022).

No trabalho que conduzimos exclusivamente com professores de Matemática do ensino médio, foram exploradas especificamente as leis pertinentes a esta fase da educação básica. A Seção IV da LDB sobre o ensino médio no Art. 35 diz o seguinte:

O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (Brasil, 2017).

O Art. 35-A, incluído na LDB pela Lei nº 13.415, de 2017, descreve a BNCC, a qual estabelece direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas áreas do conhecimento de Linguagens e suas tecnologias, Matemática e suas tecnologias, Ciências da Natureza e suas tecnologias e Ciências Humanas e sociais aplicadas.

2.3 PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

O Plano Nacional de Educação, uma lei brasileira editada periodicamente devido ao processo de planejamento democrático, estabelece diretrizes e metas para o desenvolvimento da educação básica no país nas esferas estaduais e municipais da educação. O PNE obriga as esferas a tomar medidas próprias para alcançar as metas previstas.

Projetos e ideias de planos educacionais existem desde 1932, ano em que um grupo de educadores lançou um manifesto chamado “Manifesto dos Pioneiros da Educação” sugerindo a reconstrução educacional apoiados em bases científicas. O primeiro plano oficializado foi em 1962, elaborado na vigência da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 4.024/1961), não em forma de lei, e sim num conjunto de metas quantitativas e qualitativas.

O PNE passou a ter força com a Constituição Federal de 1988, que o previu em seu artigo duzentos e quatorze, o qual diz:

Art. 214. A lei estabelecerá o plano nacional de educação, de duração decenal, com o objetivo de articular o sistema nacional de educação em regime de colaboração e definir diretrizes, objetivos, metas e estratégias de implementação para assegurar a manutenção e desenvolvimento do ensino em seus diversos níveis, etapas e modalidades por meio de ações integradas dos poderes públicos das diferentes esferas federativas que conduzam a: (Incluído pela EC n. 59/2009)

I - Erradicação do analfabetismo;

II - Universalização do atendimento escolar;

III - Superação das desigualdades educacionais, com ênfase na promoção da cidadania e na erradicação de todas as formas de discriminação;

IV - Melhoria na qualidade de ensino;

V - Formação para o trabalho e para a cidadania, com ênfase nos valores morais e éticos em que se fundamenta a sociedade;

VI - Promoção do princípio da gestão democrática da educação pública;

VII - Promoção humanística, científica e tecnológica do país;

VIII - Estabelecimento de meta de aplicação de recursos públicos em educação como proporção do Produto Interno Bruto (PIB), que assegure atendimento às necessidades de expansão, com padrão de qualidade e equidade;

IX - Valorização dos (as) profissionais da educação; e

X - Promoção dos princípios do respeito aos direitos humanos, à diversidade e à sustentabilidade socioambiental (Brasil, 2014).

Após a regulamentação do PNE, feita através da LDB (9.394/96), segundo a lei, o plano deveria ser elaborado pela União com colaboração dos Municípios, Estados e Distrito Federal, porque, segundo a CF, a educação é responsabilidade de todos. Em 2001 foi aprovado o primeiro Plano Nacional de Educação. O Art. 211 da CF estabelece que a organização dos sistemas de ensino será feita em colaboração entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios. Em seu segundo parágrafo determina que os municípios atuarão prioritariamente no ensino fundamental e na educação infantil, enquanto no terceiro parágrafo define que os Estados e o Distrito Federal atuarão prioritariamente no ensino fundamental e médio.

O atual Plano Nacional de Educação (Lei 13.005/2014) tem vigência de dez anos, possuindo 20 metas para a educação do país. Logo, até 2024 os seguintes objetivos deverão ser alcançados:

Meta 1: universalizar, até 2016, a educação infantil na pré-escola para as crianças de 4 (quatro) a 5 (cinco) anos de idade e ampliar a oferta de educação infantil em creches, de forma a atender, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das crianças de até 3 (três) anos até o final da vigência deste PNE.

Meta 2: universalizar o ensino fundamental de 9 (nove) anos para toda a população de 6 (seis) a 14 (quatorze) anos e garantir que pelo menos 95% (noventa e cinco por cento) dos alunos concluam essa etapa na idade recomendada, até o último ano de vigência deste PNE.¹⁰

Meta 3: universalizar, até 2016, o atendimento escolar para toda a população de 15 (quinze) a 17 (dezessete) anos e elevar, até o final do período de vigência deste PNE, a taxa líquida de matrículas no ensino médio para 85% (oitenta e cinco por cento).

Meta 4: universalizar, para a população de 4 (quatro) a 17 (dezessete) anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional

especializado, preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados.

Meta 5: alfabetizar todas as crianças, no máximo, até o final do 3º (terceiro) ano do ensino fundamental.

Meta 6: oferecer educação em tempo integral em, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das escolas públicas, de forma a atender, pelo menos, 25% (vinte e cinco por cento) dos (as) alunos (as) da educação básica.

Meta 7: fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem, de modo a atingir as seguintes médias nacionais para o IDEB: 6,0 nos anos iniciais do ensino fundamental; 5,5 nos anos finais do ensino fundamental; 5,2 no ensino médio.

Meta 8: elevar a escolaridade média da população de 18 (dezoito) a 29 (vinte e nove) anos, de modo a alcançar, no mínimo, 12 (doze) anos de estudo no último ano de vigência deste plano, para as populações do campo, da região de menor escolaridade no País e dos 25% (vinte e cinco por cento) mais pobres, e igualar a escolaridade média entre negros e não negros declarados à Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

Meta 9: elevar a taxa de alfabetização da população com 15 (quinze) anos ou mais para 93,5% (noventa e três inteiros e cinco décimos por cento) até 2015 e, até o final da vigência deste PNE, erradicar o analfabetismo absoluto e reduzir em 50% (cinquenta por cento) a taxa de analfabetismo funcional.

Meta 10: oferecer, no mínimo, 25% (vinte e cinco por cento) das matrículas de educação de jovens e adultos, nos ensinos fundamental e médio, na forma integrada à educação profissional.

Meta 11: triplicar as matrículas da educação profissional técnica de nível médio, assegurando a qualidade da oferta e pelo menos 50% (cinquenta por cento) da expansão no segmento público.

Meta 12: elevar a taxa bruta de matrícula na educação superior para 50% (cinquenta por cento) e a taxa líquida para 33% (trinta e três por cento) da população de 18 (dezoito) a 24 (vinte e quatro) anos, assegurada a qualidade da oferta e expansão para, pelo menos, 40% (quarenta por cento) das novas matrículas, no segmento público.

Meta 13: elevar a qualidade da educação superior e ampliar a proporção de mestres e doutores do corpo docente em efetivo exercício no conjunto do sistema de educação superior para 75% (setenta e cinco por cento), sendo, do total, no mínimo, 35% (trinta e cinco por cento) doutores.

Meta 14: elevar gradualmente o número de matrículas na pós-graduação stricto sensu, de modo a atingir a titulação anual de 60.000 (sessenta mil) mestres e 25.000 (vinte e cinco mil) doutores.

Meta 15: garantir, em regime de colaboração entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no prazo de 1 (um) ano de vigência deste PNE, política nacional de formação dos profissionais da educação de que tratam os incisos I, II e III do caput do art. 61 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, assegurado que todos os professores e as professoras da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam.

Meta 16: formar, em nível de pós-graduação, 50% (cinquenta por cento) dos professores da educação básica, até o último ano de vigência deste PNE, e garantir a todos (as) os (as) profissionais da educação básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino.

Meta 17: valorizar os (as) profissionais do magistério das redes públicas de educação básica, de forma a equiparar seu rendimento médio ao dos (as) demais profissionais com escolaridade equivalente, até o final do sexto ano de vigência deste PNE.

Meta 18: assegurar, no prazo de 2 (dois) anos, a existência de planos de carreira para os (as) profissionais da educação básica e superior pública de todos os sistemas de ensino e, para o plano de carreira dos (as) profissionais da educação básica pública,

tomar como referência o piso salarial nacional profissional, definido em lei federal, nos termos do inciso VIII do art. 206 da Constituição Federal.

Meta 19: assegurar condições, no prazo de 2 (dois) anos, para a efetivação da gestão democrática da educação, associada a critérios técnicos de mérito e desempenho e à consulta pública à comunidade escolar, no âmbito das escolas públicas, prevendo recursos e apoio técnico da União para tanto.

Meta 20: ampliar o investimento público em educação pública de forma a atingir, no mínimo, o patamar de 7% (sete por cento) do Produto Interno Bruto (PIB) do País no 5º (quinto) ano de vigência desta Lei e, no mínimo, o equivalente a 10% (dez por cento) do PIB ao final do decênio (Brasil, 2014).

De acordo com as metas estabelecidas, o principal desafio proposto pelo PNE é enfrentar os elevados índices de evasão escolar. Para superar essa questão, sugere-se a realização de revisões curriculares e a implementação de novas práticas pedagógicas, aliadas à melhoria da infraestrutura, reformas nas instalações e o estabelecimento de bibliotecas e espaços desportivos.

No que diz respeito às inovações pedagógicas, a pesquisa destacou a proposta de incorporar o material didático manipulável nas aulas de Matemática, visando tornar o conteúdo mais tangível, proporcionando uma experiência prática despertando o interesse dos estudantes pelas aplicações da disciplina. O material didático manipulável é apresentado como uma ferramenta essencial para lidar com a realidade concreta, contribuindo assim para a eficácia do ensino e o engajamento dos alunos.

2.4 PLANO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE ARROIO GRANDE

O Plano Municipal de Educação (PME) é um dos muitos planos subnacionais do PNE que ajuda a organizar, estruturar e traçar metas para educação nos municípios. O município de Arroio Grande aprova o Plano Municipal de Educação para o decênio 2015/2025 pela Lei Municipal nº 2.826 de 24 de junho de 2015 “como instrumento para a implantação e implementação de uma educação integral, integrada e de qualidade” (Arroio Grande, 2015), estabelecendo as seguintes diretrizes do PME:

Art. 2º São diretrizes do PME - 2015/2025:

I - Erradicação do analfabetismo;

II - Universalização do atendimento escolar;

III - Superação das desigualdades educacionais;

IV - Melhoria na qualidade de ensino;

V - Formação para o trabalho;

VI - Promoção da sustentabilidade sócio-ambiental.

VII - Promoção humanística, científica e tecnológica do país;

VIII - estabelecimento de meta de aplicação de recursos públicos em educação como proporção do produto interno bruto.

IX - Valorização dos profissionais da educação e

X - Difusão dos princípios da equidade, do respeito à diversidade e a gestão democrática da educação (Arroio Grande, 2015).

Mesmo o ensino médio do município de Arroio Grande sendo assegurado prioritariamente pelo Estado, o PME descreve que é a última etapa da educação básica e que tem por “finalidade a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, preparação básica para o trabalho e a cidadania” (Arroio Grande, 2015). Segundo dados do IBGE (2010), os indicadores oficiais revelam que 14% dos jovens entre 15 e 17 anos que deveriam estar cursando o ensino médio estão fora da escola. Por isso o PME de Arroio Grande traz as seguintes metas para o ensino médio:

META 1: Fomentar o aumento da taxa líquida de matrícula da população de 15 a 17 anos no ensino médio, durante a vigência deste plano, no município de Arroio Grande.

Estratégias

1.1. Acompanhar indicadores de qualidade educacional do ensino médio relativos à dimensão pedagógica, em prol do desenvolvimento de currículos escolares que organizem, de maneira flexibilizada e diversificada, conteúdos obrigatórios e eletivos articulados com as demandas da cidade e com dimensões como ciência, trabalho, linguagens, tecnologia, cultura e esporte.

1.2. Fortalecer as parcerias com instituições acadêmicas, esportivas e culturais para gestão intersetorial na oferta de um currículo ampliado no ensino médio.

1.3. Assegurar o transporte de todos os estudantes do ensino médio que vivem no meio rural, bem como garantir a acessibilidade aos estudantes com deficiência, a fim de reduzir a evasão e o tempo máximo de seus deslocamentos.

1.4. Criar uma política de incentivo a continuidade dos estudos além do ensino fundamental à população entre 15 e 17 anos do município de Arroio Grande

1.5. Estabelecer parceria com a rede estadual de ensino disponibilizando, sempre que possível, espaços públicos como auditório, sala de cinema, quadras poliesportivas e ginásio de esportes para realização de atividades que venham melhorar a qualidade do ensino e, assim, garantir a permanência dos educandos nas instituições escolares.

1.6. Estabelecer regras e critérios bem definidos para a seleção dos estagiários contratados através do CIEE, otimizando o desempenho escolar dos referidos.

META 2: Elevar a escolaridade média da população do município de arroio grande, de modo a alcançar, no mínimo, dez anos de estudos e igualar a escolaridade média entre negros e não negros declarados à fundação IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, com vistas à redução da desigualdade social.

Estratégias

2.1. Promover, em parceria com as áreas de saúde e assistência social, o acompanhamento e monitoramento de acesso ao ensino médio dos segmentos populacionais considerados, de maneira a estimular a permanência desses estudantes na rede pública regular de ensino.

2.2. Promover busca ativa de jovens que estão fora da escola pertencentes aos segmentos populacionais considerados, em parceria com as áreas de Assistência social, Saúde e proteção à juventude.

META 3: Manter a parceria com a rede pública privada de ensino, com relação à formação continuada dos professores destas redes

Estratégias

3.1. Promover encontros, cursos, seminários e jornadas pedagógicas para a formação continuada dos profissionais da rede pública e privada do município de Arroio Grande.

3.2. Criar um canal de comunicação (sistema de informação) entre as redes municipal, estadual e privada a fim de possibilitar a troca de informações a respeito da vida escolar do educando (Arroio Grande, 2015).

Observa-se que o PME contribui para o desenvolvimento da educação básica da rede pública e privada do município partindo das metas que se deseja alcançar. O Plano foi construído de forma participativa, estando a autora deste projeto envolvida ativamente nos debates que aconteceram no Centro de Cultura Basílio Conceição com toda a comunidade arroio-grandense, no período de junho de 2014 até maio de 2015.

Em 27 de outubro de 2023, toda a comunidade de Arroio Grande, em especial a escolar, se reuniu no Centro de Cultura Basílio Conceição para avaliar se as metas do Plano Municipal de Educação (PME) foram atingidas, bem como para discutir as estratégias a serem adotadas e aperfeiçoadas caso os resultados não tenham sido satisfatórios, buscando assim obter os melhores resultados.

2.5 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR, ENSINO MÉDIO E A MATEMÁTICA

A Base Nacional Comum Curricular representa um documento oficial que estabelece o avanço nas aprendizagens fundamentais que todos os alunos devem adquirir ao longo das diversas etapas e modalidades da Educação Básica, garantindo, assim, seus direitos de aprendizado e desenvolvimento. Este documento serve como referência para a elaboração dos currículos adotados pelos sistemas e redes escolares dos Estados, Distrito Federal e Municípios, assim como para as propostas pedagógicas das instituições de ensino. Além de moldar os aspectos curriculares, a BNCC desempenha um papel crucial no alinhamento de outras políticas públicas relacionadas à formação de professores, avaliação educacional, elaboração de conteúdos pedagógicos e estabelecimento de critérios para a oferta de infraestrutura necessária ao desenvolvimento da educação.

O Governo instituiu a Plataforma BNCC com o objetivo de monitorar a implementação desse documento em todo o país e disseminar informações de maneira transparente. Os dados coletados revelam que a BNCC já se tornou uma realidade, impactando diretamente na organização e no planejamento das atividades realizadas pelos profissionais das redes públicas. Isso é evidenciado pelo reconhecimento dos educadores, que percebem a BNCC como uma garantia dos direitos de aprendizagem dos alunos (Brasil, 2022). A plataforma está disponível em <https://plataformabncc.caeddigital.net/> e a sua criação atende a *Meta 7* do PNE.

A BNCC desempenha um papel crucial, tendo como principal objetivo garantir o acesso e a permanência dos educandos na escola. Para isso, é imperativo que os sistemas e redes de ensino proporcionem um ambiente de aprendizagem comum, independentemente da região geográfica em que os alunos estejam inseridos. A BNCC define aprendizagens essenciais que asseguram o desenvolvimento de dez competências gerais, compreendidas como conceitos, procedimentos, habilidades, atitudes e valores necessários para lidar com situações cotidianas no mundo ao qual os alunos estão inseridos. A seguir, destacam-se as dez competências gerais da BNCC, fundamentais para o pleno desenvolvimento dos alunos na educação básica:

1. Conhecimento — Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Objetivo: Entender e explicar a realidade, colaborar com a sociedade e continuar a aprender.

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

Objetivo: Investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções.

3. Repertório Cultural — Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

Objetivo: Fruir e participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

4. Comunicação — Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, Matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Objetivo: Expressar-se e partilhar informações, sentimentos, ideias, experiências e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Cultura Digital — Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Objetivo: Comunicar-se, acessar e produzir informações e conhecimento, resolver problemas e exercer protagonismo de autoria.

6. Trabalho e Projeto de Vida — Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

Objetivo: Entender o mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas à cidadania e ao seu projeto de vida com liberdade, autonomia, criticidade e responsabilidade.

7. Argumentação — Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência

socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

Objetivo: Formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns com base em direitos humanos, consciência socioambiental, consumo responsável e ética.

8. Autoconhecimento e Autocuidado — Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

Objetivo: Cuidar da saúde física e emocional, reconhecendo suas emoções e a dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

9. Empatia e Cooperação — Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Objetivo: Fazer-se respeitar e promover o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade, sem preconceito de qualquer natureza.

10. Responsabilidade e Cidadania — Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Objetivo: Tomar decisões com princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e democráticos (Brasil, 2017, p. 9).

A educação básica, segundo a BNCC, deve visar a formação e o desenvolvimento humano global em suas dimensões intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica. Ela deve promover “uma educação voltada ao acolhimento, reconhecimento e desenvolvimento pleno, nas suas singularidades e diversidades” (Brasil, 2017, p. 14), propondo a superação da divisão disciplinar do conhecimento, a aplicabilidade na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e ao protagonismo do estudante em sua aprendizagem, só se materializando mediante decisões que caracterizam um currículo em ação.

A BNCC explicita a igualdade comum das aprendizagens, as quais oportunizam o ingresso e a permanência na escola, reconhecendo que as necessidades dos estudantes são diferentes e que práticas pedagógicas que satisfaçam essa diferenciação se fazem necessárias, principalmente para os alunos com deficiência, conforme a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015).

Na expectativa de atender as demandas da sociedade contemporânea, as DCNEM/2011 adotam uma noção ampliada de juventudes, o que significa compreender e reconhecer os jovens como participantes ativos da sociedade e protagonistas do seu processo de escolarização, formando-os críticos, criativos, autônomos e responsáveis. Portanto cabe às escolas de ensino médio proporcionar experiências que favoreçam a preparação básica para o trabalho e a cidadania garantindo-lhes as aprendizagens necessárias para a leitura da realidade, enfrentamento de desafios sociais, econômicos e ambientais e a tomada de decisões

éticas tornando-os capazes e estimulados a equacionar e resolver questões em um mundo cada vez mais complexo e imprevisível.

O ensino médio deve garantir a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando teoria com a prática. Por isso julga-se necessário fortalecer a aprendizagem da Matemática buscando e relacionando os conhecimentos através da manipulação do material manipulável tornando as aulas mais experimentais e com significação. Vários educadores citados no livro *O Laboratório de ensino de Matemática na formação de professores*, de Sérgio Lorenzato (2012), em seu texto sobre Laboratório de ensino da Matemática, reconheceram que a ação do indivíduo sobre o objeto é básica para a aprendizagem no processo de construção de novos saberes.

Ao repensar a organização curricular, substituindo o modelo único de currículo do ensino médio por um modelo mais diversificado e flexível, a Lei nº 13.415/2017 alterou a LDB, estabelecendo que:

O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber:

- I – Linguagem e suas tecnologias;
- II – Matemática e suas tecnologias;
- III – Ciências da natureza e suas tecnologias;
- IV – Ciências humanas e sociais aplicadas;
- V – Formação técnica e profissional (Brasil, 2017).

As ênfases adicionadas ao Art. 36 da LDB tratam da organização das áreas de acordo com critérios estabelecidos em cada sistema de ensino; da formação do itinerário formativo integrado, que se traduz na composição de componentes da BNCC; dos itinerários formativos, que, mediante disponibilidade de vagas na rede, o aluno concluinte do ensino médio poderá cursar mais um itinerário formativo; da oferta de formação com ênfase técnica e profissional; da oferta de formações experimentais em áreas que não constem do Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos; da oferta de formação técnica e profissional realizada na própria instituição ou em parceria com outras instituições; da emissão de certificado com validade nacional habilitando o concluinte do ensino médio a prosseguir os estudos em nível superior ou em outros cursos ou formações para as quais a conclusão do ensino médio seja etapa obrigatória; da organização do ensino médio em módulos e sistema de créditos com terminação específica; do reconhecimento de competências; de firmar convênios com instituições de educação a distância com notório reconhecimento; de orientar os alunos no processo de escolha das áreas de conhecimento ou de atuação profissional.

Além de organizar por área do conhecimento, a BNCC oferta variados itinerários formativos, flexibilizando a organização curricular, atendendo às especificidades locais e a multiplicidade de interesses dos educandos. Em cada área do conhecimento, são definidas competências específicas articuladas às competências das áreas do ensino fundamental, adequando-as conforme a necessidade. Cada competência descreve habilidades a serem desenvolvidas, além das habilidades específicas de Língua Portuguesa e Matemática – componentes obrigatórios nos três anos do ensino médio (LDB, Art. 35 A, § 3º).

As competências e habilidades da BNCC constituem a formação geral básica. Os currículos do ensino médio são compostos pela formação geral básica articulada aos itinerários formativos nos termos da DCNEM/2018 (Parecer CNE/CEB nº 3, de 8 novembro de 2018 e Resolução CNE/CEB nº 3, de 21 de novembro de 2018). A progressão das aprendizagens essenciais do ensino fundamental para o ensino médio objetiva consolidar, aprofundar e ampliar a formação integral, contribuindo para que os estudantes realizem seu projeto de vida com princípios de justiça, da ética e da cidadania.

A BNCC da área da Matemática e suas tecnologias propõe de modo mais inter-relacionado os conhecimentos já explorados do ensino fundamental, possibilitando que os educandos construam uma visão mais integrada do componente na perspectiva de aplicar os conhecimentos matemáticos no seu cotidiano em diferentes contextos, levando-se em conta a vivência de cada estudante. A área se responsabiliza por aproveitar o potencial já constituído pelos alunos no ensino fundamental, ampliando o letramento matemático de maneira densa e eficiente, com novos conhecimentos específicos, estimulando a reflexão e a abstração, permitindo a formulação e a resolução de problemas em diversos contextos com a autonomia de recursos matemáticos.

Para desenvolver o raciocínio matemático é necessário que o estudante interaja com colegas e professores, investigando, explicando e justificando as soluções apresentadas para os problemas. O uso de registros de representação e das diferentes linguagens é necessário para a compreensão, resolução e a comunicação de resultados, por isso muitas vezes é importante que no ensino exista o “visual ou visual-tátil para facilitar a aprendizagem” (Lorenzato, 2012, p. 3).

2.6 REFERENCIAL CURRICULAR GAÚCHO DO ENSINO MÉDIO

No Rio Grande do Sul, em 20 de outubro de 2021, o parecer do Conselho Estadual de Educação, CEEed nº 003/2021 instituiu o Referencial Curricular Gaúcho para o Ensino Médio,

etapa final da educação básica, bem como suas modalidades. O Referencial é um documento técnico-normativo que orienta e registra a intencionalidade com base em pressupostos teóricos e práticos e estratégias que estabelecem as políticas públicas educacionais do RS. O RCGEM foi um trabalho coletivo, com divisões de grupos de professores selecionados da rede estadual de ensino, via edital público, para protagonizar a ação de redação do documento. Foram selecionados 36 professores, 18 titulares e 18 suplentes que passaram a utilizar 20 horas semanais para realizar a escrita do documento.

O Referencial Curricular Gaúcho do Ensino Médio é um documento que reconhece e considera a diversidade das juventudes, proporcionando uma formação integral, humanista e profissional que conecta os estudantes com o mundo contemporâneo. Este referencial reflete a situação econômica, política, social, cultural e educacional do momento histórico da sociedade gaúcha, contextualizando-a não de maneira isolada, mas inserida no panorama brasileiro e mundial globalizado (Rio Grande do Sul, 2021).

O principal objetivo deste documento é buscar a equidade, fundamentada na experiência e vivência de uma cultura democrática com responsabilidade. Sua estruturação em seis partes visa facilitar o acesso às informações contidas: a primeira parte compreende a apresentação e introdução, a segunda aborda os Fundamentos Pedagógicos, a terceira orienta a Formação Geral Básica por área do conhecimento, a quarta direciona a Implementação do Ensino Médio, a quinta instrui a construção dos Itinerários Formativos, e a sexta trata da Educação Profissional Tecnológica de nível médio. Esse planejamento oferece uma concepção abrangente e organizada para todos os envolvidos no processo educacional.

Os documentos e leis anteriormente mencionados desempenham um papel fundamental ao complementar minuciosamente os artigos da Constituição Federal que abordam a educação. Além de fornecerem explicações detalhadas sobre o funcionamento e a organização do sistema educacional no país, esses instrumentos conferem uma nova função à escola. No contexto específico do estado do Rio Grande do Sul, o RCGEM foi elaborado com o intuito de aprimorar os parâmetros educacionais, em conjunto com investimentos significativos em infraestrutura, recursos humanos e formação continuada de professores, objetivando elevar a qualidade da educação no estado, proporcionando uma base sólida para o desenvolvimento acadêmico e pessoal dos estudantes.

O projeto de intervenção que foi conduzido com os professores de Matemática do ensino médio do IEEASC considera o RCGEM, que obteve aprovação do Conselho Estadual de Educação do RS (CEEd-RS). Essa escolha se fundamenta no fato de que o RCGEM foi desenvolvido com base em leis mais abrangentes que regulamentam e orientam a educação,

tais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM). Esses referenciais legais fornecem uma estrutura sólida para nortear as práticas pedagógicas, alinhando-as com as diretrizes educacionais mais amplas e proporcionando um enfoque consistente ao ensino de Matemática na conjuntura do Instituto Aimone.

2.6.1 Itinerários Formativos

No portal do Ministério da Educação e Cultura (MEC), os “Itinerários Formativos são o conjunto de disciplinas, projetos, oficinas, núcleos de estudo, entre outras situações de trabalho, que os estudantes poderão escolher no ensino médio”, a fim de aprofundar os conhecimentos de uma área e da formação técnica e profissional (FTP) ou mesmo nos conhecimentos de duas ou mais áreas e da FTP.

A BNCC e suas competências Gerais para a Educação Básica na etapa do ensino médio, bem como as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2018c), atualizada pela Resolução nº 3/2018, em seus artigos 5º e 6º, são os marcos principais que definem e orientam os Itinerários Formativos e asseguram o direito de escolha de estudantes do ensino médio (Rio Grande do Sul, 2021, p. 204).

De acordo com Silva e Brum (2023), o currículo do EM passa a ser composto por uma parte comum, Formação Geral Básica (60%), e outra que varia conforme a escolha dos estudantes, Trilhas de Aprofundamento (40%), sendo estes desafiados e estimulados por meio de práticas e vivências, desenvolvendo habilidades e competências empreendedoras, a proatividade e a autoconfiança para seu desenvolvimento integral. Conforme Brandão (2021, p. 37), “os itinerários formativos têm como princípio a flexibilização curricular e são orientados para aprofundamento, as ampliações das aprendizagens nas áreas do conhecimento e da Educação Técnica e Profissional”. Os itinerários são a parte mais flexível do currículo e definem-se como unidades curriculares que possibilitam, além da escolha, que o aluno possa aprofundar seus saberes a fim de prosseguir os estudos ou se preparar para o trabalho.

O direito de escolha do itinerário será proporcionado ao estudante. Contudo, pode ocorrer de o itinerário escolhido não atender às expectativas do aluno após ele iniciar o processo, o que gerará problemas por querer trocar de itinerário no meio do processo (Silva e Brum, 2023), assim como ao mudar-se de escola. Independente de qual for a região do país, dificilmente será oportunizada a mesma grade de conhecimento para dar continuidade e

aprofundar sua aprendizagem. A seguir, a Tabela 11 detalha toda a organização dos componentes a serem trabalhados no ano de 2023, onde a carga horária dos itinerários está subdividida em três partes: Projeto de Vida, Eletivas Orientadas e Trilhas de Aprendizagens.

Tabela 11 - Matriz Curricular do Novo Ensino Médio

Matriz Curricular						
Novo Ensino Médio – 1º ao 3º ano – Diurno e Noturno						
Áreas		Componentes Curriculares	Períodos Semanais			
			1º ano	2º ano	3º ano	
F o r m a ç ã o	Linguagem e suas Tecnologias	Arte	*	1	*	
		Educação Física	1	1	1	
		Língua Estrangeira – Língua Espanhola	*	1	*	
		Língua Estrangeira – Língua Inglesa	2	1	1	
		Língua Portuguesa	4	3	2	
		Literatura	2	1	*	
	Matemática e suas Tecnologias	Matemática	4	3	3	
	G e r a l	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas	Ensino Religioso	*	1	*
			Filosofia	1	*	*
			Geografia	2	1	1
			História	2	1	1
			Sociologia	*	1	*
	B á s i c a	Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Biologia	2	1	1
			Física	2	1	1
			Química	2	1	1
	Carga Horária da Formação Geral Básica	Carga Horária Semanal (períodos de 50 min)	24	18	12	
		Carga Horária Anual (horas)	800	600	400	
	I t i n e r á r i o s	Componentes Obrigatórios	Projeto de Vida	2	2	2
Mundo do Trabalho			2	*	*	
Cultura Digital			2	*	*	
Iniciação Científica			*	2	2	
Aprofundamento Curricular		Componentes Curriculares da área de Aprofundamento	*	8	14	
		Eletivas***	*	*	*	
F o r m a t i v		Carga Horária dos Itinerários Formativos	Carga Horária Semanal (períodos de 50 min)	6	12	18
	Carga Horária Anual (horas)		200	400	600	

o s					
	Total da Carga Horária	Semanal (total de períodos de 50 min)	30	30	30
		Anual (horas)	1000	1000	1000

Fonte: Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul - (16 de dezembro de 2022). Portaria 282/2022.

O Projeto de Vida possibilita aos estudantes construir o seu percurso, orientados profissionalmente e socioemocionalmente para desenvolverem autoconhecimento. O objetivo não é definir profissões e sim reflexões para tomada de decisões futuras. As Eletivas, segundo Brandão (2021), são constitutivos curriculares que podem ser ministrados como projeto, oficinas, que possibilitem o desenvolvimento de conhecimento. Já as Trilhas de Aprendizagem são formadas por uma sequência curricular perpassando as habilidades de quatro eixos estruturantes que aprofundam e ampliam aprendizagens em áreas do conhecimento, adequando a processos e metodologias que favoreçam o protagonismo juvenil, organizado da seguinte forma:

- a) Investigação científica: aprofundamento de conceitos científicos para interpretação de ideias, fenômenos e processos voltados para enfrentar situações do cotidiano intervindo para uma melhor qualidade de vida;
- b) Processos criativos: aprofundar o conhecimento científico através da construção e criação de experimentos que atendam demandas para resolução de problemas;
- c) Mediação e intervenção sociocultural: mobilização de conhecimentos para mediar conflitos, implementando soluções para questões e problemas apresentados na comunidade, possibilitando a realização de projetos que contribuam para uma sociedade mais ética, justa, democrática, inclusiva, solidária e sustentável;
- d) Empreendedorismo: Formação e organização voltadas a criação de produtos ou prestação de serviços inovadores com o uso de tecnologias.

A figura abaixo traz todas as Unidades Curriculares Eletivas, as quais são componentes curriculares que possibilitam aos jovens, que se encontram matriculados no primeiro ano do ensino médio, escolher temas associados à área do conhecimento de seu interesse, articulados com outras áreas, a fim de aprofundar as informações.

3 ESCOLA

Neste capítulo, discutiremos o ambiente físico, social e organizacional onde se desenrola o processo de aprendizagem, cuja função primordial é a socialização do conhecimento: a escola.

Santos (2019) menciona que a escola, local de formação e socialização, serve também como espaço protetivo dos direitos das crianças e adolescentes, efetivando a dignidade humana como princípio pedagógico. Dessa forma, compreende que a escola é designada a “atividades restritas de escolarização e de reprodução cultural da classe dirigente, cujas práticas e rotinas são baseadas na reprodução de valores que regem a lógica do trabalho, do consumo e do ideal de abundância” (Santos, 2019, p. 4).

O processo de instituição da educação teve a ver com o processo de aprofundamento da divisão do trabalho, surgindo assim a escola, com educação diferenciada segundo níveis socioculturais, disseminando pensamentos e valores dominantes da sociedade. Segundo Masini e Moreira (2017, p. 11), a “escola é a única instituição que é imposta a todos e que por mais tempo mantém contato sistemático com a criança e o jovem”. Nela são criadas condições que possibilitem às crianças e jovens desenvolver-se em seus diferentes aspectos. Para Perrenoud (2013, p. 191), “a escola é um setor de atividade como qualquer outro, oferecendo postos de trabalho em diversas áreas: gestão, limpeza e conservação, assistência social, orientação pedagógica e sobretudo o ensino”.

Quanto ao ensino, é válido afirmar que a escola representa um ambiente formal onde ocorrem diversas formas de aprendizado científico. Nesse espaço, há a troca de experiências, promovendo a socialização do conhecimento e desempenhando um papel fundamental na formação moral e social dos alunos. A convivência no ambiente escolar deve ser organizada com foco no respeito, justiça e solidariedade, reconhecendo e valorizando as diferenças individuais. É na escola que se desenrolam inúmeras práticas de letramento, sendo a Matemática uma disciplina que apresenta características particulares. O ensino dessa matéria implica interpretar, ler e escrever, atendendo aos imperativos sociais associados à leitura e à escrita. Portanto a escola é um espaço dinâmico e essencial para o desenvolvimento integral dos estudantes, especialmente no contexto das práticas educacionais, com ênfase nas peculiaridades da disciplina Matemática.

Conforme o Referencial Curricular Gaúcho do Ensino Médio, a escola é concebida como o espaço no qual as juventudes aprofundam seu movimento educativo, revitalizando conhecimentos, culturas, dinâmicas científicas e o mundo do trabalho. Para ser efetiva,

sensível e cuidadora, a escola deve reconhecer a "necessidade e validade da Educação Integral" (Rio Grande do Sul, 2021, p. 22). Diante dessa perspectiva, torna-se imperativo desenvolver metodologias específicas para o ensino médio, permitindo flexibilidade curricular.

O estabelecimento de ensino deve primar pelo "respeito à inclusão de todos os estudantes e pela garantia de seu direito à educação pública de qualidade" (Rio Grande do Sul, 2021, p. 18), levando em consideração a diversidade cultural, socioeconômica, étnico-racial, de gênero, sociocultural e linguística do território nacional. A promoção da inclusão implica assegurar que cada aluno receba tratamento equitativo, reconhecendo e superando obstáculos à aprendizagem, promovendo valores e práticas inclusivas. Isso envolve considerar as diferentes origens e necessidades dos estudantes, tornando a experiência de aprendizado na sala de aula mais personalizada.

4 ENSINO MÉDIO

A seguir, abordaremos o assunto relacionado sobre o ensino médio, o qual é a última etapa da educação básica e marca a transição entre o ensino fundamental e a vida acadêmica ou profissional. É um momento de descobertas, desafios e crescimento pessoal que prepara os jovens para as adversidades futuras e para contribuírem de forma significativa para a sociedade.

A Lei 9.394/96, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, evidencia, em seu artigo 35, o ensino médio como direito público de todo cidadão brasileiro a partir de quatro finalidades: a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, a preparação para o trabalho e cidadania, o aprimoramento do jovem como pessoa humana e a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos e dos processos produtivos.

O ensino médio gaúcho é formado por jovens de idades diversas, são considerados os sujeitos do ensino médio como “as juventudes”, das mais diversas etnias, culturas, povos e saberes, englobando suas realidades históricas e socioeconômicas. Com o RCGEM, os jovens percorrem um novo caminho o de “aprender a aprender”, desenvolvendo sua autonomia tornando-se protagonista da sua própria aprendizagem “oferecendo-lhes condições e ferramentas para acessar, interagir e intervir criticamente com diferentes conhecimentos e fontes de informação” (Brasil, 2018, p. 60).

A formação integral dos estudantes abrange não apenas uma base comum flexível, mas também a oferta de itinerários formativos que especificam as particularidades das diferentes regiões, englobando os jovens de maneira abrangente, considerando aspectos físicos, intelectuais, sociais, emocionais e culturais. Os adolescentes anseiam por conquistar, participar, amadurecer e construir conhecimentos relevantes tanto para suas vidas quanto para o mundo do trabalho. Além disso, buscam crescimento pessoal e profissional.

Diante desse cenário, introduziu-se o uso de material manipulável nas aulas de Matemática no ensino médio. Essa prática não apenas facilitou a aprendizagem, despertando o interesse pelo conhecimento, mas também desenvolveu habilidades específicas. Além disso, contribuiu para tornar o ambiente de aprendizagem na escola mais agradável e produtivo, transformando a dinâmica da relação entre educador e aluno. Segundo RCGEM, "os professores devem, em primeiro lugar, buscar conhecê-los e entender suas capacidades e dificuldades" (Rio Grande do Sul, 2021, p. 22), destacando a importância da afetividade na relação entre educadores e estudantes.

É sabido que o desenvolvimento pessoal e profissional tem sua base na educação, um direito assegurado a todos os brasileiros pela Constituição Federal. Com o intuito de garantir o acesso a esse direito, o Governo instituiu programas de incentivo e apoio, especialmente direcionados aos jovens do ensino médio, visando proporcionar uma formação de qualidade.

4.1 PROGRAMAS DE APOIO CRIADOS PARA O ENSINO MÉDIO

Conforme relatório do Ministério da Educação (Brasil, 2022), o Programa de Apoio ao Novo Ensino Médio, do Governo Federal, instituído pela portaria MEC nº 649/2018 dá suporte às 27 Unidades Federativas para a implementação do Novo Ensino Médio por meio de: apoio técnico para elaboração e execução do Plano de Implementação do Novo Ensino Médio; apoio técnico e financeiro às escolas-pilotos do Novo Ensino Médio; apoio técnico e financeiro para reelaboração dos referenciais curriculares e desenvolvimento de formação continuada da equipe técnica de currículo e gestão.

O Programa de Apoio ao Novo Ensino Médio tem como principal meta ampliar a carga horária de 800 horas para mil horas e melhoria dos indicadores de aprendizagem. Este programa beneficia as *metas 3, 7 e 11* do PNE. Já o Itinerários Formativos é um programa que oferece apoio técnico e financeiro às escolas contribuindo com o desenvolvimento do projeto de vida do jovem, com sua formação integral e com a inserção no mundo do trabalho. Este programa beneficia as *metas 3, 7 e 11* do PNE.

5 MATEMÁTICA³

Este capítulo trata de um componente fundamental que permeia diversas áreas do conhecimento e da vida cotidiana: a Matemática. Ela é uma ferramenta essencial para desenvolver o pensamento lógico, a capacidade de análise e a criatividade.

De acordo com Brum, Vieira e Ferreira (2023a), a Matemática é uma ciência que relaciona a lógica das situações com práticas do dia a dia. Surgiu no período Paleolítico a fim de resolver e explicar situações que se apresentaram pelo contexto social da época. Seu ensino passou a acontecer de maneira intencional e prática, reservada apenas para os membros de classes privilegiadas. Somente entre os séculos VI a.C e IV a.C “a Matemática passou a ser considerada um elemento fundamental para a formação dos indivíduos” (Miorim, 1998, p. 2).

Enquanto ciência, ela foi sendo construída e aperfeiçoada ao longo da história. Isto porque “a medida que o homem foi obrigado a resolver problemas cotidianos, as operações do pensamento foram sendo desenvolvidas” (Martinelli; Martinelli, 2016, p. 24) por cada povo a sua maneira. É uma área que desperta variados sentimentos como amor, fascínio, curiosidade, prazer, ódio, decepção, desinteresse e aflição (Brum; Vieira; Ferreira, 2023a).

Segundo Brum, Vieira e Ferreira (2023a), a relação da disciplina voltada para as emoções positivas significa que o sujeito conseguiu percebê-la, reproduzi-la, interpretá-la e fazer uso do conhecimento científico que ela oportunizou, proporcionando um sentimento de controle aumentando a sensação de poder por meio do conhecimento. Já aqueles indivíduos que conseguem vê-la como “bicho papão” são movidos por sentimentos negativos que muitas vezes podem ter sido decorridos das experiências ruins que tiveram com a Matemática no ambiente escolar (De Sousa *et al.*, 2023).

Alunos com baixo rendimento precisam experimentar a Matemática de modo que faça sentido, apresentando-a de maneira diferente, atrativa como, por exemplo, o uso de materiais concretos e manipulativos (Brum; Vieira; Ferreira, 2023a). Segundo Neto (2012),

A Matemática é a mais antiga das ciências. Por isso ela é tão difícil. Porque já caminhou muito, já sofreu muitas rupturas e reformas, possuindo um acabamento refinado e formal que a coloca muito distante de suas origens, mas caminhou muito justamente por ser fácil (Neto, 2012, p. 19).

³ Uma versão do presente capítulo integra o artigo “Competências do componente e a formação do professor que ensina matemática” que foi publicado recentemente na *Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação* (Brum, Vieira e Ferreira, 2023a).

A Matemática é considerada por puristas⁴ como uma forma de arte, exemplo de criatividade humana que disciplina a mente, desenvolve o raciocínio e habilidades analíticas e de resolução de problemas. Ela não precisa da contribuição de outros componentes, permanece constante ao longo do tempo sem ser afetada por nenhum contexto sociocultural. Contudo, como ela é mais que um campo de conhecimento, depois que os filósofos mais antigos aceitaram que ela não é infalível, apoiaram que a Matemática faz parte da sociedade resultando de valores e influências da cultura que a produziu (Abrão; Santos, 2018).

Para Chambers e Timlin (2015, p. 35), “A visão mais aceita atualmente é de que a Matemática é construída. Suas verdades estão sujeitas à argumentação, podendo ser desafiadas e revistas a qualquer momento no futuro. Essa é conhecida como a visão construtivista da Matemática”, sendo suas verdades demonstradas a partir de axiomas⁵, usando regras de indução. Percebe-se com o avanço das tecnologias que muitas atividades passaram a ser realizadas por máquinas, conseqüentemente os conceitos matemáticos passam despercebidos pela população a qual acredita que a Matemática é somente utilizada nas escolas. Seu currículo tende a refletir o espírito dos tempos voltado para o sucesso econômico baseando-se mais em habilidades do que em entendimento (Abrão; Adamatti, 2015).

Brum, Vieira e Ferreira (2023a) citam Philippe Perrenoud (2013) que argumenta que a Matemática sempre esteve e está presente a serviço da ação, sendo utilizada em várias profissões, porém sua prática foi abandonada pela escolaridade obrigatória dando lugar a uma aprendizagem lógica.

Para alguns, o ensino da Matemática prepara para a continuação do estudo dessa disciplina em níveis e cursos mais avançados. Para outros, trata-se de ginástica mental, de uma fonte de desenvolvimento da inteligência e da lógica. (Perrenoud, 2013, p. 108).

A Matemática é considerada uma das quatro disciplinas de força, disciplinas consideradas como praticamente intocáveis, segundo Perrenoud (2013). Os pais e uma pequena parcela de estudantes entendem que o desempenho escolar está atrelado a este componente, assim como os defensores da Matemática, professores e atores acadêmicos (Brum, Vieira e Ferreira, 2023a). Ela é um meio de comunicação, sua linguagem é um meio surpreendente de comunicar ideias, com êxito por meio de fronteiras internacionais sem interpretações individuais de significado. Seu vocabulário especializado ajuda a socializar

⁴ Sujeitos que se opõem às mudanças; não aceitam modificações de normas, padrões; ortodoxo.

⁵ Axioma segundo Chambers e Timlin (2015) é um conhecimento demonstrado que serve de base para tornar a teoria e o pensamento lógico demonstrável e verdadeiro.

ideias claras e precisas, por isso devem-se desenvolver habilidades a fim de que os alunos tenham acesso a níveis superiores de aprendizagem matemática, pois sua linguagem faz parte do cotidiano envolvendo um enorme número de apresentações gráficas usadas nos meios de comunicação para transmitir conhecimento (Kelber; Silva, 2011).

Fazendo uma retrospectiva histórica, Brum, Vieira e Ferreira (2023a) mencionam que o Parâmetro Curricular Nacional do Ensino Médio percebe a Matemática como ciência, com características próprias de investigação e de linguagem integrando as demais ciências da natureza, como uma parte do conhecimento humano fundamental para a formação dos jovens, “que contribui para construção de uma visão de mundo, para ler e interpretar a realidade e para desenvolver capacidades que deles serão exigidas ao longo da vida social e profissional.” (Brasil, 2010, p. 111).

No RCG a “Matemática constitui-se como ferramenta essencial de trabalho nos diversos ramos da ação humana, tendo muito dos seus objetos de conhecimento aplicados praticamente em todos os campos e áreas das ciências” (Rio Grande do Sul, 2021, p. 186). Conforme Brum, Vieira e Ferreira (2023a), a área da Matemática e suas Tecnologias, se estabelece como uma constante de desenvolvimento de aprendizagens, construídas a partir do ensino fundamental, que devem ser consolidadas ao término do ensino médio. Ao concluir o ensino médio, espera-se que cada jovem tenha desenvolvido significativamente o letramento matemático, isto é, ler e compreender símbolos, tabelas, gráficos, entre outros, mantendo a perspectiva das competências e habilidades como foco de trabalho.

Para Brum, Vieira e Ferreira (2023a), no Novo Ensino Médio, há uma necessidade da interlocução com outras áreas, ou seja, a interdisciplinaridade, a transdisciplinaridade, as quais tornam a Matemática mais humana e rica, enriquecendo o trabalho do professor, possibilitando a contextualização ao estudante e a construção de novos significados. Tal prática busca compreender a prática social, o mundo do trabalho e as experiências voltadas ao desenvolvimento integral da pessoa.

6 COMPETÊNCIAS⁶

A seguir, trataremos a respeito das competências na educação, em especial as relacionadas à Matemática. Tais competências são habilidades e conhecimentos que podem ser desenvolvidos ou aprimorados por meio de experiências e treinamentos, tendo em vista que os alunos possam aplicar os conhecimentos adquiridos no seu dia a dia.

Para Perrenoud (2013, p. 29), “(...) o mundo do trabalho colocou a noção de competência no cerne da gestão das organizações e a escola a colocou no centro das recentes reformas curriculares”. Estas palavras do autor revelam como os documentos atuais, que dizem respeito às normativas sobre a educação brasileira, se organizaram e estão se organizando para colocar em prática os objetivos de entidades nacionais e internacionais implicadas no desenvolvimento econômico, visando aproximar os setores da educação, da formação e o universo do trabalho fornecendo, aos empregadores, os trabalhadores qualificados que almejam. Com isso, a escola passa a desenvolver competências que atende às necessidades e aos desejos econômicos, conforme Brum, Vieira e Ferreira (2023a).

Afinal, o que é competência? Segundo Alessandrini (2002, p. 164), a competência “refere-se à capacidade de compreender uma determinada situação e reagir adequadamente frente a ela, ou seja, estabelecendo uma avaliação dessa situação de forma proporcionalmente justa para com a necessidade que ela sugerir a fim de atuar da melhor maneira possível”. Para Perrenoud (2013, p. 46), “competência não é algo que possa ser diretamente observável. Trata-se da condição para que se tenha um determinado desempenho, o qual ela torna possível, não aleatório e previsível”. Pode-se dizer que o desempenho dependerá das circunstâncias da ação, de “acazos felizes e infelizes”, da confiança dos atores envolvidos, da disponibilidade de ferramentas ou tecnologias de qualidade. A competência está relacionada a um conjunto de situações, habilidades e saberes que podem funcionar como recursos a serviço de múltiplas competências (Brum; Vieira; Ferreira, 2023a).

Desenvolver competências no domínio da Educação Básica é criar situações de aprendizagem que visam a preparação do aluno construindo novos saberes para outras aprendizagens através de situações problemas, as quais podem ser discutidas, trabalhadas, e a partir dos dados encontrar soluções (Brum; Vieira; Ferreira, 2023a). Sabe-se que os alunos trazem um conhecimento empírico, que foram passados de geração em geração, muitas vezes

⁶ Uma versão do presente capítulo integra o artigo “Competências do componente e a formação do professor que ensina matemática” que foi publicado recentemente na *Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação* (Brum; Vieira; Ferreira 2023a).

eles, dependendo de como o professor aborda os conteúdos, conseguem correlacionar o próprio conhecimento com o científico (Schwartz *et al.*, 2020).

A aprendizagem, segundo Abrão e Del Pino (2016), ocorre com repetidas situações que podem acontecer em diferentes momentos da vida escolar e muitas vezes em mais de uma disciplina. Ao pensar e refletir sobre o assunto, percebe-se o porquê das habilidades de Matemática de determinados conteúdos se repetirem nos anos finais do ensino fundamental adentrando o ensino médio. Logo, pode-se observar e relacionar a sua organização à Teoria de Aprendizagem de Bruner (Lins; Miranda, 2018, p. 29) que traz a proposta do Currículo em Espiral, integrando todos os saberes, sendo seus tópicos aprofundados conforme a maturidade das crianças. A BNCC oportuniza a aprendizagem em momentos variados da trajetória escolar do aluno, sendo disposta para construir uma aprendizagem autônoma realizada ao longo da vida em função de futuras necessidades (Ferreira; Santos, 2021).

Ao relacionar as competências gerais da Educação Básica com as da área de Matemática do ensino fundamental no ensino médio, na área da Matemática e suas Tecnologias, garante-se o desenvolvimento de competências específicas, relacionadas com as habilidades a serem alcançadas nesta etapa. A seguir, as Competências específicas de Matemática e suas Tecnologias para o ensino médio, conforme a BNCC:

1. “Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
2. Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.
5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas (Brasil, 2017).

Brum, Vieira e Ferreira (2023a) consideram que a escola objetiva capacitar o educando para um aprendizado permanente, preparando-o para a vida. Ela, como instituição, precisa refletir sobre o significado dessas competências e em quais componentes e de que

forma pretende trabalhar para preparar o indivíduo para o convívio entre iguais e diferentes, para a colaboração e resolução de problemas, colocando o conhecimento a serviço da formação para a vida em sociedade de modo respeitoso, produtivo e participativo.

7 PROFESSOR DE MATEMÁTICA⁷

O capítulo a seguir aborda o papel do professor de Matemática e sua relevância para a sociedade, destacando as competências necessárias que esses docentes devem adquirir na formação inicial e na continuada para desenvolver uma prática pedagógica eficaz.

Com a proposta do Novo Ensino Médio, segundo o RCGEM, o professor passa a ser o mediador da ação pedagógica. Ele é o responsável por estimular “o protagonismo na aprendizagem por meio do diálogo, da escuta e pelo uso de recursos e metodologias que fortaleçam o próprio currículo” (Rio Grande do Sul, 2021, p. 186). Já os professores que ensinam especificamente Matemática devem ter uma boa formação principalmente no que diz “respeito à diversidade de estudantes, na inclusão de todos que encontramos na sala de aula e na importância de se produzir conhecimentos científicos com caráter pedagógico, social, político e histórico-cultural que estejam à disposição de todos” (Moreira, 2014-17 *apud* Neves; Dörr, 2019, p. 50).

Ensinar Matemática solicita domínio de conhecimento dos conteúdos específicos, competência, metodologias diferenciadas e habilidade para articular conhecimentos, por isso o professor necessita experimentar novas formas de ensinar e aprender, para isso precisa estar aberto e disposto a enxergar novas formas, caminhos, propostas que tornem a aprendizagem mais eficaz (Kelber; Silva, 2011). Conforme consideram Brum, Vieira e Ferreira (2023a), o papel que o educador executa é fundamental para a aprendizagem desse componente curricular assim como a metodologia empregada determinando assim o comportamento dos alunos.

Paiva (2008, p. 92) descreve que “o professor precisa estar em constante formação e processo de reflexão sobre seus objetivos e sobre a consequência de seu ensino”, pois os saberes adquiridos serão responsáveis pela prática de sala de aula, os quais surgem de múltiplas experiências. O desenvolvimento de uma boa ação pedagógica do professor depende de como ele articula teoria e prática para ampliar o pensamento (Schwartz *et al.*, 2020).

Shulman (1986 *apud* Nacarato; Paiva, 2008) identifica três vertentes no conhecimento do professor: o da disciplina, o didático do conteúdo e o do currículo, ademais de o material que o professor dispõe para ensinar sua disciplina. É muito importante o educador aperfeiçoar

⁷ Uma versão do presente capítulo integra o artigo “Competências do componente e a formação do professor que ensina matemática” que foi publicado recentemente na *Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação* (Brum; Vieira; Ferreira, 2023a).

seu ensino juntamente com os “pares” em um grupo de aprendizagem, porque é nas formações específicas da área de Matemática que eles conseguem trocar experiências, compreender a utilização das ferramentas necessárias para aperfeiçoar sua prática em sala de aula e refletir suas ações (Schwartz; Vieira; Abrão, 2022).

Conforme relembram Brum, Vieira e Ferreira (2023a), no mundo em que vivemos, globalizado, o professor precisa: manter-se atualizado; comunicar-se bem; ser criativo; ter criticidade para orientar seus alunos a avaliar e refletir sobre as informações que recebem, principalmente das mídias; acompanhar a evolução tecnológica, buscando aprender como usar as tecnologias para oferecer práticas pedagógicas inovadoras; ser empático; exercer liderança conduzindo, inspirando e motivando os alunos e ser colaborador na comunidade escolar (Barbosa *et al.*, 2021; Da Silva Quixabeira *et al.*, 2021).

As ferramentas de trabalho não servem para nada quando as competências dos professores não são suficientes, por isso a importância das formações para desenvolver dispositivos de aprendizagem mais eficazes e inovadores reinventando-se sempre quando houver necessidade (Abrão; Del Pino, 2016). Em consonância a isso, Thurler considera que:

A introdução de novos objetivos de aprendizagem e novas metodologias de ensino não lhes permitirá mais organizar seu ensino em torno de uma sucessão rígida de lições e fichas de trabalho e sim os obrigará a inventar permanentemente arranjos didáticos e situações de aprendizagem que respondam melhor a heterogeneidade de necessidades de seus alunos (Thurler, 2002, p. 89).

7.1 COMPETÊNCIAS GERAIS E ESPECÍFICAS DOCENTES

Nas dez competências gerais da Educação Básica, mencionadas na BNCC (Brasil, 2017), na Resolução CNE/CP nº 2/2019, publicada em 15 de abril de 2020, são apresentadas as competências gerais que deverão ser desenvolvidas por professores em formação inicial ou continuada, bem como as competências específicas e as habilidades correspondentes a elas:

1. Compreender e utilizar os conhecimentos historicamente construídos para poder ensinar a realidade com engajamento na aprendizagem do estudante e na sua própria aprendizagem, colaborando para a construção de uma sociedade livre, justa, democrática e inclusiva.
2. Pesquisar, investigar, refletir, realizar a análise crítica, usar a criatividade e buscar soluções tecnológicas para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas desafiadoras, coerentes e significativas.
3. Valorizar e incentivar as diversas manifestações artísticas e culturais, tanto locais quanto mundiais, e a participação em práticas diversificadas da produção artístico-cultural para que o estudante possa ampliar seu repertório cultural.

4. Utilizar diferentes linguagens (verbal, corporal, visual, sonora e digital) para se expressar e fazer com que o estudante amplie seu modelo de expressão ao partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos, produzindo sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens.
6. Valorizar a formação permanente para o exercício profissional, buscar atualização na sua área e afins, apropriar-se de novos conhecimentos e experiências que lhe possibilitem aperfeiçoamento profissional e eficácia e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania, ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Desenvolver argumentos com base em fatos, dados e informações científicas para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns, que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental, o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana, reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas, desenvolver o autoconhecimento e o autocuidado nos estudantes.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza, para promover ambiente colaborativo nos locais de aprendizagem.
10. Agir e incentivar, pessoal e coletivamente, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência, a abertura a diferentes opiniões e concepções pedagógicas, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários, para que o ambiente de aprendizagem possa refletir esses valores (Brasil, 2020, p. 13).

Além das competências gerais, há três dimensões interdependentes e fundamentais, compostas pelas competências específicas. São elas: Conhecimento profissional; Prática profissional; Engajamento profissional.

1. Conhecimento profissional: dominar os objetos de conhecimento e saber como ensiná-los; demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem; reconhecer os contextos; conhecer a estrutura e a governança dos sistemas educacionais.
2. Prática profissional: planejar as ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens; criar e saber gerir ambientes de aprendizagem; avaliar o desenvolvimento do educando, a aprendizagem e o ensino; conduzir as práticas pedagógicas dos objetos conhecimento, competências e habilidades.
3. Engajamento profissional: comprometer-se com o próprio desenvolvimento profissional; comprometer-se com a aprendizagem dos estudantes e colocar em prática o princípio de que todos são capazes de aprender; participar do Projeto Pedagógico da escola e da construção dos valores democráticos; engajar-se, profissionalmente, com as famílias e com a comunidade (Brasil, 2020, p. 15).

7.2 FORMAÇÃO PERMANENTE DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

De acordo com Brum, Vieira e Ferreira (2023a), o problema da formação docente resulta justamente no distanciamento entre a teoria e a prática docente agravado pelo baixo domínio disciplinar, por isso a importância da formação profissional e contínua ou permanente do professor enquanto exerce sua profissão, paralelamente ao seu trabalho escolar. Para ter eficácia ela deve estar inserida na realidade em que o professor atua cotidianamente (Da Silva Quixabeira *et al.*, 2021).

A formação pode conter cursos de treinamento, mas não se pode resumir a isso, pois o professor não pode perder sua identidade. Conceber uma formação continuada do professor que esteja integrada aos afazeres da escola torna sua ação educativa eficaz, a qual depende exclusivamente da atitude do educador que deve compreender como alguém por profissão precisa estar em contínua formação cultural e atualização metodológica (Barbosa *et al.*, 2021).

Profissionalmente, o professor tem de fazer ajustes entre o que planeja e aquilo que efetivamente acontece, precisa ter competência para improvisar e ter como foco o próprio processo de ensino e de aprendizagem. O acesso aos conhecimentos elaborados possibilita manter-se atualizado e competente para fazer escolhas de conteúdos, metodologias e organizar didaticamente o que ensina (Do Nascimento *et al.*, 2020).

Deseja-se professores reflexivos, críticos, autônomos, com conhecimentos satisfatórios das questões relacionadas ao ensino-aprendizagem, em processo contínuo de autoformação para desenvolver um trabalho interdisciplinar, que pense e repense sua prática. Professores com esse posicionamento são promotores e partícipes de escolas que se reconhecem como espaços de formação profissional continuada. Segundo Victor Godoy Veiga, Ministro da Educação em 2021:

Os professores são inspiradores e mudam o futuro dos estudantes. Nesse sentido, é importante ressaltar que o Governo Federal, por Meio do Ministério da Educação, oferece cursos de aperfeiçoamento, especialização e formação continuada de professores no Ambiente Virtual de Aprendizagem do Ministério da Educação (AVAMEC) (Brasil, 2022).

Na plataforma AVAMEC, do Governo Federal, existem diversos cursos em que os professores podem se capacitar. Lista-se abaixo os que se destacam para qualificação dos professores de Matemática do ensino médio: Formação em Matemática e suas Tecnologias; Uso de recursos educacionais digitais; Curso de Aperfeiçoamento em Educação e Tecnologia; Incentivando o Protagonismo Juvenil; Tecnologias Educacionais; Introdução ao Pensamento

Computacional; A BNCC do ensino médio: Matemática e suas Tecnologias; Matemática Capes; Matemática LabTIME; Estatística; AEE: ensino médio; AEE: Deficiência Intelectual; AEE: Doenças Raras; AEE: Transtorno do Espectro Autista (Brum; Vieira; Ferreira, 2023a).

A Secretaria de Educação do Estado do RS também oferece cursos de formação para professores da educação básica. Em 2022, por exemplo, tinha-se os seguintes cursos disponíveis e em destaque para professores de Matemática do ensino médio: Aprende Mais 2022 - Matemática EM; Ensino Médio Gaúcho e Integralidades; Trilhas Formativas do ensino médio Gaúcho - Matemática e suas Tecnologias; Cultura e Tecnologias Digitais. As formações oferecem embasamento teórico e prático para implementação do Novo Ensino Médio beneficiando a *meta 16* do Plano Nacional de Educação (Brum; Vieira; Ferreira, 2023a).

A Educação Empreendedora, que é uma formação para professores da Educação Básica e Educação Profissional e Tecnológica disponível no Portal da Sebrae, tem o objetivo de “trabalhar competências empreendedoras previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os principais temas são Cultura Empreendedora, Projeto de Vida e Mundo do Trabalho, importantes para a implementação do Novo Ensino Médio” (Brasil, 2022). Essa formação também beneficia a *meta 16* do PNE (Brum; Vieira; Ferreira, 2023a).

Conforme Relatório elaborado pelo MEC (Brasil, 2022), outra formação que também beneficia a *meta 16* é a Educação Financeira na Escola, a qual capacita professores da educação básica com objetivo de disseminar Educação Financeira nas escolas, abrangendo temas como Projeto de Vida e Itinerários formativos nos anos finais do ensino fundamental e ensino médio desenvolvendo bons hábitos e atitudes financeiras (Brum; Vieira; Ferreira, 2023a). A saber, o município de Arroio Grande também oferece cursos de formação para professores da educação básica no início do ano letivo e no segundo semestre, além das formações continuadas oferecidas pelas escolas.

8 TEORIAS DE APRENDIZAGEM⁸

Este capítulo visa explorar a diversidade das Teorias de Aprendizagem, concentrando-se principalmente na epistemologia de aprendizagem significativa proposta por David Ausubel. Além disso, são consideradas as contribuições das teorias de Bruner, Piaget e Vygotsky para a compreensão do pensamento matemático, enfatizando que o aluno tem capacidade de aprender através do currículo em espiral que leva em conta as etapas do desenvolvimento intelectual. Esse processo direciona as aprendizagens através de estímulos, principalmente com materiais manipuláveis e linguagem e simbologia apropriada.

Teoria de Aprendizagem, segundo Moreira (2022, p. 2), é “uma construção humana para interpretar sistematicamente a área do conhecimento que chamamos de aprendizagem”, a qual representa o ponto de vista do autor/pesquisador como e porque ela funciona. Elas enunciam também as relações envolvendo conceitos e princípios incluindo sistemas de valores, chamados de filosofias ou visões de mundo. No caso das Teorias de Aprendizagem, são três as filosofias subjacentes: *a comportamentalista, a humanista e a cognitivista* (Brum; Vieira; Ferreira, 2023b).

8.1 COMPORTAMENTALISTA

A filosofia comportamentalista, conforme Brum, Vieira e Ferreira (2023b), está associada aos comportamentos observáveis e mensuráveis que o sujeito dá como resposta a estímulos externos e na consequência após emissão das respostas. A ideia básica do behaviorismo é a do comportamento controlado pelas consequências, isto é, se a consequência for boa, a tendência é aumentar a frequência desta conduta, caso contrário ela tenderá a diminuir.

O behaviorismo fundamentou o panorama tecnológico à instrução durante muito tempo (1960-1970) e controlou atividades didáticas em qualquer componente de ensino. A ação docente compreendia em apresentar estímulos, especialmente, positivos, na quantidade e no momento correto a fim de aumentar ou diminuir a frequência de certos comportamentos dos educandos (Brum; Vieira; Ferreira, 2023b).

⁸ Uma versão do presente capítulo integra o artigo “Aprendizagem significativa em matemática por meio da utilização de materiais concretos no ensino médio: um ensaio em construção” que foi publicado recentemente na *Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação* (Brum; Vieira; Ferreira, 2023b).

As aprendizagens esperadas apresentavam-se através de comportamentos observáveis, o objetivo definia claramente aquilo que o aluno deveria ser capaz de fazer após instrução e a “avaliação consistia em verificar se as condutas definidas nos objetivos comportamentais eram, de fato, apresentadas ao final da instrução. Se isso acontecia, admitia-se implicitamente que havia ocorrido a aprendizagem” (Moreira, 2022, p. 4).

8.2 HUMANISTA

Conforme Moreira (2022, p. 5), a filosofia humanista percebe o ser que aprende, antes de tudo, como pessoa, sua autorrealização, crescimento pessoal, sentimentos, pensamentos e ações, não só como intelecto. A aprendizagem não acaba no aumento de conhecimentos, pois ela é profunda e influencia nas escolhas e atitudes do indivíduo (Brum; Vieira; Ferreira, 2023b). Atualmente o humanismo mais viável para a sala de aula é a aprendizagem significativa que integra o pensar, o sentir e o agir, engrandecendo o ser humano, levando-o a autorrealização e ao crescimento pessoal.

Paulo Freire em seus livros *A Pedagogia da Libertação* e *A Pedagogia da Autonomia*, exemplos de filosofia humanista, propõe uma educação que incentiva a criticidade e a autonomia do aprendiz, uma educação que não existe sem o amor. Para Freire (1996, p. 109), “quanto mais solidariedade exista entre o educador e o educando no trato deste espaço, tanto mais possibilidades de aprendizagem democrática se abrem na escola”.

8.3 COGNITIVISTA

De acordo com Brum, Vieira e Ferreira (2023b), a filosofia cognitivista evidencia a cognição como ato de conhecer como o ser humano conhece o mundo. Trata-se de processos mentais, os quais ocupam-se da atribuição de significados e da compreensão, transformação e armazenamento e uso de informações envolvidas na cognição, que se dá por construção, chegando-se ao construtivismo.

O construtivismo da sala de aula tem sido confundido com “método construtivista” ou aprendizagem por descoberta, não existem métodos e sim teorias construtivistas e metodologias construtivistas. A Teoria da Aprendizagem baseada no trabalho de Piaget chama-se construtivismo, a qual se acredita que “é a teoria que melhor descreve o processo pelo qual os alunos aprendem Matemática” (Chambers; Timlin, 2015, p. 117). Na visão de

Piaget, a aprendizagem é um processo ativo, sua abordagem é considerá-la em função do indivíduo que passa a ser considerado agente de construção da sua própria estrutura cognitiva.

No construtivismo social, também conhecido como sociointeracionismo, autores modernos adaptaram a ideia de Piaget sobre a aprendizagem matemática considerando as interações sociais, acrescentando a linguagem e a comunicação. Conforme o trecho a seguir:

O conhecimento matemático faz parte de uma estrutura social dentro e fora da sala de aula, e o acesso a essa estrutura acontece pela comunicação. A visão construtivista social da Matemática considera uma prática em que o entendimento é negociado antes de sua aceitação por parte de uma comunidade mais ampla de especialista em Matemática (Chambers; Timlin, 2015, p. 118).

Segundo Neto (2012), construtivismo presume um método ativo consciente de como agir para atingir certos fins e pressupõe a ação do aluno. Além disso, subentende o “interacionismo entre as estruturas mentais já existentes no aluno, inclusive as inatas, e o ambiente mediante a ação” (Neto, 2012, p. 49). As definições de aprendizagem se referem à aprendizagem cognitiva, isto é, aquela que resulta do armazenamento de informações e conhecimentos na memória. As teorias cognitivas mais recentes e influentes no processo instrucional são de Bruner, Ausubel, Piaget e Vygotsky, conforme aponta Neto (2012).

De acordo com Brum, Vieira e Ferreira (2023b), Jerome Bruner destaca em sua teoria que toda criança pode aprender qualquer assunto em qualquer estágio do desenvolvimento, levando em conta as diversas etapas do desenvolvimento intelectual. Para ele, o que é relevante em uma matéria do ensino é sua estrutura, suas ideias e relações fundamentais. O processo da descoberta pela exploração de alternativas e o currículo em espiral é como se deve ensinar (Gotardelo; Dias; Abrão, 2020).

Bruner enfatiza a aprendizagem por descoberta de maneira direcionada através de estímulos nos quais a aprendizagem depende do conhecimento de resultados, em que a instrução aumenta a oportunidade do conhecimento, pois à medida que a criança se desenvolve ela aprende a pensar de maneira simbólica. O ensino deve ser planejado levando em conta o desenvolvimento intelectual do aprendiz, dado que a “construção do conhecimento aumenta gradativamente quando é transmitida ao aluno de forma organizada pelo professor” (Lins; Miranda, 2018, p. 66).

Conforme os aportes teóricos de Moreira (2022, p. 64), o “currículo em espiral, por sua vez, significa que o aprendiz deve ter oportunidade de ver o mesmo tópico mais de uma vez em diferentes níveis de profundidade e em diferentes modos de representação”. De acordo com Bruner (1978), o currículo é formado envolvendo vários saberes, organizados de maneira

simples, podendo seus tópicos serem retomados e aprofundados no nível de dificuldade e modo de representação em diversas etapas da jornada escolar. Essa organização de currículo possibilita que o aluno aplique seus conhecimentos já obtidos, aprofundando-os e aperfeiçoando-os conforme vão sendo oferecidos os estímulos para tal, incorporando conhecimentos mais complexos. Lins e Miranda (2018) consideram que:

Será necessário muito maior empenho na preparação efetiva de material curricular, no treinamento de professores e pesquisas básicas, se se desejar que as melhoras em nossas práticas educacionais permitam enfrentar os desafios da revolução científica e social que estamos atravessando (Lins; Miranda, 2018, p. 31).

É notório, segundo Brum, Vieira e Ferreira (2023b), que muitos professores ainda não conseguem desenvolver este novo currículo e a maneira de aplicá-lo em sala de aula, principalmente os professores do ensino médio, pois encontraram dificuldades: na organização dos temas dispostos nos livros, na transdisciplinaridade, na aplicação de recursos tecnológicos e metodologias de aprendizagem. Esses professores ainda estão atrelados ao método tradicional de ensino, por isso precisa-se convencê-los que somente com vontade e formações conseguimos vencer todos os desafios que nos são apresentados (Gotardelo; Dias; Abrão, 2020).

A Teoria de Ausubel enfatiza primeiramente a aprendizagem cognitiva, embora reconheça a importância da experiência afetiva. A aprendizagem significativa denota organização e integração do material na estrutura cognitiva. Sua atenção está voltada para aprendizagem em sala de aula, sendo que o que influencia o aluno é o que ele já sabe sobre determinado assunto e o professor tem a responsabilidade de organizar e preparar o material possibilitando e orientando que a aprendizagem aconteça (Moreira, 2022).

8.3.1 Aprendizagem significativa de Ausubel

Sabe-se que o ensino não leva em conta o conhecimento do aluno, a escola produz uma aprendizagem memorística, mecânica, sem significado, de pura decoreba servindo apenas para a realização de provas. Na Matemática não é diferente os procedimentos são algorítmicos e procedimentais, o que acaba prejudicando seu entendimento e tornando-a totalmente excludente, porque não há relação nenhuma com situações vivenciadas e menos ainda a prática de relacionar os conteúdos (Brum; Vieira; Ferreira, 2023b).

Estamos num processo de transição para um novo tipo de ensinar e aprender, principalmente no ensino médio, proposta do RCGEM, o qual busca por uma aprendizagem significativa. Mas afinal, como questionam Brum, Vieira e Ferreira (2023b), o que é e como sabemos se a aprendizagem é significativa? Para Moreira (2011, p. 13), “Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe”. Este pequeno trecho quer dizer que, para tornar-se uma aprendizagem verdadeiramente significativa, o professor deve buscar iniciar sempre por conhecimentos prévios, ideias relevantes que os alunos já possuem, que possam ter significados para construir novos conhecimentos.

Na visão de Ausubel, conforme Moreira (2011), o conhecimento prévio é o mais importante para a aprendizagem significativa de novos conhecimentos, o que não quer dizer que seja de alguma forma facilitador, pois, em algumas situações, pode ser bloqueador fazendo com que o aluno não consiga fazer as devidas conexões para obter novos conhecimentos. Existem duas premissas importantes para que ocorra uma aprendizagem significativa: material de aprendizagem e a predisposição do aprendiz para aprender.

Em concordância com Brum, Vieira e Ferreira (2023b), quanto ao material de aprendizagem, ele deve ter significado lógico, deve ser apropriado e relevante ao que se quer ensinar, ou seja, deve ser relacionado a determinados conhecimentos prévios necessários. É importante ressaltar que o material somente pode ser potencialmente significativo, uma vez que o significado está nas pessoas e não nos materiais. O que se pretende com o uso de materiais é que ele atribua novos conhecimentos através de sua observação e manipulação.

São muitos os recursos instrucionais, mas não há nenhum que garanta uma aprendizagem significativa. Na verdade, eles servem como facilitadores da aprendizagem e o que importa é como eles são usados para que o aluno construa seu conhecimento. Para Masini e Moreira (2017):

O importante é ensinar desde uma perspectiva, uma filosofia, uma visão de aprendizagem significativa. Mesmo com estratégias e instrumentos clássicos, tradicionais, pode-se promover uma aprendizagem significativa, desde que busque a aquisição de novos conhecimentos com significados, compreensão, capacidade de aplicação desses conhecimentos em explicações, argumentações e soluções de situação-problema, inclusive novas situações (Masini; Moreira, 2017, p. 44).

A predisposição do aprendiz para aprender é considerada a condição mais difícil, pois não se trata somente de motivação ou de gostar do componente. O aprendiz deve estar

disposto a relacionar os novos conhecimentos, modificando, enriquecendo, elaborando e dando novos significados aos seus conhecimentos prévios.

A condição para que a aprendizagem seja significativa é que ela consiga relacionar esse conteúdo, de forma ativa e significativamente, com elementos relevantes de sua estrutura cognitiva. Ele também deve retê-lo para recordá-lo ou reconhecê-lo em momentos futuros, bem como utilizá-lo como base para a aprendizagem de um novo conhecimento relacionado (Giacomelli; Rosa; Darroz, 2022, p. 85).

Para Brum, Vieira e Ferreira (2023b), a aprendizagem significativa não é aquela que o aluno nunca esquece, pois, o esquecimento é algo natural, é uma perda de discriminabilidade, de diferenciação de significados. O indivíduo pode até esquecer, mas quando o conteúdo lhe é apresentado novamente ele consegue fazer as ligações adequadas e relacionar seus conhecimentos prévios com as novas informações, surgindo assim novos conhecimentos a partir de conceitualizações. A reaprendizagem de conhecimentos adquiridos, mas esquecidos, pode ser rápida e fácil. Portanto a aprendizagem significativa é progressiva e dinâmica onde o conhecimento vai sendo construído, por isso determinados conteúdos de Matemática, segundo a BNCC se repetem no EF e no EM.

A linguagem, verbal ou simbólica, é um recurso excepcionalmente relevante para que a aprendizagem significativa aconteça principalmente na área das exatas, em especial em Matemática, porque conhecimento é linguagem, a chave de compreensão para determinados conteúdos é o modo de ver o mundo, conhecer tudo que está relacionado a disciplina. Para Moreira (2011):

O homem vive na linguagem. Portanto, a linguagem é essencial na facilitação da aprendizagem significativa. As palavras são signos linguísticos e delas dependemos para ensinar qualquer corpo organizado de conhecimentos em situação formal de ensino que é proposta adjacente à teoria de aprendizagem significativa (Moreira, 2011, p. 49).

De acordo com Brum, Vieira e Ferreira (2023b), a aprendizagem com significado somente será realizada de fato quando novos conhecimentos passam a expressar algo para o aluno, sendo ele capaz de explicar com suas próprias palavras, associar e resolver novos problemas. Geralmente os alunos não sabem explicar ou expressar teoremas e conceitos, possuem grande dificuldade por não entender e compreender a linguagem matemática. Nesse processo do ensino o professor tem um papel fundamental de mediador atuando de maneira intencional facilitando a internacionalização de instrumentos e signos para que a aprendizagem aconteça de maneira significativa.

Conforme Moreira, na Teoria de Ausubel é argumentado que:

Que é somente porque significados complexos podem ser representados por palavras isoladas que são possíveis as operações combinatórias e transformativas – de abstração, categorização, diferenciação e generalização – de conceitos conhecidos em novas conceitualizações. Ideias genéricas simplesmente não são suficientemente manipuláveis para levar a cabo tais operações. É a exploração da manipulabilidade única das representações simbólicas que permite a construção de novos conceitos (Moreira, 2011, p. 62).

Portanto, aprender um conteúdo é aprender sua linguagem não apenas em palavras, mas seus signos, instrumentos e procedimentos a fim de facilitar a aprendizagem. O significado emerge quando estabelecida uma relação entre a entidade e o signo verbal que a representa. Identificar se o estudante aprendeu significativamente, ou não, não é uma tarefa fácil, pois a aprendizagem significativa de um determinado conhecimento envolve posse de significados claros, precisos, diferenciados transferíveis, sendo possível buscar somente evidências através da resolução de problemas, pois é considerado por Ausubel um método prático para avaliar a compreensão de ideias (Brum; Vieira; Ferreira, 2023b).

8.3.2 Aprendizagem significativa na escola

Ausubel, na sua experiência pessoal de escolarização precária, deficiente e insuficiente, “refletiu sobre os caminhos a serem oferecidos para que a capacidade de perceber, compreender e elaborar fosse facilitada em situação de educação formal” (Ausubel *apud* Masini; Moreira, 2017, p. 14). Assim, organizando sua experiência e delegando significados à realidade, foi construída a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS).

As dificuldades encontradas pelo aluno durante o período de escolarização dizem respeito aos bloqueios duradouros ou passageiros, referentes à falta de compreensão dos conteúdos ensinados, levando-o a um baixo rendimento, reprovação, atraso em sua escolarização, necessidade de ajuda especializada e até mesmo a evasão escolar (Brum; Vieira; Ferreira, 2023b). A escola contemporânea é muito mais treinadora, técnica, do que educadora, importando apenas preparar os alunos para provas. Logo, pode-se dizer que a educação básica não é educação e sim treinamento básico, porém há exceções, porque existem escolas educadoras preocupadas com a formação integral do aluno promovendo uma aprendizagem significativa para a cidadania e para a vida (De Sousa *et al.*, 2023). É o que busca o Novo Ensino Médio, conforme explicitado no documento na BNCC e no RCGEM.

De acordo com Brum, Vieira e Ferreira (2023b), a aprendizagem significativa é subentendida como uma inclusão construtiva, positiva de pensamentos, sentimentos e ações que conduzem ao engrandecimento humano. Quando o aluno aprende significativamente, ele sente-se “empoderado” por desenvolver uma atitude positiva em relação à matéria de ensino, possibilitando compreender o que lhe foi ensinado. Observar o método de aprendizagem do aluno em sala de aula, a relação com professor e colegas, nas condições de ensino, estabelece extrema mudança na escolarização, exigindo dos educadores constante reflexão sobre a sua ação, o que requer transformações de atitudes e do conhecimento (Brum; Vieira; Ferreira, 2023a).

8.3.3 Piaget e Vygotsky: possíveis contribuições para a compreensão do pensamento matemático (aproximações prováveis)

Ao aprofundar a pesquisa sobre a importância de trabalhar conceitos científicos matemáticos no ensino médio, vale considerar as ideias de dois teóricos que, mesmo havendo discordância em muitos pontos, entenderam o conhecimento como adaptação e como construção individual, pensando na aprendizagem e no desenvolvimento autorregulados, sendo eles: Piaget e Vygotsky (Brum; Vieira; Ferreira, 2023b). Tanto Piaget como Vygotsky preocupavam-se com o desenvolvimento intelectual. Piaget preocupava-se como o conhecimento ocorria na mente, enquanto Vygotsky preocupava-se com os fatores sociais que influenciavam o desenvolvimento intelectual.

Brum, Vieira e Ferreira (2023b) concordam com ambos teóricos, pois consideram que a maioria dos jovens do ensino médio encontra grandes dificuldades de aprender, relacionar e aplicar a Matemática em situações diárias do seu contexto. Para os autores, os alunos chegam na última etapa da Educação Básica com defasagens, lacunas que não foram suficientemente preenchidas, esclarecidas e entendidas no estágio das operações intelectuais concretas e no estágio das operações intelectuais abstratas. Consequentemente, eles não conseguem formalizar as informações e muito menos relacionar os conhecimentos com suas atividades cotidianas (Moreira, 2011, 2022).

Para Piaget, o professor deve encorajar, estimular e apoiar a exploração e a construção, já Vygotsky diz que o professor deve modelar o conhecimento. Ambos conceitos sobre o papel do professor para desenvolver intelectualmente o aluno são essenciais, uma vez que eles estão interligados e se completam no desenvolvimento da aprendizagem cujo processo ocorre ao longo de toda a vida. A diferença mais marcante entre os dois teóricos citada no texto de

Wadsworth (1997, p. 11) é referente à “linguagem no desenvolvimento intelectual. Para Vygotsky, a aquisição da linguagem do meio social resulta em raciocínio e pensamento qualitativamente enriquecidos”. Por outro lado, “Piaget considerou a linguagem falada como uma manifestação da função simbólica, o que reflete o desenvolvimento intelectual, mas não o produz” (Wadsworth, 1997, p. 11).

Segundo Martinelli e Martinelli (2016), para Jean Piaget, a aprendizagem deriva da atuação intencional desenvolvida para construir o conhecimento, em que a qualidade e a quantidade das interações definem a formação do entendimento matemático. Concluindo-se, assim, que o ensino deve ser ativo, possibilitando experiências, devendo buscar soluções para situações cotidianas, apresentar situações prazerosas para melhorar a autoestima, a autoconfiança do aluno, estimulando a autonomia.

O resultado fundamental na educação matemática se desenvolve por meio de operações que podem resultar de situações intencionalmente preparadas de modo que a lógica se transforme num modo de pensar, permitindo a conexão de ideias, gerando a reflexão. Por isso a utilização dos materiais manipuláveis para a construção do pensamento lógico/matemático, tendo como base a pedagogia construtivista, tem fundamento na teoria piagetiana, trazendo bons resultados se forem usados corretamente. Além disso, o professor deve sempre incentivar os jovens a pensar propondo perguntas e orientando a busca de resposta (Brum; Vieira; Ferreira, 2023b).

Já Vygotsky salienta a influência das relações sociais aproveitadas pelos educandos em seu progresso cognitivo e defende que o aprender ocorre pela incessante estimulação do desenvolvimento proximal, que acontece pela oferta de situações de aprendizagem relacionadas ao ambiente do aluno. A escola, por sua vez, é considerada como espaço de intervenção onde o educando é provocado a produzir representações a respeito do que estuda, sendo o professor o agente responsável que promoverá as ações direcionando e propondo atividades que envolvam pesquisa, experimentação e problemas com o intuito de que as soluções sejam alcançadas (Brum; Vieira; Ferreira, 2023b).

O desenvolvimento proximal, conceito de Vygotsky, é a área do cognitivo em que se pode chegar sendo ajudado, guiado, por um adulto (familiares, professores, amigos), por isso que ele possui um papel importante na transmissão de regras e valores que orientam e incentivam a aprendizagem. O concreto passa a ser apoio para o desenvolvimento do pensamento abstrato. Assim, para o autor, o “aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com

pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros” (Vygotsky, 2007, p. 103).

Importa salientar que a “Matemática deve ser trabalhada não na forma fragmentada, e sim de forma contextualizada, partindo da realidade do aluno” (Martinelli; Martinelli, 2016, p. 61). Conforme o RCGEM, a primeira finalidade prevê garantir a consolidação e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental. Como nossos jovens conseguirão formalizar ou, melhor, obter uma evolução mental se não conseguiram desenvolver estágios anteriores já que o “desenvolvimento mental é uma construção contínua” (Piaget, 1985, p. 1). Segundo Piaget (1985), os estágios de desenvolvimento intelectual possuem estruturas originais que se distinguem dos estágios anteriores, correspondendo a características que levam à evolução mental no sentido de uma “equilibração” sempre mais completa. É por isso que “a evolução chega com a inteligência lógica, sob a forma de operações concretas e finalmente com a dedução abstrata” (Piaget, 1985, p. 2).

É na adolescência que há a passagem do concreto para o formal, nesta etapa o indivíduo constrói sistemas e teorias e pensa concretamente à medida que os problemas vão se apresentando, expressando-os na linguagem das palavras e símbolos matemáticos. Para o adolescente colocar o pensamento em ação, é preciso refletir, o que fornece um novo poder que consiste em libertá-lo do real. Por sua vez, o adolescente pretende se inserir na sociedade dos adultos por meio de projetos, movimentos e programas de vida. Para Piaget (1985, p. 22), “a verdadeira adaptação à sociedade vai fazer automaticamente, quando o adolescente de reformador transformar-se em realizador das coisas, o trabalho efetivo e constante, desde que empreendido em situação concreta e bem definida, cura todos os devaneios”.

Relaciona-se o parágrafo acima com a BNCC e o RCGEM, que reconhecem os jovens como participantes ativos da sociedade, que devem ser estimulados à capacidade de escolha, tomada de decisões, fortalecidos para enfrentar os desafios impostos pela sociedade e pelo mundo do trabalho. Para tal, é preciso proporcionar uma aprendizagem sintonizada com a aprendizagem essencial, a compreensão de problemas complexos e a reflexão sobre as soluções (Brum; Vieira; Ferreira, 2023b).

9 DIDÁTICA DA MATEMÁTICA

Trataremos a seguir da didática de Matemática, área responsável por desenvolver métodos, técnicas e estratégias de ensino que atendam ao objetivo de facilitar e otimizar a aprendizagem dos alunos por meio da utilização e atualização de estratégias educacionais.

A área de pesquisa educacional que se dedica à compreensão, interpretação e descrição dos fenômenos associados ao ensino e à aprendizagem de Matemática no cotidiano escolar, abrangendo tanto a prática quanto a teoria, é denominada Educação Matemática. No contexto brasileiro, uma das correntes que integram essa área é a Didática da Matemática.

A didática da Matemática é uma tendência da grande área de educação Matemática, cujo objeto de estudo é a elaboração de conceitos e teorias que sejam compatíveis com a especificidade educacional do saber escolar matemático, procurando manter fortes vínculos com a formação de conceitos matemáticos, tanto em nível experimental da prática pedagógica, como no território da pesquisa acadêmica (Pais, 2011, p. 11).

Princípios didáticos que enriquecem a compreensão das diversas conexões entre teoria e prática constituem a base de estudo desta área, sendo impraticável dissociar a relação entre professor, aluno e conhecimento. A transposição didática, quando aplicada à prática pedagógica e seguindo o percurso progressivo dos conceitos, destaca aspectos cruciais como conteúdos e materiais didáticos, uma vez que a assimilação de novos conceitos depende intrinsecamente de uma base prévia.

[...] a didática da Matemática é um conjunto de relações explícitas ou implícitas entre um aluno ou um grupo de alunos, um determinado meio que envolve instrumentos e/ou objetos e um sistema educativo que tem a finalidade de conseguir que esses alunos se apropriem de um saber constituído ou em vias de constituição (Selbach, 2010, p. 143).

A interação pedagógica entre alunos, recursos, professores e conteúdo é fundamental para o processo de ensino e aprendizagem no sistema educacional. Essa dinâmica visa desenvolver competências e habilidades, buscando que os alunos, ao aprenderem, se apropriem de conhecimentos já consolidados ou em processo de construção. Dessa forma, a educação escolar deve, preferencialmente, iniciar-se a partir da vivência do aluno, relacionando-se a experiências cotidianas comuns. O conhecimento escolar desempenha o papel de modificar e aprimorar o entendimento que o aluno já adquiriu de forma empírica.

Fernandes e Silveira (2011, p. 22-4) destacam a didática como uma oportunidade de mediar conhecimentos específicos da área e os conhecimentos pedagógicos, tendo como

referência as relações sociais do mundo. A didática constrói uma aprendizagem aberta, que descreve e interage com diversas áreas do conhecimento. Conforme observado por Pais (2011, p. 21), a linguagem é um elemento que exerce influência direta no sistema didático, estabelecendo uma conexão intrínseca com o fenômeno cognitivo. Quando impregnada de símbolos e códigos, pode se transformar em uma potencial fonte de dificuldade no aprendizado da Matemática. O domínio científico desse componente apresenta-se como um desafio significativo, uma vez que determinados conceitos podem persistir como obstáculos ao entendimento, mesmo após um longo período de exposição, resultando em traumas decorrentes de experiências passadas. Isso é especialmente verdadeiro quando o professor de Matemática adota uma ação rigorosa e tradicional na condução da relação pedagógica, assemelhando-se a um rigor axiomático.

Apesar de o saber matemático ser uma ciência que possui teorias desenvolvidas, estabelecidas em um contexto específico e constituídas por noções objetivas, abstratas e gerais, não se pode negar a influência da mediação da imaterialidade e da particularidade na atividade humana de sua elaboração. A associação do saber matemático com o problema de validação dos conteúdos aprendidos destaca-se como uma questão relevante. O estímulo à iniciação científica também é essencial para o desenvolvimento do aluno, promovendo o uso de uma linguagem adequada e o aprimoramento do raciocínio. Cultivar o gosto pela resolução de problemas é fundamental para torná-los mais criativos e aptos a enfrentar os desafios contemporâneos. Uma estratégia eficaz para despertar o interesse dos alunos e aproveitar ao máximo as aulas de Matemática é torná-las mais dinâmicas e variadas. Guiá-los na resolução de problemas é excelente para incentivar a criatividade, conforme apontado por Chambers e Timlin (2015).

A didática da Matemática objetiva estudar as circunstâncias que favoreçam a compreensão das características primordiais dos conceitos, repensando condições de aprendizagem sem perder suas raízes epistemológicas. Portanto, cabe a ela desenvolver situações em que apareçam diversas concepções interligadas, a fim de compreender o fenômeno que está sendo estudado para obter uma aprendizagem mais significativa. Segundo Neto (2012), a Matemática fácil e gostosa é aquela que corresponde às necessidades para as quais o homem selecionou, ou seja, aquela construída a partir da ação sobre o próprio ambiente que construiu e continua construindo. Por sua vez, a tarefa da didática é, a partir do conhecimento do aluno, proporcionar condições de acesso ao saber escolar científico a fim de que ele possa alcançar níveis adequados de generalidade e abstração. O saber matemático escolar deve ser elaborado a partir de situações didáticas proporcionando uma prática

comprometida com o progresso existencial do aluno, por isso deve-se refletir sobre a criação e as formas de apresentação do conteúdo.

Para transformar as intenções em práticas, tornou-se imprescindível criar caminhos justificando os métodos para que a aprendizagem ocorra significativamente permitindo que os alunos atribuam significação ao que aprenderam e apliquem o significado do saber aprendido em aula em outros lugares e situações. Para aprender, o aluno deve construir seus próprios saberes e muitas vezes a maneira de um aprender não é a mesma de outro. Usar bem a didática é acreditar que se aprende em tempos diferentes e de maneiras diversificadas, pois tem-se uma diversidade enorme de alunos frequentando um mesmo espaço de aprendizagem.

Somos seres relacionais, mas diferentes e, no caso do processo de ensinar e de aprender, com conhecimentos e com saberes diferentes de diversos lugares. Neste processo há um tensionamento entre professores e estudantes que exige maturidade e respeito, características do acolhimento ao outro, com o cuidado ético de que as relações entre as pessoas e, destas com o conhecimento, não estão dados. É necessário construí-las a cada dia (Fernandes; Silveira, 2011, p. 24).

Citam-se algumas situações propícias à aprendizagem de Matemática: aluno ajuda aluno; atividade orientada para dar seguimento e obter resultados; solucionar problemas, discutir com colegas as consequências com a finalidade de modificar e adequar ao objetivo estabelecido, se for o caso; estratégias de resolução (Selbach, 2010, p. 147). Pode-se considerar uma boa aula de Matemática quando o estudante consegue aprender atribuindo e aplicando o significado que aprendeu, para isso o professor deve planejar para ministrar suas aulas, pois, segundo Freire (1996, p.163), a prática docente requer responsabilidade ética, já que lida-se com pessoas e jamais pode-se negar-lhes o direito de sonhar. Logo, o professor é um guia que orienta a aprendizagem do aluno e tem a incumbência de prepará-lo para o mundo que vive ou convive, assim como para o mundo em que irá viver.

10 AULAS EXPERIMENTAIS DE MATEMÁTICA

Este capítulo aborda as aulas experimentais de Matemática, destacando a transformação da própria sala de aula em um laboratório quando não há espaço físico, ou seja, quando não há espaço dedicado para isso. Nesse caso, cabe ao professor utilizar uma variedade de tecnologias para promover uma aprendizagem significativa por meio da experimentação, possibilitando que o aluno se torne protagonista de sua aprendizagem.

Conforme Neves e Dörr (2019), as aulas de Matemática atingem excelência quando o professor demonstra interesse pelos estudantes, domina a disciplina, conduz explicações de forma tranquila, desperta o interesse e respeita os alunos. A introdução de experimentos nas aulas de Matemática, de acordo com os autores, torna o ambiente mais agradável, estimulando o interesse dos alunos e contribuindo para um ensino mais autêntico e significativo. Dado que a escola de aplicação do projeto não dispõe de espaço físico para um Laboratório de Matemática (LM), a sala de aula se tornou um campo de produção no qual os alunos puderam integrar teoria e prática.

O objetivo do projeto de pesquisa foi avaliar as possibilidades de uso dos materiais manipuláveis pelos professores do ensino médio nos processos de aprendizagem relacionados aos conhecimentos científicos do componente de matemática. Materiais que os alunos podem reproduzir durante as aulas experimentais, ou que o professor pode trazer previamente preparado, têm como objetivo proporcionar a aquisição de novos conhecimentos, o desenvolvimento do raciocínio lógico e a promoção do interesse pela demonstração. No entanto, as ferramentas de trabalho se tornam ineficazes quando as competências dos professores não estão adequadamente desenvolvidas. Daí a relevância das formações, que desempenham um papel crucial na elaboração de dispositivos de aprendizagem mais eficazes e inovadores. Isso implica em uma constante reinvenção, adaptando-se às necessidades emergentes no contexto educacional.

Conforme Neto (2012, p. 53), qualquer método ativo pode conduzir a construções mentais que, se desprovidas de objetivos e continuidade, perdem sua eficácia. Para garantir efetividade, é crucial estabelecer objetivos bem definidos e um plano que organize, de forma aberta, as etapas envolvidas em cada construção. Isso ressalta a importância de um planejamento cuidadosamente elaborado, delineando objetivos claros e precisos para guiar as atividades. Quanto mais o aluno interage e constrói materiais relacionados ao conteúdo proposto, mais conexões mentais são estabelecidas, resultando em uma compreensão mais profunda e significativa do conhecimento adquirido.

Mônica Gather Thurler menciona em seu artigo que o professor deve se reinventar, assim como as relações profissionais e práticas pedagógicas e coloca que:

A introdução de novos objetivos de aprendizagem e novas metodologias de ensino não lhes permitirá mais organizar seu ensino em torno de uma sucessão rígida de lições e fichas de trabalho e sim os obrigará a inventar permanentemente arranjos didáticos e situações de aprendizagem que respondam melhor a heterogeneidade de necessidades de seus alunos (Thurler, 2002, p. 89).

Esta proposta educacional demanda do professor um investimento substancial no desenvolvimento de competências, construção de saberes e aquisição de conhecimentos. É imperativo que ele esteja equipado com habilidades e conhecimentos abrangentes, capazes de enfrentar os desafios que surgem no dia a dia da sala de aula, desde a escassez de materiais até a diversidade de dificuldades percebidas nos alunos.

11 A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DO MATERIAL CONCRETO⁹

Neste capítulo abordaremos a importância da utilização do material concreto nas aulas de Matemática para o aluno abstrair e formalizar as informações, podendo aplicar os conhecimentos adquiridos durante a vida acadêmica, além de proporcionar práticas experimentais que ajudam na compreensão dos conceitos matemáticos.

Como argumentam Brum, Vieira e Ferreira (2023b), palavras não são suficientes para ensinar, principalmente quando o aluno não entende e nem compreende a linguagem matemática. Este é um dos obstáculos na vida escolar do aluno, porém acredita-se que experiências, utilizando material palpável ou chamados manipuláveis concretos, realizadas em sala de aula a fim de construir saberes, são sempre satisfatórias independentemente da idade. O que propicia oportunidades de compreender e formar conceitos matemáticos necessários para constituir o cidadão, pois “o conhecimento humano é resultado da interação do homem com o ambiente em que se insere” (Martinelli; Martinelli, 2016, p. 21).

O contato do homem com objetos, a manipulação e as relações geradas pelo contexto destes estão presentes na construção do pensamento matemático. Lorenzato (2012, p. 3) apresenta os seguintes nomes que defendem a utilização do material concreto:

- 1650 - Comenius defendia que o ensino deve dar-se do concreto ao abstrato;
- 1680 - Locke defendia a necessidade da experiência sensível para conhecer;
- 1750 - Rousseau recomendava a experiência direta sobre os objetos;
- 1800 - Pestalozzi e Fröbel defendiam que o ensino deveria começar pelo concreto;
- 1900 - Dewey confirma o pensamento de Comenius, dando importância à experiência direta para o aprender;
- 1900 - Poincaré defende a importância do uso de imagens para compreensão dos conceitos matemáticos.

Segundo Brum, Vieira e Ferreira (2023b), o bom desempenho do professor de Matemática, além de depender dos ambientes e dos instrumentos disponíveis, depende da metodologia de ensino que irá adotar para tornar a aprendizagem compreensiva e gratificante. O uso do material concreto nas aulas de Matemática não tem idade para acontecer ou deixar de acontecer, porque quanto mais manipulação, visualização e experimentação mais relações

⁹ Uma versão do presente capítulo integra o artigo “Aprendizagem significativa em matemática por meio da utilização de materiais concretos no ensino médio: um ensaio em construção” que foi publicado recentemente na *Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação* (Brum; Vieira; Ferreira, 2023b).

com situações diárias os alunos conseguem fazer, tornando um incentivo para o estudante produzir seu saber matemático. De acordo com Lorenzato (2012, p. 2), “para chegar no abstrato, é preciso partir do concreto”, por isso que considera-se importante utilizar materiais didáticos manipuláveis. Muitas vezes o jovem não conseguiu abstrair na idade certa, porque faltou a relação com o concreto, e esta relação pode se dar a qualquer momento como um “estalo”.

Em concordância com Brum, Vieira e Ferreira (2023b), sabe-se que é na infância (7-12 anos), segundo Piaget, que há uma modificação decisiva no desenvolvimento mental e que nesta etapa a criança deve ser bem preparada para chegar no ensino médio com conceitos matemáticos bem estruturados a fim de dar continuidade e aprofundar os conhecimentos. Para isso acontecer, os professores dos anos iniciais devem utilizar práticas pedagógicas com significação, recursos variados e manipuláveis e saber como, para que e quando usar cada material, além de participar de formações específicas da área para obter sucesso. O problema é se o que foi citado acima não acontecer, isto é, a articulação entre a teoria e a prática, serão geradas lacunas, uma vez que a Matemática é uma sequência lógica de conceitos. Ela não se constrói sozinha e cada nova etapa precisa da anterior para que haja o aprofundamento dos conhecimentos matemáticos.

Sarmento (2010) afirma que em uma aula de Matemática que há manipulação de materiais, haverá mais chances de ser bem sucedida, possibilitando a visualização de uma situação real com o desenvolvimento de ações que auxiliem o aluno na construção do saber significativo e consistente, respeitando o tempo de cada indivíduo no processo de ensino e aprendizagem. O autor lembra também que os materiais podem estar associados a modelagem matemática numa perspectiva construtivista, proporcionando, construindo e desenvolvendo o pensamento lógico, auxiliando na formação humana, priorizando todo o processo, instigando o aluno a aprender a aprender e determinando que o erro possa ser considerado positivo e valorizado no sentido pedagógico (Brum; Vieira; Ferreira, 2023b).

O material concreto exerce um papel importantíssimo no ensino e na aprendizagem. Ele desenvolve o raciocínio lógico, crítico, científico, é indispensável para a experimentação e acima de tudo excelente na construção dos conhecimentos através de conexões entre conceitos intrínsecos aos materiais manipuláveis. Palavras não são suficientes para ensinar, principalmente quando o aluno não entende e nem compreende a linguagem matemática. Este é um dos obstáculos na vida escolar do aluno, porém acredita-se que as experiências aliadas aos materiais palpáveis, que são realizadas em sala de aula a fim de construir saberes, são

sempre satisfatórios independentemente da idade, “proporcionando a evolução de abstrações para generalizações mais difíceis e complexas” (Góes; Góes, 2016, p. 127).

Segundo Lorenzato (2010, p. 72), “a experimentação é um processo que permite ao aluno se envolver com o assunto em estudo, participar das descobertas e socializar-se com os colegas. Inicialmente, a experimentação pode ser concebida como ação sobre objetos (...)”. Este tipo de experiência provoca o raciocínio, a reflexão, e levanta hipóteses valorizando o processo de construção do conhecimento aprendendo com significado. Lorenzato (2012) considera o Material Didático como um instrumento útil no processo de ensino e de aprendizagem e adverte que ele é um fator de conhecimento, por isso a importância de saber o que se pretende ensinar para fazer a escolha correta dos materiais a serem utilizados, pois a simples oferta de utilização de materiais não garante o processo de construção do conhecimento.

Além do material concreto possibilitar o primeiro conhecimento, ele contribui para o ensino de conceitos matemáticos sendo essencial para que ocorra a abstração matemática, além de momentos de interatividade e de reflexão. Segundo Lorenzato (2010, p. 20), “assim como é preciso abrir mão do rigor para se conseguir o rigor, para se alcançar a abstração é preciso começar pelo concreto. Este é o caminho para formação dos conceitos”. Logo, o material concreto deve estar sempre relacionado ao conteúdo a ser abordado, não servindo para a distração do aluno, antecedendo sempre a conceituação teórica, pois sua utilização e o raciocínio sobre ele são elementos essenciais para a aprendizagem. Ele desperta o encanto e a fascinação pelo estudo da Matemática, tornando-o mais atraente e acessível, despertando um número maior de alunos no estudo dessa ciência (Brum; Vieira; Ferreira, 2023b).

O professor, como mediador desse processo, com uma aula bem planejada acaba favorecendo um ambiente estimulante, agradável e seguro, motivando o aluno a buscar suas próprias relações e descobertas sobre os conhecimentos matemáticos. Santos (2015) destaca o papel do professor através das palavras de Ribeiro (2011):

Manipular os materiais concretos permite aos alunos criar imagens mentais de conceitos abstratos. Porém ele sozinho não consegue atingir essas funções. É preciso uma participação ativa do professor, pois materiais concretos sozinhos não garantem a compreensão de conceitos. Ao utilizar um material é necessário que o professor conheça bem, saiba aplicá-lo e tenha claro seus objetivos ao utilizá-lo. Os professores devem criar uma sequência didática que promova a reflexão e a construção de significados pelo aluno (Ribeiro, 2011, p. 9 *apud* Santos, 2015, p. 37).

A seguir as vantagens e desvantagens na utilização dos materiais didáticos manipuláveis, segundo Matos e Serrazina (1996):

Possíveis vantagens:

- a) Possibilidade de o aluno construir relações com a Matemática;
- b) Interação com o material possibilita ao aluno momentos de reflexão, procura por respostas, formulação de soluções e criação de novos questionamentos;
- c) Um objeto pode ser utilizado para introduzir um conceito ou uma noção, servindo como ponto de apoio para as intervenções do professor;
- d) A manipulação e a reflexão sobre estes materiais [sic] podem ajudar os alunos na percepção de atributos e no teste de algumas propriedades;
- e) Os materiais manipuláveis proporcionam situações mais próximas da realidade, permitindo uma melhor compreensão dos problemas e facilitando a busca de soluções.

Possíveis desvantagens:

- a) Os alunos muitas vezes não relacionam as experiências concretas com a Matemática (escrita) formal;
- b) Não há garantia que os alunos vejam as relações dos materiais percebidas pelo educador;
- c) Pode haver uma distância entre o material concreto e as relações Matemáticas, fazendo com que este material tome características de um símbolo arbitrário em vez de uma concretização natural (Matos; Serrazina, 1996 *apud* Martinelli; Martinelli, 2016, p. 154).

Precisa-se ter consciência dos perigos citados acima, pois eles podem contribuir para que a mudança não venha, por isso a importância do dinamismo e da capacidade de questionamento do professor para que se obtenha sucesso no ensino e na aprendizagem. Considera-se que a proposta de incluir materiais didáticos manipuláveis como instrumentos para auxiliar o ensino e a aprendizagem tornando-a significativa através da redescoberta, uma vez que é a forma mais eficaz de aprender conceitos em vez de memorizá-los. Muitos jovens sofrem de bloqueios e a utilização destes materiais aliviam a tensão, estimulam a formação cognitiva e possibilitam novas aprendizagens (Brum; Vieira; Ferreira, 2023b).

12 DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA ESCOLAR NO ENSINO MÉDIO: MATERIAIS MANIPULÁVEIS COMO FACILITADORES DO PROCESSO

Este capítulo trata de um trabalho do tipo “Estado da Arte”, realizado para validar a pesquisa sobre Aprendizagem Matemática no ensino médio por meio da utilização de materiais manipuláveis e concretos no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

A disciplina de Matemática é reconhecida por sua natureza categorizada, com uma sequência específica na qual os conhecimentos se interligam de forma intrincada. Portanto, ensinar e aprender esse componente curricular pode ser desafiador, especialmente quando os alunos enfrentam dificuldades em alcançar um pensamento simbólico e abstrato. Nesse contexto, surgem obstáculos no entendimento e na assimilação dos conceitos matemáticos. É crucial detectar essas lacunas rapidamente, pois, caso contrário, podem surgir outras dificuldades no futuro.

Os fundamentos da Matemática não são mais que os fundamentos do pensamento, da observação, da intuição, da imaginação e do raciocínio lógico; da capacidade para estabelecer relações, para induzir, inferir, deduzir, para aplicar um significado a uma simbologia que opera em novas criações de significado. Embora nem todas as crianças tenham a mesma capacidade para aprender Matemática, todas têm a necessidade de aprendê-la (Huete; Bravo, 2006, p. 111).

Atualmente existem muitas dificuldades na aprendizagem de Matemática. A maioria dos alunos, principalmente os jovens que estão no ensino médio, acaba sofrendo com este componente por não conseguir entender seus conhecimentos científicos que já deveriam estar consolidados nos anos finais do ensino fundamental. Contudo, eles não conseguem corresponder muito menos aplicar no dia a dia o pensamento científico matemático levando-os a desmotivação e por fim ao abandono escolar sem concluir a última etapa da educação básica.

Diante dessa questão, conduzimos uma pesquisa sobre um tema que embora não seja novo na educação, tem se mostrado eficaz, especialmente nos primeiros anos da educação básica: os materiais manipuláveis. A manipulação desses recursos permite que os alunos concretizem sua aprendizagem, alcançando entendimentos mais profundos e subjetivos. Além disso, essa abordagem é particularmente válida para estudantes que ainda não conseguiram internalizar certos conceitos, encontrando-se, assim, impedidos de progredir. Isso inclui alunos com dificuldades de aprendizagem e necessidades especiais.

A utilização de materiais manipuláveis e concretos não apenas torna o ensino mais inclusivo, mas também proporciona aulas mais agradáveis, dinâmicas e significativas, com o objetivo de motivar os alunos a alcançarem o máximo de seu potencial. Para Huete e Bravo (2006), a construção da aprendizagem matemática está relacionada a uma atividade concreta e manipulável sobre os objetos que visam expandir o conhecimento do mundo que rodeia o aluno. Os materiais manipuláveis e concretos desenvolvem o raciocínio lógico e são excelentes para construção do conhecimento por meio de associações intrínsecas (Abrão; Silva, 2012).

Para validar a pesquisa sobre a Aprendizagem Matemática no Ensino Médio por meio da utilização de materiais manipuláveis e concretos, optamos por consultar o Catálogo de Teses e Dissertações (CTD) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O objetivo foi buscar informações relevantes sobre o tema, ampliando a compreensão e estabelecendo premissas que justificassem a proposta. Para isso, decidimos realizar um trabalho do tipo "Estado da Arte", permitindo a exploração de outras linhas de pesquisa existentes, contribuindo assim para a disseminação de novos conhecimentos. Conforme apontado abaixo:

Os estudos relativos ao "estado da arte" podem ser definidos como uma modalidade de pesquisa bibliográfica, que têm por objetivo o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários (Silva *et al. apud* Ferreira, 2002, p. 258).

Considerando a relevância do repositório do CTD da CAPES, optamos por utilizá-lo para buscar informações sobre trabalhos científicos de pós-graduação de mestrado e doutorado no Brasil. Este repositório oferece recursos que permitem refinar a busca por teses e dissertações, possibilitando filtrar por ano, área do conhecimento, área de avaliação, área de concentração, entre outros critérios.

Para a pesquisa em questão, foram empregados dois descritores: "aprendizagem matemática" e "materiais manipuláveis". As aspas foram utilizadas para delimitar com maior precisão o conceito abordado. Foram encontradas 419 produções relacionadas ao primeiro descritor, as quais foram refinadas de acordo com o tipo, grau acadêmico (teses de doutorado, consideradas de maior profundidade de conhecimento), nos últimos 10 anos e por área do conhecimento, especificamente em educação. Neste processo de refinamento, foram

identificados 11 trabalhos, dos quais apenas três foram considerados relevantes para análise posterior sobre o tema da aprendizagem matemática. Abaixo, estão listados os títulos, autores e anos de publicação dessas produções:

Quadro 1 - Caracterização dos trabalhos localizados referentes ao primeiro descritor no CTD da CAPES

Título	Autor	Ano
Escrever bem aprendendo matemática: tecendo fios para uma aprendizagem matemática escolar	Ronaldo Ripardo Barros	2014
Análise dos processos subjetivos de aprendizagem matemática escolar de crianças consideradas em situação de dificuldade	Amanda Marina Andrade Medeiros de Carvalho	2018
A produção do conhecimento sobre as contribuições da neurociência para a aprendizagem matemática	Luciana Montes Pizyblski	2020

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2023).

O segundo descritor utilizado foi "materiais manipuláveis nas aulas de Matemática", para o qual também se empregaram aspas visando determinar e compreender adequadamente o assunto. A pesquisa realizada para este descritor apresentou maior complexidade, já que, no nível de doutorado, as relações pertinentes encontradas remontavam a períodos anteriores à plataforma Sucupira. Por isso, decidimos investigar este descritor no nível de mestrado, onde foram encontrados 255.340 trabalhos acadêmicos. Esses foram refinados considerando os últimos 5 anos e a área do conhecimento de educação, resultando em 14.904 pesquisas acadêmicas. Diante do grande volume de resultados, foram analisados os 200 primeiros trabalhos, dos quais apenas 6 foram selecionados, e, destes, apenas 4 foram considerados pertinentes e satisfatórios para a investigação em curso. A seguir, as pesquisas selecionadas listadas por título, autor e ano:

Quadro 2 - Caracterização dos trabalhos localizados referentes ao segundo descritor no CTD da CAPES

Título	Autor	Ano
Materiais manipuláveis e a participação de estudantes: engajamento mútuo e repertório compartilhado nas aulas de matemática	Jamerson dos Santos Pereira	2013
O uso de materiais manipuláveis nas aulas de matemática no âmbito da educação de jovens e adultos.	Vanildo dos Santos Silva	2017
Utilização dos jogos nas práticas de ensino de matemática: ferramentas de aprendizagens em escolas do campo na baixada fluminense.	Nathallia Alves Ferreira dos Santos Baptista	2020
Aprendizagem Significativa da Geometria Espacial Facilitada pela Reutilização de Embalagens.	Denise Guiana	2020

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2023).

No que concerne ao Quadro 1, para a realização das análises das pesquisas selecionadas, elas foram organizadas em uma única categoria, a qual denominamos de "Dificuldades apresentadas na aprendizagem matemática escolar" para realizar considerações pertinentes relacionadas ao assunto. Segundo Moraes e Galizzi (2006), uma categoria corresponde a uma nova compreensão dentro de outros conceitos já existentes. Já em relação ao Quadro 2, após a leitura e análise das dissertações selecionadas, as informações foram estruturadas em duas categorias: "O Lúdico através de materiais manipuláveis" e "A atuação do Professor de Matemática perante a utilização do material manipulável".

Com relação às pesquisas realizadas utilizando os descritores, nenhuma delas aborda a etapa final da educação básica, o ensino médio, em seus resultados. Não foi encontrada nenhuma publicação específica sobre o tema abordado, especialmente voltada para o ensino médio. Apesar de a aprendizagem matemática ser uma preocupação global e apresentar cada vez mais resultados insatisfatórios perante a sociedade capitalista, procuramos por informações relevantes que abordassem a aprendizagem matemática por meio da manipulação de materiais, a fim de verificar se a utilização de objetos realmente auxilia no entendimento e na abstração dos conceitos científicos matemáticos.

12.1 DIFICULDADES APRESENTADAS NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA ESCOLAR

Como seres humanos, estamos constantemente em busca de sentido para nossa existência neste mundo. Desde o momento em que nascemos até o último suspiro, estamos imersos em um processo contínuo de aprendizado, absorvendo conhecimento por meio de orientações, imitações e percepções, em qualquer ambiente em que nos encontramos. O primeiro processo de aprendizagem ocorre de forma informal, muitas vezes mediado pelos pais ou adultos próximos, os quais proporcionam estímulos, orientações e informações sociais e culturais pertinentes ao grupo ao qual a pessoa está inserida. Já o segundo processo de aprendizagem é formal e se desenrola nas instituições educacionais, onde o conhecimento é transmitido de maneira sistematizada e científica. Conforme as comunidades avançam, os conhecimentos se tornam mais abstratos e complexos, exigindo a presença de profissionais qualificados e especializados para disseminar esse conhecimento específico (Savater, 1998).

Moreira (2022) define a aprendizagem como um condicionamento, isto é, aumento de conhecimento que visa resolver as situações apresentadas transformando atitudes, construindo novos significados e estruturas cognitivas. O autor sugere que a aprendizagem é entendida como um processo de condicionamento, no qual ocorre um aumento de conhecimento que visa resolver as situações apresentadas, o que implica em uma mudança de atitudes por parte do aprendiz. Além disso, durante esse processo, novos significados são construídos e novas estruturas cognitivas são formadas. Portanto, a aprendizagem envolve uma transformação tanto a nível comportamental quanto cognitivo, resultando em uma melhor compreensão e adaptação do aprendiz ao seu ambiente e às situações que enfrenta.

Segundo Huete e Bravo (2006), aprender não é uma função simples, especialmente quando se trata da disciplina de Matemática. Isso se deve ao fato de que a Matemática é um componente com um caráter científico, o que implica em uma estruturação rigorosa de seus conteúdos, organizados de forma sequencial e com uma ordenação temporal específica em que sua complexidade pode tornar o processo de aprendizagem desafiador para muitos estudantes. Diante das dificuldades decorrentes de um ensino de Matemática, muitas vezes ineficiente e pouco prático, concordamos com Huete e Bravo (2006) que aprender Matemática é um processo valioso para adquirir e desenvolver capacidades cognitivas gerais. Isso se deve ao fato de que a Matemática está presente em diversas áreas do conhecimento, sendo uma ferramenta essencial para o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico, análise e resolução de problemas.

Ao partir do contexto escolar, reconhecido como um espaço social fundamental para a aprendizagem, foram escolhidos três trabalhos acadêmicos com o objetivo de compreender as dificuldades encontradas no processo de aprendizagem matemática escolar, conforme descrito pelos autores. Assim começamos analisando o trabalho de Ripardo (2014), que investiga a integração da produção textual e verbal nas aulas de Matemática por meio de uma abordagem qualitativa. Trata-se de um estudo de caso envolvendo alunos, no qual se estabelece uma conexão entre a língua materna, ou seja, a Língua Portuguesa, e a Matemática. O autor destaca que esses dois componentes são frequentemente apontados como obstáculos no contexto da educação básica, uma vez que cada um deles apresenta particularidades em relação à oralidade e à escrita, o que pode dificultar o processo de aprendizagem.

Existe uma interdependência entre a Matemática e a língua materna para formalizar sua linguagem, tanto verbal quanto escrita. Essa interação possibilita a materialização, transformação e recriação dos significados, resultando em uma linguagem lógica, composta por um conjunto de símbolos regidos por regras. Tal linguagem se configura como universal, caracterizada por sua abstração e poder de síntese. Na perspectiva do autor, o propósito do ensino de Matemática na educação básica é capacitar o aluno a se tornar um solucionador habilidoso de problemas. Para alcançar esse objetivo, são necessárias práticas matemáticas que incluem demonstrações, definições, provas, narrativas e o uso de mediadores visuais, como materiais manipuláveis. Além disso, a utilização de vocabulário cada vez mais sofisticado é considerada crucial no ambiente de sala de aula, visando promover uma aprendizagem significativa que resulte em mudanças perceptíveis no aluno.

Ripardo (2014) em sua tese destaca que os mediadores visuais são ferramentas utilizadas para identificar os objetos concretos palpáveis de suas falas e que as ajusta a discursos matemáticos coloquiais através do visual e do vocal. Ao utilizar mediadores visuais, o professor busca tornar os conceitos matemáticos mais acessíveis e compreensíveis para os alunos, facilitando a transição das conversas cotidianas para a linguagem matemática formal. Isso é feito através da representação visual dos conceitos, que pode ser acompanhada por explicações verbais (vocais) que reforçam a compreensão.

A pesquisa conduzida por Carvalho (2018) adota a epistemologia qualitativa como orientação metodológica construtiva-interpretativa. Por meio de um trabalho de campo, a pesquisa destaca que as dificuldades de aprendizagem sempre estiveram presentes, porém, recentemente, tornaram-se motivo de preocupação, especialmente no que diz respeito aos processos cognitivos e às emoções associadas à aprendizagem matemática, incluindo as emoções experimentadas ou expressas pelos estudantes em relação ao conteúdo matemático.

Para a pesquisadora, a aprendizagem é um processo e o sentido é produzido e varia de criança para criança, porque são seres únicos que vivenciam diferentes contextos e histórias ao longo da vida, as quais influenciam no processo de aprendizagem (Carvalho, 2018). A autora também ressalta que a aprendizagem de conceitos científicos difere da aprendizagem cotidiana, pois ocorre no contexto escolar e deve estar associada a emoções positivas para despertar no aluno o interesse e a motivação pela Matemática. Para ela, a aprendizagem ideal é aquela que engloba os processos emocionais, indo além das simples operações e memorização. Nesse sentido, as metodologias adotadas desempenham um papel crucial, influenciando significativamente o processo de aquisição do conhecimento.

A pesquisadora Pizyblski (2020) conduziu uma pesquisa que adotou uma abordagem quali-quantitativa, utilizando o método de revisão de literatura para coletar dados *online* disponíveis em bancos de dados eletrônicos e em revistas brasileiras específicas. Seu estudo confirma a relação entre a neurociência e a aprendizagem matemática, destacando que os resultados positivos nesse campo ocorrem quando os estímulos provenientes de um ambiente propício favorecem um desempenho cerebral enriquecido com novidades, fortalecendo a atenção e o processo de aprendizagem.

De acordo com a autora, a aprendizagem demanda um tempo significativo de consolidação, durante o qual emoções positivas são essenciais para preservar o desenvolvimento sem causar prejuízos. Portanto, os professores desempenham um papel crucial ao motivar os alunos, sendo eles os principais responsáveis por estimular o interesse e facilitar a aquisição de conhecimento. Para isso, é necessário encontrar os estímulos adequados e mediá-los de forma eficaz, visando implementar um processo de aprendizagem duradouro e fundamentado cientificamente.

Emoções negativas, como ansiedade, estresse, depressão, falta de sono e tom de voz ameaçador, são fatores que exercem um impacto significativo no processo de aprendizagem. Elas podem bloquear e até mesmo impedir o aprendizado, levando o aluno a apresentar um baixo rendimento acadêmico, reprovação, atrasos na escolarização e, em muitos casos, exigindo ajuda especializada. Em situações mais graves, essas emoções podem até mesmo contribuir para a evasão escolar. Freitas (2022) pontua que

O acolhimento afetivo abre espaço para construção de uma relação de confiança entre o aluno e professor, mas não basta. É preciso, na ação pedagógica, ter consciência da importância do acolhimento cognitivo, de acolher as hipóteses elaboradas pelo aluno acerca dos conceitos em discussão. Acolhe-se em toda sua dimensão: social, emocional e intelectual (Freitas, 2022, p. 85).

Diante disso, é fundamental que o professor reflita sobre sua prática e suas atitudes, além de prestar atenção e manter um olhar mais atento para saber como agir em sala de aula com seus alunos, proporcionando um ambiente acolhedor e agradável, onde o professor se reinventa e cria práticas que estimulem e despertem o interesse dos alunos pelo aprendizado. Nesse contexto, a autora ressalta a importância de atividades matemáticas que envolvam situações manipulativas físicas, incorporadas em uma estrutura lúdica. Essas práticas visam aproximar os conceitos matemáticos do aluno, permitindo que ele adquira consciência sobre o assunto, o que impacta positivamente em seu processo de aprendizagem. Conforme Pizyblski (2020, p. 230) afirma: "A Matemática se torna fácil quando se compreende os conhecimentos fundamentais gradativamente e se vive prazerosamente esse processo".

Pizyblski (2020) ressalta a importância de uma abordagem gradual e prazerosa no ensino e aprendizagem da Matemática. Ela sugere que a compreensão dos conceitos matemáticos fundamentais ocorre de maneira mais eficaz quando é desenvolvida ao longo do tempo, de forma progressiva. Além disso, enfatiza que é essencial que os alunos experimentem prazer durante esse processo de aprendizagem. Quando os conhecimentos matemáticos são apresentados de maneira acessível, interessante e estimulante, os alunos tendem a se engajar mais e a absorver o conteúdo de forma mais efetiva. Dessa forma, a Matemática pode ser percebida como algo mais fácil e até mesmo prazeroso de aprender.

Síntese geral da primeira categoria

Ao analisar as informações obtidas na categoria, observamos que os autores relacionam as dificuldades de aprendizagem matemática escolar aos desafios enfrentados pelos alunos ao longo de seu percurso educacional. Essas dificuldades estão associadas às emoções tanto internas quanto externas, as quais podem impedir a aquisição de conhecimento por parte do educando em diferentes fases de sua vida escolar.

Embora a Matemática seja uma linguagem universal e única, a língua materna desempenha um papel crucial em seu entendimento, especialmente na comunicação verbal que precede a simbólica. Nesse contexto, é essencial que o professor selecione cuidadosamente as palavras ao explicar os conceitos matemáticos. Portanto, o papel do professor de Matemática é facilitar a construção do conhecimento dos alunos, independentemente de sua idade, utilizando estratégias didáticas que conectem seus conhecimentos prévios aos conceitos científicos, desenvolvendo suas habilidades e promovendo uma abordagem humanística ao compreender o modo de pensar dos estudantes.

Os três pesquisadores em seus estudos concordam que a manipulação de materiais contribui para o desenvolvimento de uma aprendizagem de qualidade e significativa, pois aproxima o conceito do próprio objeto manipulado. Além disso, essa prática torna o ambiente de aprendizagem mais agradável e propício para a efetivação dos conhecimentos.

Das três teses selecionadas para aprofundar os conhecimentos sobre a aprendizagem matemática, duas delas empregaram o ambiente escolar como local de coleta de dados, enquanto uma terceira obteve informações por meio de fontes eletrônicas e revistas especializadas. No entanto, todas as teses fornecem explicações claras sobre o processo de aprendizagem desse componente, abordando tanto os aspectos de sucesso quanto as dificuldades encontradas.

12.2 O LÚDICO ATRAVÉS DE MATERIAL MANIPULÁVEL

Segundo Martinelli e Martinelli (2016), o entendimento do indivíduo é consequência da interação com o ambiente e não é diferente com relação à Matemática em que ele precisa perceber as relações conceituais com a vida cotidiana. O lúdico é um instrumento que diminui a tensão e estimula a formação de outros esquemas cognitivos ampliando as possibilidades de aprendizagem. Dentro deste processo, além de jogos e brincadeiras, o uso de materiais manipuláveis surge estrategicamente como fortes auxiliares do método de ensino e de aprendizagem, estimulando o construtivismo (Martinelli; Martinelli, 2016).

Nesse contexto, começamos com a pesquisa de Pereira (2013), que adotou uma abordagem qualitativa para investigar a participação dos alunos durante o uso de materiais manipuláveis nas aulas de Matemática. Para coletar dados, o pesquisador empregou entrevistas, observações e análise documental, visando compreender o envolvimento dos alunos durante as atividades propostas. Para o autor, a utilização de materiais manipuláveis com abordagem exploratória e investigativa pode ser eficaz, uma vez que favorece a experimentação e a compreensão de conceitos matemáticos, consolidando o conhecimento por meio das relações estabelecidas com o material. Ademais, os manipuláveis são catalisadores da abstração de ideias e conceitos, permitindo que os alunos vão além da simples manipulação, identificando propriedades, classificando, selecionando e movimentando, ao mesmo tempo em que ampliam o vocabulário científico matemático.

Segundo o pesquisador, utilizar materiais manipuláveis torna a aula mais atrativa despertando a curiosidade, estimulando os estudantes a questionarem, descobrirem similaridades e relações entre os objetos. Uma sala de aula que utiliza materiais manipuláveis

possui relações distintas de outros ambientes, trazendo consequências positivas relacionadas a participação e identidade dos estudantes e professor, tornando-se um espaço modificado em que as discussões e compreensões se voltam a partir do manuseio de materiais.

O estudo conduzido por Silva (2017) investiga como o uso de materiais manipuláveis pode auxiliar os jovens na aquisição de conhecimentos matemáticos. Com uma abordagem qualitativa, o pesquisador empregou a pesquisa-ação como metodologia, realizando a coleta de dados por meio de entrevistas semiestruturadas, questionários, observações e intervenções. Segundo o autor, a prática pedagógica mediada pelos manipuláveis mostrou-se benéfica, pois intensifica o diálogo e a compreensão dos objetos matemáticos, possibilitando aulas mais experimentais e menos expositivas e axiomáticas, através da exploração de conceitos, ideias e propriedades matemáticas a partir do uso de artefatos. Além disso, o uso de materiais manipuláveis auxilia no entendimento do tema abordado, propicia possibilidades de superação dos percalços construídos ao longo das trajetórias escolares.

De acordo com Silva (2017), a experiência realizada com materiais manipuláveis vai além de um trabalho com o uso de símbolos, manuseio de fórmulas, utilização de regras e técnicas de resolução de problemas, visto que tarefas exploratórias tendo como suporte os materiais manipuláveis permitem o desejo pela descoberta. Elas também contribuem para diminuir as dificuldades encontradas entre o saber matemático e o saber espontâneo dos alunos.

A dissertação de Baptista (2020) parte da observação e análise dos métodos e técnicas que são utilizados pelos professores no ensino da Matemática, enfatizando o uso de jogos e “materiais concretos”. A pesquisa é qualitativa e foram aplicados questionário, entrevista e grupo de conversa cuja investigação é do tipo intervenção pedagógica. Conforme a pesquisadora, existe uma diversidade de alternativas para trabalhar conceitos matemáticos que contribuem efetivamente para a compreensão de significados através da interação e participação do aluno no processo de construção do conhecimento, como o uso de jogos e “materiais concretos” (Baptista, 2020, p. 15).

Para a autora, o lúdico (jogos e “materiais concretos”) contribui para o ensino e a aprendizagem, partindo do ensino fundamental ao médio, auxiliando no processo de construção do conhecimento ao servir como mediador, pois é uma ferramenta que aproxima o aluno do conhecimento científico trazendo-os para realidade. Assim, para a autora, os materiais concretos são definidos como objetos utilizados para facilitar a aprendizagem, atuando como mediadores em um contexto didático para guiar os alunos do concreto ao abstrato. Eles surgiram com o propósito de auxiliar os alunos em suas dificuldades,

contribuindo assim para o processo de aprendizagem. Embora sirvam como motivadores, sua eficácia está intrinsecamente ligada à atuação do professor. Essa ferramenta possibilita a criação de aulas mais atrativas e dinâmicas, promovendo o engajamento social dos alunos.

Em seguida, a pesquisa de Guiana (2020) fundamentou-se na concepção teórica de aprendizagem significativa, sendo conduzida por meio de uma abordagem qualitativa embasada na metodologia da pesquisa-ação. Para a coleta de dados, foram empregados a observação sistemática, questionários e registros fotográficos, os quais foram analisados por meio da técnica de Análise de Conteúdo. Guiana (2020), em seu trabalho, evidenciou a necessidade de efetivar estratégias de ensino que facilitem o processo de ensino e de aprendizagem, deixando-o mais dinâmico e interessante, proporcionando o desenvolvimento de atitudes e habilidades dos alunos. Tais estratégias precisam ser desafiadoras, motivadoras, prazerosas e sedutoras, cooperando com os alunos a acreditar no seu potencial e desenvolver competências e habilidades úteis para a vida. Para ela, a aprendizagem significativa compreende a concepção cultural, social, cognitiva e afetiva do aprendiz, sendo o conhecimento prévio essencial para influenciar o ensino e tornar a aprendizagem significativa através dos organizadores prévios¹⁰. Os organizadores prévios devem ser incluídos na estratégia didática de modo a facilitar a compreensão dos conhecimentos e estreitar a lacuna existente entre ensinar e aprender.

Segundo Guiana (2020), o material manipulável é um mecanismo de incentivo e aprender Matemática de forma prática e significativa é o desejo dos alunos que buscam conhecimento. O ensino proposto pela Base Nacional Comum Curricular deve fornecer ferramentas para o desenvolvimento do raciocínio, contribuindo para a compreensão e atuação da realidade que os cercam, é fundamental preparar os estudantes para entender que a Matemática pode ser aplicada em diversas situações e contextos, dentro e fora da escola.

Síntese do geral da segunda categoria

Ao analisar as dissertações, constatou-se que todos os pesquisadores concordam que os materiais manipuláveis ou “materiais concretos” ajudam no processo de aprendizagem, pois eles facilitam o entendimento matemático através da experimentação e aproximam as informações referentes ao conteúdo à realidade, o que torna a sala de aula um ambiente agradável, promovendo autonomia e colaborando para sanar as dificuldades relacionadas à

¹⁰ Organizadores prévios: materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si, como textos, gravuras, vídeos e outros recursos didáticos que abordem alguns conceitos gerais (Guiana, 2020).

Matemática. Logo, o material manipulável não garante uma efetiva aprendizagem, o processo depende da articulação do professor com o objeto e as relações que são realizadas através do manuseio sobre ele.

12.3 O PROFESSOR DE MATEMÁTICA E A UTILIZAÇÃO DO MATERIAL MANIPULÁVEL

Considera-se material manipulável qualquer objeto que venha estimular e favorecer uma aprendizagem matemática de qualidade, sendo que o papel do professor é o mais importante no procedimento metodológico de ensino. Pereira (2013) em sua dissertação destaca que as relações matemáticas almejadas pelo professor sobre os materiais devem ser planejadas com objetivos. O autor ressalta a necessidade de um planejamento criterioso por parte dos professores ao incorporarem materiais manipuláveis em suas práticas pedagógicas, garantindo que esses recursos sejam utilizados de forma eficaz para promover a aprendizagem dos alunos.

Já Silva (2017) evidencia que o professor deve estar disposto a guiar seus alunos no caminho da exploração, auxiliando-os nas descobertas, buscando por alternativas e ferramentas que incentivem a compreensão e a construção do conhecimento. A atuação do professor é fundamental na escolha dos instrumentos mediadores com os quais ele pretende encorajar os educandos. Para Baptista (2020), o professor é o mediador entre alunos e aprendizagem proporcionando materiais significativos que facilitem a aprendizagem. A ação motivadora do material está ligada à forma de atuação do professor em despertar o interesse do aluno, criando estratégias que permitam a associação de conteúdos e que os alunos com dificuldades de aprender assimile-os facilitando sua memória. É preciso conhecer como funciona o material manipulável, sua aplicabilidade e a ligação com o conteúdo.

Por fim, Guiana (2020) evidenciou a importância do professor atuar de acordo com as diretrizes da Educação, pois a Matemática evolui em suas funções permitindo que os alunos desenvolvam competências e habilidades para resolver problemas. Ao atuar de acordo com as diretrizes educacionais, o professor de Matemática se compromete em promover uma ação pedagógica que estimule o pensamento crítico, a investigação, a comunicação e a colaboração entre os alunos. Essa ação pedagógica, alinhada com as tendências atuais da Educação, contribui para que os estudantes desenvolvam competências essenciais para a vida, tais como raciocínio lógico, capacidade de análise, interpretação de informações e tomada de decisões fundamentadas.

Síntese geral da terceira categoria

Com relação a utilização dos materiais manipuláveis, o professor de Matemática é considerado o fator determinante para que os alunos aprendam. Para isso, ele deve ter conhecimento sobre o quê e como usar, pois para Lorenzato (2012) o modo de utilizar cada material depende do ponto de vista a respeito da Matemática e da arte de ensinar. O educador é o principal motivador no processo de aprendizagem.

12.4 SÍNTESE GERAL DO ESTADO DA ARTE

Não foi possível realizar um estudo específico sobre as categorias envolvendo apenas alunos do ensino médio, uma vez que não foram encontrados trabalhos pertinentes nos registros do CTD da CAPES com os temas desejados. Em vez disso, apenas pesquisas abordando os assuntos de forma geral estavam disponíveis. No entanto, os trabalhos selecionados atenderam às questões e objetivos de nossa pesquisa de maneira satisfatória.

Nosso objetivo era coletar informações sobre as dificuldades enfrentadas pelos alunos do ensino médio no aprendizado da Matemática. Notamos que, especialmente nesta etapa da educação básica, os alunos demonstram sinais de dificuldade em compreender e aplicar os conceitos científicos matemáticos.

Nas pesquisas sobre as dificuldades de aprendizagem matemática, percebemos que uma das questões centrais reside na dificuldade de compreensão da linguagem matemática. Por essa razão, é crucial que, sempre que possível, independentemente da idade ou etapa educacional do aluno, o discurso matemático seja associado a materiais manipuláveis. Essa prática possibilita a criação de narrativas apropriadas que combinam o aspecto verbal, visual e a manipulação física dos objetos, o que auxilia significativamente no processo de aprendizagem.

Ademais, identificamos que outros fatores estão relacionados às dificuldades de aprendizagem, incluindo aspectos emocionais. Não podemos negligenciar a influência de fatores comportamentais, neurológicos e sindrômicos, os quais também afetam o processo de aprendizagem. Os aspectos emocionais negativos, decorrentes de falhas no processo de alfabetização, mudanças de escola, disparidades no método de ensino, problemas familiares, escolares e sociais, muitas vezes resultam no bloqueio da aprendizagem. Isso pode fazer com que alguns alunos tenham dificuldade em alcançar a compreensão dos conceitos matemáticos em níveis mais abstratos.

Diante disso, é essencial incorporar materiais manipuláveis nas aulas de Matemática, pois eles representam um mecanismo de estímulo que tende a gerar uma resposta positiva por parte dos alunos. Além disso, o uso desses materiais amplia o conhecimento, estabelece vínculos entre os conceitos, cria um ambiente propício à aprendizagem, tornando as aulas mais agradáveis e significativas. Vale ressaltar que o emprego de materiais manipuláveis beneficia todos os alunos, especialmente aqueles que enfrentam desafios relacionados a fatores comportamentais, neurológicos e sindrômicos.

Concordamos com os pesquisadores que utilizamos na pesquisa. Acreditamos que os materiais manipuláveis são meios de motivar a aprendizagem. Eles servem como recurso para induzir o pensamento matemático, mas eles em si não garantem a aprendizagem assim como ensinar também não. O que garante a aprendizagem é como o professor irá planejar o uso do material, como ele irá conduzir as indagações e como irá motivar a experimentação para desenvolver o gosto pela descoberta.

Destacamos que o processo de aprendizagem demanda tempo e que os resultados só se manifestam quando o aluno consegue internalizar as informações e convertê-las em respostas. Portanto, é crucial que o professor invista em estratégias que abranjam os sistemas visual, auditivo e espacial, garantindo assim que todos os alunos tenham a oportunidade de aprender com qualidade, promovendo o sucesso e evitando o fracasso escolar.

13 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DO PROJETO DE INTERVENÇÃO

Moura e Barbosa (2011) caracterizam um projeto educacional como um empreendimento ou série de atividades delineadas com metas distintamente estabelecidas, direcionadas por desafios, necessidades, oportunidades ou interesses inerentes a um sistema educacional, a um educador, a grupos de educadores ou a alunos, cujas ações são dedicadas ao desenvolvimento humano, à edificação do conhecimento e ao aprimoramento dos processos educativos. O projeto com finalidade intervencionista visa contribuir para a solução de problemas práticos. Pesquisas do tipo intervenção pedagógica

são investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências (Damiani *et al.*, 2013, p. 58).

A pesquisa interventiva procura descrever detalhadamente os procedimentos realizados, avaliando e produzindo explicações sobre seus efeitos, baseada nos dados e em teorias apropriadas. O pesquisador identifica o problema e decide quais os procedimentos que poderão ser adotados para resolvê-lo, embora leve em consideração qualquer sugestão que possa aprimorar o trabalho. Esse método exige planejamento, criatividade e diálogo com a teoria para compreensão da realidade e implementação da intervenção. A metodologia de pesquisa do tipo intervenção, aplicada na área educacional, é dividida em duas partes: o método da intervenção e o método da avaliação da intervenção (Damiani *et al.*, 2013). O primeiro é a descrição detalhada do processo de ensino aplicado e o segundo descreve os instrumentos de coleta de análise de dados a fim de registrar os resultados da intervenção.

A pesquisa envolvendo Educação Matemática foi realizada no Instituto Aimone e é do tipo colaborativa. Os integrantes foram se conhecendo, adquirindo e produzindo conhecimentos, compartilhando problemas, experiências, saberes, objetivos e interesses comuns, apresentando olhares e entendimentos diferentes relativos ao ensino e à aprendizagem da Matemática.

A pesquisa considerou a mediação, que segundo Borba *et al.* (2019):

Mediação essa que envolve discussão coletiva do problema em estudo, participação colaborativa na preparação de material didático (geralmente tarefas) para intervenções em classe, análise das atividades desenvolvidas em sala de aula e leitura e revisão de textos escritos (Borba *et al.*, 2019, p. 62).

A mediação de intervenção realizada obedeceu a todas as etapas e exigências formais metodológicas, descrevendo os fenômenos investigados, sem interferência do pesquisador, contribuindo para melhorar e aperfeiçoar a prática pedagógica do ensino e do professor de Matemática, do ensino médio do Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carriconde, no que diz respeito a utilização do material didático concreto nas aulas para melhor compreensão e aplicabilidade dos conceitos científicos matemáticos. Além disso, também contribuiu para melhorar a relação entre o educador e seus alunos, estimulando assim a aprendizagem e a melhoria dos rendimentos de ambos.

13.1 MÉTODO DA INTERVENÇÃO

Neste capítulo esboçaremos o método de ensino (Damiani *et al.*, 2013) usado para avaliar as possibilidades de uso dos materiais manipuláveis pelos professores do ensino médio nos processos de aprendizagem relacionados os conhecimentos científicos do componente de matemática. A intervenção foi realizada num período de três meses, começando no fim do primeiro semestre no mês de junho, e se estendendo até o segundo semestre no final de setembro, totalizando três intervenções com a participação da pesquisadora.

A intervenção ocorreu por meio de encontros pedagógicos realizados na sala da Coordenação Pedagógica. Na primeira reunião, a pesquisadora apresentou a proposta do projeto de pesquisa e sugeriu materiais manipuláveis para serem utilizados em determinados tópicos matemáticos. No segundo encontro, a pedido dos participantes, a pesquisadora conduziu uma oficina para demonstrar a aplicação dos recursos didáticos e estimular a aprendizagem. Ela também propôs que, a partir desse momento, os participantes aplicassem, ao longo de um período de 40 dias, uma aula experimental com seus alunos, utilizando os materiais manipuláveis. Durante esse período, a pesquisadora orientou os participantes em seu trabalho, auxiliando na pesquisa de materiais e oferecendo sugestões práticas. Cada participante apresentou os recursos utilizados em relação aos temas abordados em suas respectivas salas de aula. Durante a implementação das aulas experimentais que foram conduzidas por cada participante, a pesquisadora desempenhou o papel de observadora.

No terceiro e último encontro, a pesquisadora apresentou a todos os participantes os trabalhos realizados por cada colega com seus alunos e solicitou que eles compartilhassem suas experiências, descrevendo como conduziram a aula experimental e quais foram suas observações em relação aos alunos e à aprendizagem. Em seguida, a pesquisadora conduziu uma sessão de *feedback* com base nos relatos dos participantes sobre seus trabalhos.

Foi solicitado à diretora da Escola a autorização para realizar a pesquisa e coletar dados (ANEXO A e B). O projeto de intervenção foi realizado com professores de Matemática do ensino médio no Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carricone, uma escola pública de ensino médio regular estadual da cidade de Arroio Grande/RS. Cada professor participante, antes de iniciar a proposta do trabalho realizado de práticas pedagógicas, leu, preencheu e assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), apresentado no ANEXO C, outorgando registros fotográficos e gravações dos encontros da intervenção.

Na intervenção os professores participaram de Rodas de Conversa, pois é uma maneira de narrar o vivido através de experiências, reflexões sobre a prática e propicia a construção de conhecimentos de forma integrada (Warschauer, 2004). Adicionalmente, os participantes foram convidados a preencher questionários mistos, os quais consistem em instrumentos que mesclam perguntas abertas e fechadas. Esse instrumento de coleta de informações foi aplicado de forma *online* para conhecer os participantes antes de começar os encontros da intervenção e colocado presencialmente durante as intervenções, pois, conforme Lakatos e Marconi (2003), o questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por diversas perguntas que requer normas específicas para sua elaboração, a fim de aumentar sua eficiência e validade.

Para Belei *et al.* (2008), a utilização de variados métodos para realizar a coleta de dados em pesquisas qualitativas enriquece a compreensão do fenômeno e proporciona uma maior heterogeneidade de informações. Os variados métodos permitem novos caminhos, aumentam os aspectos qualitativos sem perder a fidedignidade, o que resulta em conhecimentos que darão base para o texto escrito.

Como vive-se num mundo tecnológico, de inovação, para registrar os momentos, obter dados e informações mais detalhadas e precisas durante as intervenções e aprofundar a coleta de dados com exatidão, a pesquisadora usou recursos de registro fotográfico, audiograções e observações. Consideramos que esses recursos são importantes por revelarem expressões, a subjetividade do momento, e qualificam o trabalho.

A audiogração permite analisar quantas vezes forem necessárias o processo de investigação e a fotografia contribui para a construção e a compreensão através de questionamentos, pois, conforme Maheirie, Boeing e Pinto (2005), o registro fotográfico provoca dúvidas, gera reflexões, produz soluções e sua utilização em pesquisas teóricas possui grande significado de crescimento, expansão e importância. Também foi realizado pela pesquisadora, após cada encontro da intervenção, um Diário de Bordo, porque, para Lacerda

(2021), ele é uma ferramenta metodológica de registro escrito que serve como apoio à memória para compreender a experiência, refletir sobre aplicação da intervenção, replanejar ações e lançar mão de novas estratégias.

13.1.1 Preparação para o ambiente de intervenção do projeto de pesquisa

Visto que a intervenção é uma necessidade para realizar o projeto de pesquisa, a pesquisadora, como Coordenadora e Supervisora Pedagógica do Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carricone, começou este trabalho antes mesmo de aplicar as ações planejadas propostas. A intenção da pesquisadora foi de buscar informações que respondessem ao problema relacionado ao ensino e à aprendizagem de Matemática, o que gerou e instigou a investigação, preparando o ambiente de discussão e organização do trabalho.

Antes de iniciar as aulas do ano letivo de 2023, a pesquisadora realizou uma reunião somente com os professores da área de Matemática do ensino médio para alinhar e orientar os conteúdos que iriam ser trabalhados no período da Avaliação Diagnóstica que iniciou em 27 de fevereiro, estendendo-se até 04 de abril, abordando sempre a importância dessa organização de trabalho dentro da Escola principalmente para alunos que mudam de turno ou mesmo turma. Decidiu-se que em todas as turmas do primeiro ano do ensino médio se trabalharia durante o período da avaliação diagnóstica potenciação e suas propriedades, racionalização e equações do segundo grau, já nas turmas do segundo ano do ensino médio o conteúdo seria progressões geométricas e aritméticas e nas turmas do terceiro ano juros simples, compostos, regra de três e porcentagem.

O próximo encontro que ocorreu foi para conhecer os livros de Matemática que chegaram à Escola e os professores decidiram quais seriam adotados para o primeiro ano e o segundo ano, assim como a realização do planejamento anual deste componente. Também se discutiu as dificuldades que o corpo docente vem enfrentado em relação ao ensino e à aprendizagem dos alunos, as adversidades, a falta de perspectiva e desmotivação encontradas na sala de aula. Este momento inicial que antecede a intervenção com os participantes serviu para trocar ideias, refletir, ajustar o trabalho, se organizar, organizar o currículo, ademais de criar autoconfiança no grupo ao oportunizar uma prática destinada à socialização no ambiente escolar, o que é incentivado pela pesquisadora.

13.1.2 Encontros da Intervenção Pedagógica

Encontros pedagógicos são reuniões organizadas com algum propósito cujo objetivo é agregar conhecimentos, trocar experiências, conhecer o colega e seu trabalho. Inicialmente, a pesquisadora delineou sete encontros para a intervenção. Entretanto, diante das diversas demandas da Secretaria do Estado do RS, que também abrangiam os professores de Matemática, houve uma reestruturação completa no planejamento do Projeto de Intervenção (PI). Essa revisão teve como objetivo evitar sobrecarregar os participantes, que já estavam encarregados de um planejamento adicional, não previsto sequer no plano anual por eles elaborado.

A seguir, foi apresentada uma comparação entre o delineamento inicial (DI) (APÊNDICE A), concebido para a implementação do PI, e as modificações realizadas apresentadas no delineamento executado (DE). Este ajuste visou contribuir de maneira mais efetiva com as práticas pedagógicas dos professores de Matemática do ensino médio do IEEASC, cuja adaptação foi planejada para otimizar e enriquecer suas práticas pedagógicas sem sobrecarregá-los.

Quadro 3 - Delineamento Inicial x Delineamento Executado

Planejamento	Delineamento Inicial (DI)	Delineamento Executado (DE)
Encontros	7	3
Objetivos	11	9
Tarefas	16	11
Monitoramento	Redistribuição	Reanálise de cada encontro anterior para preparar o próximo.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

Foram realizados três Encontros de Intervenção Pedagógica, nos quais a pesquisadora colaborou com a participação ativa dos envolvidos para sua organização. Esse processo visou assegurar que os encontros atendessem ao objetivo proposto e fossem satisfatórios para todos os participantes. Em cada encontro da intervenção, no DE, foi considerado as sugestões dos participantes para organizar a próxima reunião, tendo em vista sempre o objetivo geral da pesquisa.

Delineamento Executado

A seguir, apresentaremos o Escopo do Projeto de intervenção, que, conforme definido por Moura e Barbosa (2011, p. 89), abrange o conjunto de realizações que se pretende formalizar por meio de um projeto, a partir de um Plano de Ação. Este plano delimitou as ações, objetivos, tarefas e o monitoramento necessários para alcançar os resultados desejados.

Os três encontros da intervenção pedagógica foram estruturados em torno de uma série de ações que delineavam um conjunto de atividades a serem realizadas. Estas foram acompanhadas pelos objetivos propostos, os quais estavam diretamente relacionados aos resultados esperados e foram divididos em 10 tarefas. No primeiro encontro, foram aplicadas 3 dessas tarefas, enquanto no segundo encontro foram realizadas 4, e as 4 tarefas restantes foram executadas no último encontro. O monitoramento do progresso foi realizado de forma integrada com as ações executadas durante a intervenção, enquanto a avaliação, fundamentada no Escopo do Projeto, permitiu analisar os resultados e impactos alcançados, verificando a eficácia do trabalho realizado. E cada encontro serviu de subsídio para replanejar o seguinte.

1º Encontro Pedagógico – Apresentação da Proposta do Projeto de Intervenção

O primeiro encontro da intervenção aconteceu dia 21 de junho 2023 na sala da Coordenação Pedagógica do Instituto Aimone, às 10h da manhã, com duração de 2h.

a) Ação:

Capacitação para os professores de Matemática do ensino médio relacionando a prática docente com o uso do material concreto.

b) Objetivos:

- Expor para o grupo de trabalho a ideia proposta no projeto de intervenção e o porquê da realização desta atividade na escola;
- Propor momentos de troca, avaliação, saberes e reflexão sobre a prática docente relacionando ao uso do material concreto.

c) Tarefas:

- Apresentação do Projeto de Pesquisa exaltando a importância do momento;
- Roda de Conversa sobre a prática docente envolvendo o uso e a construção de materiais concretos e/ou manipuláveis;

- Responder questionário de satisfação e sugestões para o próximo encontro e organização do próximo encontro.

d) Monitoramento/Controle:

Para Moura e Barbosa (2011, p. 131), o monitoramento é um meio de garantir a eficiência do projeto através do processo “contínuo e sistemático das atividades” propostas durante a ação, visando identificar problemas e realizar mudanças sempre que for necessário para sustentar a eficácia do plano.

Esta etapa do trabalho refere-se às tarefas propostas neste 1º Encontro Pedagógico, o qual foi observada a participação dos professores envolvidos, assim como obter informações importantes e relevantes para medir o desempenho do projeto.

Quadro 4 - 1º Encontro pedagógico

	Instâncias do projeto	Indicadores
M O N I T O R A M E N T O	ENTRADA	<ul style="list-style-type: none"> • Equipes de Professores participantes; • Plano de Ação.
	PROCESSO	<ul style="list-style-type: none"> • Tarefas específicas do 1º Encontro Pedagógico.
	SAÍDA	<ul style="list-style-type: none"> • Debates e reflexões.
A V A L I A Ç Ã O	RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Participação das atividades propostas; • Exposição oral; • Respostas dos questionários; • Planejamento do próximo encontro.
	IMPACTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfação; • Mudança de atitude para a construção participativa do conhecimento; • Aumento da disposição para a formação continuada.

Fonte: Produção da pesquisadora, com base em Moura e Barbosa (2011).

e) Resultados esperados:

No primeiro encontro de apresentação do projeto, foi almejado que os participantes experimentassem uma satisfação em relação à proposta apresentada. Era esperado que eles

percebessem a relevância do projeto de pesquisa para a melhoria de sua prática pedagógica, contribuindo tanto para o processo de ensino quanto para a aprendizagem. Era fundamental que os participantes estivessem abertos e motivados para uma formação continuada.

Durante esses momentos, pretendemos promover debates, reflexões e a troca significativa de experiências, conhecimentos e saberes entre os participantes. Este ambiente seria propício para uma interação enriquecedora, permitindo que cada indivíduo ampliasse sua compreensão sobre a proposta do projeto e compreendesse como ela pode efetivamente impactar melhorias no contexto pedagógico. A colaboração entre os participantes não apenas enriqueceu o ambiente de aprendizagem, mas também fortaleceu a construção coletiva do conhecimento.

Salientamos a dinamicidade do processo de formação continuada, ressaltando que o envolvimento e engajamento dos participantes ao longo do projeto são essenciais para atingir os objetivos propostos. Desejávamos muito sucesso, não apenas nesse primeiro encontro, mas também no decorrer do projeto de pesquisa.

Também foram coletadas as informações dos questionários mistos respondidos pelos participantes a respeito da sua prática pedagógica, pois, conforme Severino (2007), o questionário é uma técnica de pesquisa que proporciona informações minuciosas e articuladas através de um conjunto de questões. O questionário da avaliação do primeiro encontro foi respondido no final da reunião.

Após o término deste encontro, a pesquisadora registrou todas as impressões deste encontro no Diário de Bordo, o que, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 118), é “um dos instrumentos mais ricos de coleta de informações durante o trabalho de campo”, visto que podemos fichar informações relevantes sobre fatos, fenômenos, pessoas, comportamento, ambiente e episódios.

f) Resultados obtidos:

No decorrer do primeiro encontro, dedicado à apresentação do projeto e à organização do próximo encontro, os professores registraram em questionários (ANEXO F) a significativa importância do momento. Destacaram a oportunidade de integração entre os docentes da área, possibilitando diálogos, debates, escuta ativa e a troca de ideias e experiências. Além disso, enfatizaram a relevância de apresentar a realidade, identificar aspectos aprimoráveis na sala de aula, e ampliar conhecimentos e técnicas de ensino e aprendizagem.

Os participantes registraram no formulário que as informações compartilhadas foram extremamente úteis, pois os professores perceberam que os problemas são comuns e que eles

possuem as mesmas angústias e aflições quanto a aprendizagem dos alunos sempre procurando fazer o melhor. Houve grande interatividade entre os participantes neste encontro, os quais demonstraram contentamento por fazerem parte do Projeto de Intervenção, se mostraram solidários e receptivos.

Os participantes solicitaram que a pesquisadora trouxesse para o próximo encontro sugestões que envolvessem o uso de materiais manipuláveis relacionados aos conteúdos que eles estavam trabalhando com os alunos. Ficou decidido também neste encontro que cada professor iria aplicar uma atividade utilizando material manipulável com no mínimo uma turma.

2º Encontro da Intervenção Pedagógica – Demonstração e sugestões da utilização dos materiais manipuláveis

O segundo encontro da intervenção aconteceu dia 03 de julho 2023 na sala da Coordenação Pedagógica do IEEASC, às 18h com duração de 2h.

Atendendo à solicitação feita no encontro anterior, a pesquisadora elaborou três situações distintas que poderiam ser abordadas em sala de aula, contemplando conteúdos diversos conforme requisitado pelos participantes. Além disso, explicou minuciosamente o processo de exploração relacionado a cada material proposto.

a) Ação:

Demonstrar como utilizar os materiais manipuláveis em sala de aula, no ensino médio.

b) Objetivos:

- Apresentar como utilizar e explorar o Geoplano no conteúdo envolvendo funções;
- Mostrar e explorar um material manipulável elaborado pela pesquisadora para ensinar intervalos;
- Expor para os participantes como ensinar áreas e perímetros de figuras planas através de dobraduras e recortes;
- Investigar outras ações didáticas pedagógicas que podem ser desenvolvidas utilizando materiais manipuláveis na busca do desenvolvimento das competências e habilidades.

c) Tarefas:

- Apresentação dos materiais manipuláveis;

- Pesquisa de ações didáticas pedagógicas que respondam ao conteúdo escolhido para construção do material concreto;
- Organizar o último encontro pedagógico, data aproximada;
- Responder questionário de satisfação e sugestões para o próximo encontro.

d) Monitoramento/Controle:

Esta etapa do trabalho refere-se às tarefas propostas para o 2º Encontro Pedagógico, no qual foi observada a participação dos professores envolvidos e foi fundamental para obter informações importantes e relevantes para medir o desempenho do projeto.

Quadro 5 - 2º Encontro pedagógico

	Instâncias do projeto	Indicadores
M O N I T O R A M E N T O	ENTRADA	<ul style="list-style-type: none"> • Equipes de Professores participantes; • Plano de Ação.
	PROCESSO	<ul style="list-style-type: none"> • Tarefas específicas para o 2º Encontro Pedagógico.
	SAÍDA	<ul style="list-style-type: none"> • Debates e reflexões; • Apresentação dos materiais concretos; • Pesquisa de ações didáticas pedagógicas.
A V A L I A Ç Ã O	RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Participação das atividades propostas; • Pesquisa; • Exposição oral; • Resposta do questionário de acompanhamento da intervenção; • Planejamento do próximo encontro.
	IMPACTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfação; • Participação; • Disposição para a formação continuada.

Fonte: Produção da pesquisadora, com base em Moura e Barbosa (2011).

e) Resultados esperados:

Neste 2º Encontro Pedagógico, era esperado que os professores de Matemática se sentissem satisfeitos e com disposição para dar continuidade à formação continuada, uma vez que as atividades propostas são voltadas para o aperfeiçoamento dos saberes necessários de

sala de aula com o intuito de manter os professores atualizados e contribuir para potencializar a prática pedagógica.

Esperávamos que os participantes se envolvessem ativamente com as tarefas, além de responderem a um questionário de acompanhamento da intervenção para a melhoria das atividades sequenciais, ou seja, para os próximos encontros. Para finalizar este encontro, a pesquisadora registrou no Diário de Bordo todas as impressões, observações, reflexões e comentários, pois era neste instrumento que ficariam relatados e detalhados os acontecimentos daquele dia.

f) Resultados obtidos:

O segundo Encontro da Intervenção Pedagógica foi altamente satisfatório, atendendo integralmente às expectativas dos participantes. Eles solicitaram à pesquisadora que não apenas apresentasse, mas também demonstrasse a relação entre os conteúdos abordados, conectando teoria e prática e também que fossem elucidadas as estratégias para explorar esses conteúdos de maneira eficaz.

Ao longo das explicações, diversas ideias emergiram, visando explorar os materiais de forma mais aprofundada e adaptá-los para otimizar o trabalho com os alunos. Ademais, a pesquisadora trouxe consigo diversos livros voltados para o ensino e aprendizagem, repletos de atividades que poderiam ser incorporadas no trabalho com os alunos do ensino médio. O objetivo era proporcionar a eles a oportunidade de aprimorar seus conhecimentos e começar a perceber a Matemática de uma maneira mais envolvente e positiva.

Este encontro teve um enfoque mais prático. Os participantes expressaram sua satisfação com as sugestões e as trocas de experiências na utilização de materiais manipuláveis. Ficou estabelecido durante essa reunião que os professores teriam até o dia 19 de setembro de 2023 para implementar uma atividade prática com uma de suas turmas, destacando que poderiam convidar a pesquisadora para observar a aplicação do material manipulável, se assim desejassem.

3º Encontro da Intervenção Pedagógica – Feedback da Intervenção

O terceiro encontro da intervenção aconteceu dia 21 de setembro 2023 na sala da Coordenação Pedagógica o IEEASC, às 18h, com duração de 2h.

Esse encontro foi preparado e organizado para dar um *feedback* do trabalho realizado pelos participantes do PI, após cada professor realizar uma aula experimental utilizando material manipulável.

a) Ação:

Divulgação dos resultados da Intervenção Pedagógica por meio da perspectiva da pesquisadora e dos registros dos alunos que participaram das atividades propostas pelos professores.

b) Objetivos:

- Apresentar os resultados da Intervenção Pedagógica;
- Apreciar as atividades realizadas pelos participantes;
- Fazer com que os participantes falem sobre a atividade planejada por eles;
- Incentivar os professores a seguirem realizando as aulas experimentais utilizando materiais manipuláveis.

c) Tarefas:

- Apresentação dos resultados da PI;
- Apreciação das ações didáticas pedagógicas desenvolvidas pelos participantes;
- Explanação das atividades planejadas por cada professor;
- Responder questionário de satisfação.

d) Monitoramento/Controle:

Esta etapa do trabalho refere-se às tarefas propostas para o 3º Encontro Pedagógico, o qual foi observado a participação dos professores envolvidos, assim como obter informações importantes e relevantes para medir o desempenho do projeto.

Quadro 6 - 3º Encontro pedagógico

	Instâncias do projeto	Indicadores
M O N I T O R A M E N T O	ENTRADA	<ul style="list-style-type: none"> ● Equipes de Professores participantes; ● Plano de Ação.
	PROCESSO	<ul style="list-style-type: none"> ● Tarefas específicas para o 3º Encontro Pedagógico.
	SAÍDA	<ul style="list-style-type: none"> ● Debates e reflexões; ● Apresentação dos resultados da IP; ● Explanação das atividades planejadas.

A V A L I A Ç Ã O	RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> ● Resultados da IP; ● Participação das atividades propostas; ● Exposição oral; ● Resposta do questionário de acompanhamento da intervenção.
	IMPACTOS	<ul style="list-style-type: none"> ● Satisfação; ● Participação; ● Disposição para a formação continuada.

Fonte: Produção da pesquisadora, com base em Moura e Barbosa (2011).

e) Resultados esperados:

No terceiro Encontro Pedagógico, almejávamos que os professores de Matemática experimentassem satisfação e renovada disposição para prosseguir com a formação continuada. As atividades propostas visavam aprimorar os conhecimentos essenciais para a sala de aula, mantendo-os atualizados e contribuindo para ampliar a eficácia de sua prática pedagógica.

Esperávamos que os participantes se envolvessem ativamente nas tarefas, discutindo e compartilhando seus conhecimentos diante de suas escolhas. Foi proporcionado aos professores uma apresentação organizada no programa *Microsoft PowerPoint*, visando destacar a importância do que foi realizado.

Outrossim, os participantes foram convidados a preencher um questionário como parte do acompanhamento e conclusão da intervenção. Ao encerrar este encontro, a pesquisadora registrou no Diário de Bordo todas as impressões, observações e reflexões. Esse instrumento foi utilizado para documentar, de maneira minuciosa e descritiva, todos os acontecimentos deste dia.

f) Resultados obtidos:

Posteriormente, ao conduzirem uma aula experimental utilizando material manipulável, cada participante expressou seu apreço pela proposta, destacando-a como uma experiência educacional diferenciada e enriquecedora.

A pesquisadora elaborou uma apresentação no *Microsoft PowerPoint* para exibir registros, compreendendo fotos e textos dos alunos acerca das atividades realizadas. Ao apresentar visualmente cada atividade, a pesquisadora solicitava ao participante responsável pelo planejamento que explicasse como a atividade foi conduzida e suas observações, especialmente no que se refere aos alunos. Cada professor teve a oportunidade de compartilhar suas impressões.

Para concluir, a pesquisadora compartilhou com os participantes as opiniões dos alunos sobre as atividades propostas. Esse momento foi significativo, evidenciando que a Intervenção Pedagógica foi verdadeiramente satisfatória e agradou aos jovens. Estes solicitaram que os professores continuassem a desenvolver e aplicar atividades práticas, destacando que dessa forma conseguiam compreender melhor o conteúdo.

13.2 MÉTODO DA AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO

Segundo Damiani *et al.* (2013, p. 62), “o método da avaliação da intervenção tem o objetivo de descrever os instrumentos de coleta e análise dos dados utilizados para capturar os efeitos da intervenção”. É a parte do relatório que explicita, mais claramente, o caráter investigativo da intervenção.

Diante disso, foi realizada a Análise de Conteúdo para descrever e interpretar todas as informações coletadas para atingir uma compreensão dos resultados obtidos, pois Bardin (2020) destaca, na análise qualitativa, que a informação relevante é derivada da presença ou ausência de uma característica específica em um fragmento de mensagem específico que está sendo analisado.

14 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Neste capítulo, propusemos expor os pressupostos teórico-metodológicos que orientaram nossa pesquisa qualitativa. Para uma organização mais clara, dividiremos o texto em seções a fim de explorar de maneira abrangente os elementos da metodologia adotada: Contextualização da pesquisa-ação; Caracterização do local; Sujeitos da pesquisa e abordagem ética; Fases da pesquisa e seus instrumentos; Resultados da pesquisa. Essa abordagem estruturada visa fornecer uma compreensão detalhada do caminho metodológico que norteou nosso estudo, proporcionando uma visão aprofundada dos diversos aspectos que compõem o arcabouço da pesquisa.

14.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA-AÇÃO

Nesta seção, apresentaremos os procedimentos que desenvolveram nossa pesquisa fundamentada numa abordagem qualitativa em Educação Matemática, devido ao problema que descrevemos, com finalidade intervencionista e com meios para a produção de dados motivados pela pesquisa-ação.

Para Engel (2000), a pesquisa-ação é uma modalidade de pesquisa participativa que busca integrar a investigação à ação ou prática, visando ao desenvolvimento do conhecimento e compreensão como parte intrínseca da prática em questão. Além disso, busca intervir de maneira inovadora durante o curso da pesquisa, com o propósito de auxiliar os professores na resolução de desafios presentes em suas práticas pedagógicas. Isto é, a pesquisa-ação, cujo objetivo é integrar a pesquisa ao contexto prático, contribuindo para o desenvolvimento do conhecimento e compreensão dentro dessa prática específica, é uma abordagem participativa que visa não apenas compreender, mas também melhorar e transformar práticas educacionais por meio da pesquisa ativa e da implementação de mudanças inovadoras.

Conforme Tripp (2005, p. 455), a pesquisa ação educacional é “uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos”. O autor comunica a ideia que o objetivo principal é capacitar esses profissionais para que possam utilizar suas pesquisas de maneira prática, contribuindo assim para a melhoria do ensino que oferecem, resultando em um impacto positivo no aprendizado dos alunos. Essa aproximação reforça que a pesquisa não deve ser apenas um exercício acadêmico, mas

também uma ferramenta prática para aprimorar a prática educacional e, por extensão, a experiência de aprendizado dos estudantes.

Segundo Thiollent (2011), a pesquisa-ação é um método empregado por um grupo de pesquisadores para desvelar questões sociais, educacionais e técnicas por meio de um conjunto de procedimentos que entrelaçam conhecimento e ação podendo extrair novos conhecimentos da ação. Essa interpelação direciona-se à resolução de problemas, visando à transformação, com sua base empírica ancorada em situações concretas e na intervenção comprometida com a solução das adversidades identificadas na coletividade.

Para Thiollent (2011), a metodologia da pesquisa-ação compreende a participação dos pesquisadores e participantes de maneira cooperativa e participativa. Por esse motivo juntamente com o comprometimento da problemática em estudo podemos concluir que a “pesquisa segue a lógica intervencionista, pois exige uma ação, uma prática alinhada à teoria” (Cassandre; Thiollent; Picheth, 2016, p. 11).

Nossa pesquisa originou-se da problemática associada às dificuldades enfrentadas pelos estudantes do ensino médio do IEEASC nos processos de aprendizagem relacionados aos conhecimentos científicos no campo da Matemática. Diante desse desafio, optamos por contribuir para o aprimoramento dos professores de Matemática que atuam no ensino médio, com o intuito de abordar uma questão coletiva. Para alcançar esse objetivo, adotamos a abordagem da pesquisa-ação, buscando compreender a problemática e identificar possíveis mudanças que possam surgir para aprimorar a situação.

[...] a pesquisa-ação como uma técnica especial de coleta de informações, ela também pode ser vista como uma modalidade de pesquisa que torna o participante da ação um pesquisador de sua própria prática e o pesquisador um participante que intervém nos rumos da ação, orientado pela pesquisa que realiza. Acreditamos que este é o principal sentido da pesquisa-ação. E, em que pese o sufixo “ação”. A pesquisa-ação também deve ser concebida como um processo investigativo intencionado, planejado e sistemático de investigar a prática (Fiorentini; Lorenzato, 2006, p. 114).

Portanto, o cerne da pesquisa-ação reside na ideia de que o participante, ao mesmo tempo em que está envolvido na ação, desempenha o papel de pesquisador, contribuindo para a compreensão e aprimoramento de sua própria prática. É relevante ressaltar que os membros do grupo de pesquisa participaram ativamente e de forma colaborativa. Durante os encontros pedagógicos da intervenção, buscamos identificar oportunidades e alternativas para a eficaz utilização de materiais manipuláveis, isto é, recursos didáticos voltados para aprimorar a aprendizagem dos alunos em sala de aula, nas aulas de Matemática.

A pesquisa foi dividida em três etapas: a exploratória, o desenvolvimento e a avaliação da eficácia. A primeira etapa “exploratória” correspondeu a aproximação com o campo de pesquisa, realizando os Encontros Pedagógicos que preparam o ambiente de intervenção para a aplicação do projeto utilizando as Rodas de Conversa com os professores de Matemática, pois é uma maneira de narrar o vivido através de experiências, reflexões sobre a prática e propicia a construção de conhecimentos de forma integrada (Warschauer, 2004). Este é o momento que, segundo Tripp (2005, p. 446), “planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais”.

Na fase exploratória, adicionalmente, os participantes foram solicitados a preencher um questionário sociodemográfico¹¹, enviado num grupo de *WhatsApp*, criando uma comunicação mais direta e imediata entre os participantes. Essa medida visa a caracterização dos participantes, pois, conforme destacado por Lakatos e Marconi (2003), o questionário é um instrumento de coleta de dados composto por diversas perguntas, exigindo normas específicas para sua elaboração com o propósito de aprimorar sua eficiência e validade. Nesse contexto, é crucial que os tópicos abordados nas perguntas estejam alinhados aos objetivos geral e específico da pesquisa.

Conforme Belei *et al.* (2008) salientam, a adoção de múltiplos métodos na coleta de dados em pesquisas qualitativas enriquece a compreensão do fenômeno, proporcionando uma maior diversidade de informações. Essa conduta desenvolvida possibilita a exploração de novos caminhos, ampliando os aspectos qualitativos sem comprometer a fidedignidade. O resultado desse enfoque é a obtenção de conhecimentos sólidos que servirão como base para a elaboração do texto final.

Na segunda etapa da pesquisa, “desenvolvimento”, foi prevista a realização dos debates com os professores a fim de conhecer o que pensam os participantes sobre a importância da utilização dos materiais manipuláveis nas aulas de Matemática. Isso foi feito principalmente para os alunos do ensino médio que ainda não formalizaram os conhecimentos científicos deste componente no ensino fundamental, no planejamento e na aplicação da proposta envolvendo uma aula experimental.

Nessa fase, foi apresentado aos participantes o projeto de pesquisa, com o objetivo de promover ações colaborativas de formação continuada para os professores. A intenção foi estimular a reflexão sobre sua própria prática profissional, pois, para Freire (1996, p. 43), “é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”.

¹¹ Relacionado com aspectos sociais e demográficos, especialmente usado para se referir a um lugar e aos grupos sociais que dele fazem parte. (<https://www.dicio.com.br/sociodemografico/>).

A frase traz à tona a importância da reflexão e da análise crítica sobre as ações realizadas no presente ou no passado para aprimorar e aperfeiçoar as próximas ações ou práticas. Só avaliando de maneira crítica podemos identificar áreas de melhoria para tomar decisões para obter melhores resultados e práticas significativas.

Previmos, na etapa desenvolvimento, 03 Encontros Pedagógicos de formação continuada com os professores com no mínimo 02 horas cada, sendo que entre o segundo e terceiro encontro os professores proporcionariam aos alunos aulas experimentais aplicando materiais manipuláveis. Para este momento utilizariam as sugestões organizadas no primeiro e segundo encontro pedagógico em que os professores realizaram o uso de materiais manipuláveis em suas aulas e depois apresentaram no último encontro.

Segundo Lorenzato (2010, p. 72), “a experimentação é um processo que permite ao aluno se envolver com o assunto em estudo, participar das descobertas e socializar-se com os colegas. Inicialmente, a experimentação pode ser concebida como ação sobre objetos...”. Para o autor, a experimentação é um método que possibilita aos alunos se envolverem diretamente com o tema em estudo, participando ativamente das descobertas e promovendo a socialização com os colegas. No início, ela pode ser compreendida como uma ação direta sobre objetos, indicando uma abordagem prática e *hands-on*¹² para a aprendizagem.

Por fim, para a etapa de avaliação do trabalho, junto com o grupo de participantes, foi realizado em cada Encontro Pedagógico um questionário objetivando analisar e melhorar as próximas reuniões de formação continuada. Para Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 116), “o questionário é um dos instrumentos mais tradicionais de coleta de informações e consiste numa série de perguntas”. Optamos por um questionário misto, o qual é combinado com perguntas fechadas e abertas.

No terceiro Encontro Pedagógico, foi fornecido um *feedback* visual por meio de slides, utilizando o programa *Microsoft PowerPoint*. Esses slides continham fotos e citações dos alunos, obtidas por meio de um questionário não identificado, referentes ao trabalho desenvolvido nas aulas experimentais com materiais manipuláveis. A intenção foi que os participantes compreendessem a relevância das atividades realizadas por eles através desses recursos visuais.

¹² Expressão em inglês que significa literalmente "mãos à obra" ou "mãos na massa". Ação direta e ação participativa. Hands On faz parte das metodologias ativas de ensino, que têm como princípio estimular uma participação mais dinâmica dos estudantes, tornando-os protagonistas de sua própria aprendizagem. Eles ficam à frente do problema, testam hipóteses, experimentam, “botam a mão na massa” e criam soluções. (<https://www.educamaisbrasil.com.br/educacao/carreira/hands-on-o-que-e-caracteristicas-e-como-desenvolver->).

Ressaltamos que em todas as etapas e momentos da pesquisa foi utilizado o Diário de Bordo. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 118), o Diário de Bordo é “um dos instrumentos mais ricos de coleta de informações”, pois nele podem ser registrados todas as observações referentes ao ambiente, as pessoas, os cenários, além de descrever episódios e retratar os diálogos. Também é possível observar emoções, sentimentos e percepções dos sujeitos expressos nas escritas.

Para Lacerda (2021), o Diário de Bordo é uma ferramenta metodológica de registro escrito que serve como apoio à memória para compreender a experiência, refletir sobre aplicação da intervenção, replanejar ações e lançar mão de novas estratégias. Portanto o Diário de Bordo tornou-se um instrumento valioso para o replanejamento de ações, permitindo ajustes conforme necessário, e para a formulação de novas estratégias com base nas observações e aprendizados ao longo do processo.

Nos Encontros Pedagógicos, empregamos um recurso de gravação de áudio para assegurar o registro de todos os diálogos relevantes dos participantes da pesquisa. O propósito é transcrever cada interação utilizando o software *Transkriptor*¹³, para, posteriormente, selecionar e realizar a análise das informações mais pertinentes relacionadas à pesquisa. Gatti (2005, p. 24) ressalta que são importantes vários procedimentos de registros das reuniões realizadas com o grupo, porém a gravação de áudio é a mais usada, orienta o uso de dois gravadores e alerta para o cuidado que o pesquisador deve ter ao escolher o lugar do encontro para obter uma boa gravação.

Foi solicitado à diretora da Escola, a autorização para realizar a pesquisa e coletar dados (ANEXO A e B). O projeto de intervenção foi realizado com professores de Matemática do ensino médio no IEEASC, uma escola pública de ensino médio regular estadual da cidade de Arroio Grande/RS. Cada professor participante, antes de iniciar a proposta do trabalho a ser realizado de práticas pedagógicas, leu, preencheu e assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), apresentado no ANEXO C.

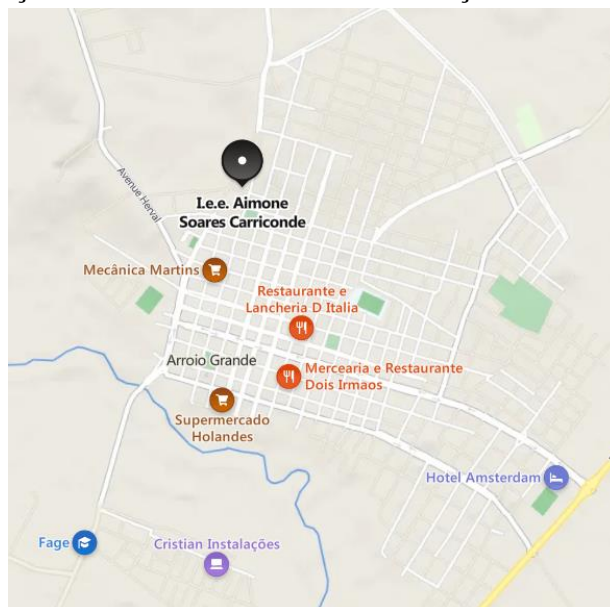
14.2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

A presente pesquisa foi realizada no Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carriconde, que está localizado na zona sul do Estado do Rio Grande do Sul. A Escola está situada na zona urbana, centro da cidade, na rua Leonel Fagundes, nº 63. Em sua origem, a

¹³ Software que transcreve os áudios automaticamente das reuniões, entrevistas, palestras, e outras conversas em textos em Português. Fonte: <https://transkriptor.com/pt-br>.

Escola Estadual de 1º e 2º Graus Aimone Soares Carriconde foi formada pelo Ginásio Estadual de Arroio Grande e pela Escola Estadual Nossa Senhora da Conceição, que obteve autorização para o funcionamento das quatro primeiras séries do ensino de 1º Grau, através da Portaria nº 3.166, de 22 de fevereiro de 1979, unificados pela Portaria nº 11.499, de 28 de fevereiro de 1980, publicada no Diário Oficial de 06 de março de 1980.

Figura 6 - Localização do Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carriconde



Fonte: <https://www.bing.com/maps?q=localiza%C3%A7%C3%A3o+do+Instituto+Aimone+%FORM=HDRSC4&cp=-32.240628%7E-53.078946&lvl=14.8>. Acesso em: 17 fev. 2023.

O Ginásio Estadual de Arroio Grande foi criado como Ginásio Municipal, por Lei nº 149, de 12 de junho de 1953, autorizado a funcionar pela Portaria nº 341, de 19 de abril de 1954, da diretoria do ensino secundário, tendo sido encampado pelo Governo do Estado por Decreto nº 1.284, de 13 de abril de 1959. Já a Escola Estadual de 2º Grau Nossa Senhora da Conceição foi criada pelo Decreto nº 23.392, de 23 de outubro de 1974, publicado no Diário Oficial de 23 de outubro de 1974, autorizada a funcionar pela Portaria nº 4.612, de 09 de maio de 1975, com base nos Pareceres nº 229/75 do Conselho Estadual de Educação e nº 98/75 da Equipe de Legislação de ensino, Est. e Aprovação de Regimentos Escolares e denominada pelo Decreto nº 28.737, de 10 de maio de 1979, publicada no Diário Oficial de 10 de maio de 1979. Em 2000, pela Portaria nº 00117, a Escola passou a designar-se Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carriconde.

A Escola oferece Educação Básica completa constituída por ensino fundamental e ensino médio, e cursos de nível pós-médio para à Educação Profissional nas modalidades Técnico em Administração e Técnico em Informática. Além dos componentes da Base

Nacional Comum Curricular, são ofertadas atividades educativas alinhadas às vocações, desejos e realidades dos estudantes do ensino fundamental e do ensino médio por meio do componente curricular Projeto de Vida. O Instituto Aimone, por ser a única escola regular de ensino médio, recebe alunos egressos do ensino fundamental de todas as escolas do município, tanto na zona urbana como na rural, apresentando assim uma diversidade econômica, cultural e social.

A presente pesquisa foi conduzida no ano de 2022 e 2023, e os dados referentes a este último ano serão apresentados integralmente. Ao todo, foram registrados seiscentos e vinte e quatro (624) alunos matriculados, distribuídos nas diferentes etapas, conforme detalhado nas tabelas 12, 13 e 14.

Tabela 12 - Matrículas no ensino fundamental – Ano de Referência 2023

Ano	Tarde	
	Alunos	Turmas
1º Ano	16	1
2º Ano	18	1
3º Ano	13	1
4º Ano	18	1
5º Ano	22	1
6º Ano	18	1
7º Ano	19	1
8º Ano	20	1
9º Ano	24	1
Total	168	9

Fonte: ISE - Informatização da Secretaria da Educação (procergs.com.br). Acesso em: 18 fev. 2023.

Observa-se na Tabela 12 que a escola possui apenas nove turmas de ensino fundamental, sendo uma para cada ano, contendo o respectivo número de alunos matriculados no ano de dois e vinte e três, totalizando cento e sessenta e nove estudantes na faixa etária de 6 anos a 15 anos.

Já no ensino médio a distribuição de alunos é a seguinte:

Tabela 13 - Matrículas no ensino médio – Ano Referência 2023

Ano	Manhã		Noite		Total	
	Alunos	Turmas	Alunos	Turmas	Alunos	Turmas
1º Ano	143	5	32	1	175	6
2º Ano	98	5	46	1	144	6
3º Ano	55	5	31	2	86	7
Total	296	15	109	4	405	19

Fonte: ISE - Informatização da Secretaria da Educação (procergs.com.br). Acesso em: 15 abr. 2023.

A Tabela 13 apresenta dados sobre o número de jovens matriculados no ensino médio, nos turnos da manhã e da noite, uma vez que no período da tarde atende apenas o ensino fundamental. Esta tabela reveste-se de importância por fornecer uma estimativa do número de alunos alcançados pelo presente projeto através das atividades desenvolvidas pelos professores de Matemática do ensino médio. É possível observar que o turno da manhã possui o maior número de alunos distribuídos em quinze turmas de ensino médio representando aproximadamente 47,43% do total de 624 alunos matriculados e a noite há uma representatividade de 25,48%.

Deste universo de matrículas em dois mil e vinte e três, haviam dez alunos com necessidades especiais, sendo cinco com deficiência mental, um com baixa visão, dois com autismo e dois com Síndrome Down. Do total, no ensino médio, estão matriculados um aluno com baixa visão, um com Síndrome Down e quatro com deficiência intelectual, todos com atendimento em turno inverso na sala de AEE, com informações obtidas da Orientação Educacional do educandário.

Tabela 14 - Matrículas Educação Técnica Profissional Subsequente

Educação Profissional – Período Letivo: 2023		
Ano	Noite	
	Alunos	Turmas
1º Ano	45	2
3º Ano	5	2
Total	50	4

Fonte: ISE - Informatização da Secretaria da Educação (procergs.com.br). Acesso em: 06 abr. 2023.

A Tabela 14, referente à Educação Técnica Profissional Subsequente, fornece dados sobre o número de estudantes matriculados nos cursos técnicos de Informática e

Administração no ano de 2023, totalizando 50 alunos matriculados. As matrículas são disponibilizadas somente após a conclusão da terceira etapa de cada curso, devido à insuficiência de matrículas para abrir novas turmas e à escassez de recursos humanos (professores) para atender à demanda. Cada semestre é atendido por quatro turmas, duas de Informática e duas de Administração. No último semestre de 2022, as turmas 2 e 3 foram reorganizadas, tornando-se as turmas 1 e 3 respectivamente. Além disso, no final de 2022, as turmas 3 obtiveram a certificação do curso, deixando apenas uma turma ativa em cada curso, o que possibilitou a abertura de novas vagas para continuidade dos estudos.

A maioria dos alunos da Educação Técnica Profissional Subsequente provém do ensino médio regular e da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Alguns também são jovens que interromperam seus estudos e estão agora retomando-os com o objetivo de adquirir uma formação técnica e enriquecer o currículo com uma certificação.

Conforme os dados apresentados na Tabela 15, o corpo docente da escola é constituído por quarenta e seis professores, dos quais vinte e nove são efetivos e dezessete são contratados. Entre os professores efetivos, dezesseis possuem especialização em diferentes áreas da educação, incluindo dois que concluíram o mestrado, um em fase inicial e dois em fase final. Os demais possuem apenas a graduação em licenciatura. Atualmente, há dezessete professores contratados que são especialistas, dos quais duas já possuem o título de mestres e três estão no processo de conclusão do mestrado.

Dos seis professores especificamente de Matemática do ensino médio, temos três nomeados e três contratados. Cinco possuem especializações e dois estão realizando o mestrado, um já em fase de conclusão e um com apenas licenciatura plena.

Tabela 15 - Corpo Docente e Servidores

Setores	Quantidade de profissionais
Direção	4
Secretaria	2
Assistente financeiro	1
Coordenação Pedagógica	2
Monitoria/Atendimento Educacional Especializado	5
Alimentação/Limpeza e Manutenção	8
Regentes de Classe	46
TOTAL	68

Fonte: Elaborado pela autora a partir das informações disponibilizadas pela Escola.

O prédio da escola é dividido estruturalmente em dois blocos. No Bloco I funcionam o ensino fundamental Anos Finais (de 6º ao 9º ano), ensino médio, Técnico em Gestão Administrativa e Técnico em Informática e no Bloco II, o ensino fundamental Anos Iniciais (de 1º ao 5º ano) e ensino médio. Quanto às suas condições físicas, a Escola necessita de reparos nos Blocos I e II: é necessária a reforma dos pisos, pois apresentam situação de risco para os alunos e professores, reforma elétrica e hidráulica, reformas nos hidrossanitários, reformas das quadras esportivas e pátio da escola, todas com demandas encaminhadas à Coordenadoria Regional de Educação, sediada em Pelotas.

Tabela 16 - Condições Físicas, Técnicas e Materiais da Escola

Dependências da Escola	Bloco I	Bloco II
Arquivo	01	-
Audiovisual/Auditório	02	01
Hidrossanitário dos professores	01	01
Hidrossanitário	03	03
Biblioteca	01	01
Cozinha	01	01
Depósito	03	-
Laboratório de Ciências e Informática	03	-
Porão	01	-
Refeitório	01	-
Sala da Coord. Pedagógica	01	01
Sala da Direção	01	-
Sala de Aula	11	08
Sala de Ed. Física e Ed. Artística	01	-
Sala de AAE	01	-
Sala dos professores	02	01
Secretaria	01	-
Total de ambientes	35	17

Fonte: Elaborado pela autora a partir das informações disponibilizadas pela Escola.

O IEEASC é fundamentado na Concepção Dialética do Conhecimento e concretizado na Constituinte Escolar, a partir dos seguintes pressupostos: educação como direito; participação popular; dialogicidade; radicalização da democracia; utopia. O Instituto julgou

necessário buscar uma nova organização do trabalho, através da construção do Projeto Pedagógico. Isto foi feito com o intuito de assegurar uma linha de trabalho consistente com a participação de todos os segmentos da comunidade escolar, propiciando momentos que permitam a participação efetiva, através de um trabalho coletivo, na construção de uma Escola Cidadã, inspirada nos princípios de: justiça social, solidariedade, honestidade, responsabilidade e respeito às diferenças.

Conforme Projeto Político Pedagógico (2014) a Escola está estruturada numa concepção tradicional, alicerçada na Pedagogia Liberal, numa forma de organização do trabalho que reflete a organização social e econômica vigente e com resistências externas (sistema econômico-político-social) e internas (currículo fragmentado, avaliação classificatória, professores leigos, relações de poder hierarquizadas, evasão, reprovação e reprodução das desigualdades sociais). Apesar destes fatores, através de um trabalho coletivo, com compromisso de educadores e com a participação da comunidade escolar, a Escola busca desenvolver práticas político-pedagógicas, através de temas geradores e projetos, possibilitando a interdisciplinaridade, respeito às diferenças, contrapondo-se à divisão social do trabalho, uma nova forma de organização do trabalho na Escola.

Numa concepção voltada para a qualidade social, compromisso com a construção da Escola Cidadã, a Escola desenvolve projetos e atividades educativo-culturais em várias áreas e temáticas, tais como: banda escolar, aulas de apoio pedagógico, combate e prevenção do uso de drogas, educação ambiental, adolescência, possibilitando, assim, formas cooperativas de planejamento dos programas com a comunidade escolar. Com este trabalho, almeja-se, fundamentado na participação e no coletivo, a Democratização da Escola (PPP, 2014).

A metodologia que a Escola busca construir é fundamentada numa perspectiva transformadora, em que existe a unidade entre a escola e a vida, alicerçada nas dimensões humano-técnico-político-social, criando, através das relações dialógicas, possibilidades para produção e construção do conhecimento.

14.3 SUJEITOS DA PESQUISA

Para identificar os participantes da pesquisa conduzida no IEEASC, a pesquisadora empregou um questionário online (APÊNDICE B) desenvolvido no *Google Forms* em 05 de maio de 2023. Este questionário foi prontamente compartilhado no grupo do *WhatsApp* no mesmo dia, visando estabelecer uma comunicação direta e imediata com o conjunto de professores de Matemática do ensino médio da escola. O formulário destinado à identificação

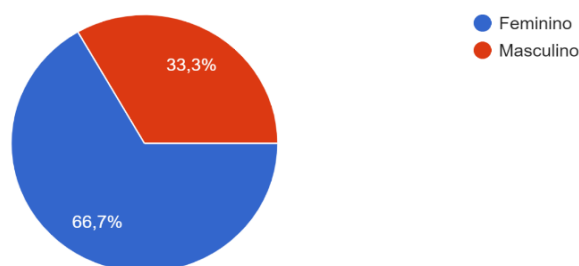
dos colaboradores participantes no Projeto de Intervenção Pedagógica consistia em onze perguntas variadas, compreendendo oito questões fechadas e três indagações abertas.

Dos sete professores licenciados em Matemática convidados para integrar as atividades do PIP, somente um não formalizou sua assinatura no termo de consentimento. Alegou que, embora comparecesse a alguma reunião, não se envolveria nas atividades propostas devido à sensação de "cansaço" e à perspectiva de estar "a apenas dois anos da aposentadoria", declarando não ter disposição para se comprometer com qualquer iniciativa.

A primeira pergunta do formulário foi sobre o gênero dos participantes.

Figura 7 - Gênero dos Participantes

1 - Gênero
6 respostas



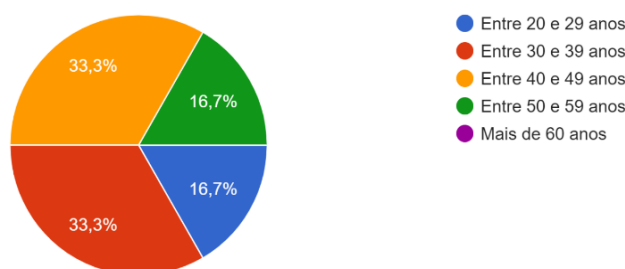
Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

A análise dos seis formulários preenchidos evidencia, conforme o gráfico apresentado, que a predominância entre os docentes é do gênero feminino, representando 66,7%. Isto considerando inclusive o professor que optou por não participar ou responder ao formulário, é possível constatar que as mulheres constituem a maioria no corpo docente responsável pelo ensino de Matemática no Instituto Aimone.

A segunda pergunta, relacionada à área demográfica, abordou a faixa etária dos docentes, com o propósito de investigar e possibilitar comparações em relação a outros contextos.

Figura 8 - Idade dos participantes

2 - Idade
6 respostas



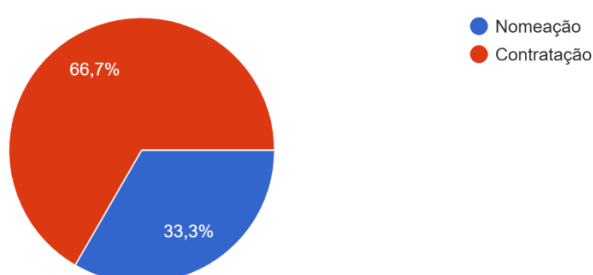
Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

Na representação gráfica acima, é possível notar que dois participantes indicaram que estão na faixa etária de 30 a 39 anos, enquanto outros dois se situam entre 40 e 49 anos. Além disso, uma docente informou ter 23 anos, enquanto outra possui 54 anos.

Em relação à situação funcional dos professores, observa-se que quatro dos seis docentes são contratados, enquanto as outras duas possuem nomeação, cada uma para uma carga horária de 20 horas no ensino médio.

Figura 9 - Situação Profissional dos Participantes

3 - Situação Profissional
6 respostas



Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

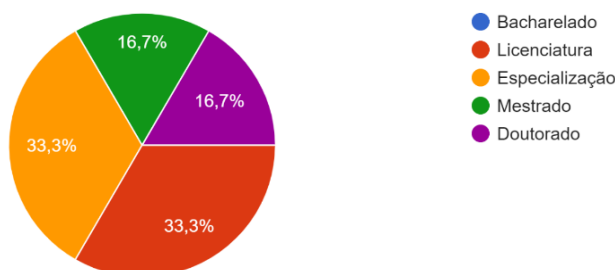
No que se refere à formação acadêmica, uma das professoras contratadas possui um doutorado na área de Ciências em Engenharia de Alimentos, além de possuir mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos, complementado por Formação Pedagógica em Matemática, uma vez que sua graduação é em Bacharelado em Matemática. Outra professora nomeada, Engenheira Agrícola de formação, detém Licenciatura em Matemática e mestrado em Ciências e Tecnologia de Sementes. Já a terceira professora nomeada é licenciada em Matemática e especialista em Educação Especial e Neuropsicopedagogia.

No âmbito dos professores contratados, destaca-se um mestre em Educação Matemática, enquanto os outros dois possuem exclusivamente Licenciatura em Matemática.

Figura 10 - Habilitação Acadêmica dos participantes

4 - Habilitação Acadêmica

6 respostas



Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

Quanto à experiência docente, destaca-se a professora mais antiga e nomeada, que, após se aposentar em 2023 com uma carga horária de 60 horas em sala de aula, permaneceu ativa com uma carga horária reduzida de 40 horas, acumulando assim 31 anos de experiência. A outra professora nomeada possui 24 anos de experiência, dedicando 09 horas ao ensino médio e o restante de sua carga horária ao ensino fundamental.

Entre os professores contratados, um atua há 10 anos com uma carga horária de 14 horas no ensino médio. Os demais foram contratados há pouco mais de dois anos para cobrir a carga horária do projeto de recuperação da aprendizagem¹⁴, iniciativa do governo do Estado do RS. Um deles trabalha aproximadamente 40 horas, enquanto outra dedica 10 horas ao ensino médio, e a terceira atua por 20 horas.

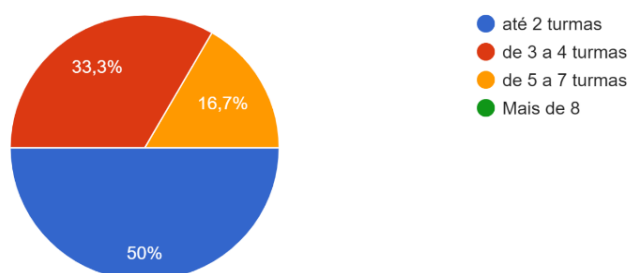
Quanto à quantidade de turmas de Matemática no ensino médio, três professores relataram lecionar para até duas turmas, um ministra aulas para até sete turmas, enquanto outros dois estão envolvidos com até quatro turmas.

¹⁴ O projeto "Avançar na Educação", elaborado em 2021 pelo governo do Estado do RS, visou aprimorar a infraestrutura física e tecnológica, garantir a recuperação da aprendizagem pós-pandemia, promover a qualificação do ensino público gaúcho de maneira inclusiva e equitativa, além de capacitar os profissionais envolvidos. No âmbito desse projeto, foi implementado o Programa de Recuperação e Aceleração da Aprendizagem, focado nos baixos índices educacionais em matemática e língua portuguesa. Esse programa resultou no aumento da carga horária dessas disciplinas, demandando um incremento no número de professores para suprir essa necessidade. O projeto teve a duração de dois anos letivos. Fonte: <https://educacao.rs.gov.br/avancar-na-educacao>. Acesso em: 02 jan. 2024.

Figura 11 - Número de Turmas que os participantes atuam no EM

6 - Números de turmas que lecionas matemática no Ensino Médio

6 respostas



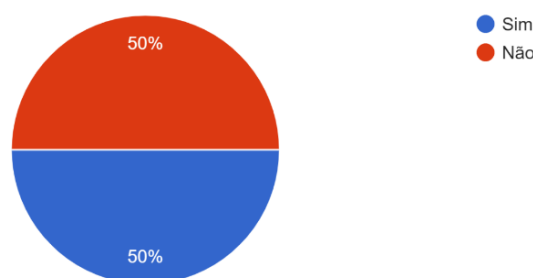
Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

A pergunta de número 7 é sobre o professor lecionar um componente curricular que não corresponde à sua formação. Cinquenta por cento dos professores responderam que sim. Isto aconteceu porque, com o término do Programa de Recuperação da Aprendizagem, muitos acabaram perdendo carga horária e foram acomodados nos novos componentes da reestruturação curricular do Ensino Médio que são orientados para o mundo do trabalho. Eles foram distribuídos nas Trilhas¹⁵ de Aprofundamento Curricular, proposto pelo governo, mas de escolha dos alunos.

Figura 12 - Leciona componente diferente

7 - Lecionas com algum componente fora da tua formação no Ensino Médio

6 respostas



Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

Com relação à participação em Formações Pedagógicas que englobam o componente de Matemática, todos afirmaram estar engajados nesse processo, destacando a importância dessas formações para o desenvolvimento profissional. Eles acreditam que tais eventos são essenciais para estabelecer uma conexão entre teoria e prática, identificar abordagens para

¹⁵ São componentes curriculares que aprofundam a aprendizagem enfatizando “uma área focal e uma outra complementar, dentre as quais os estudantes poderão fazer suas escolhas com foco na realização do seu projeto de vida” (RCGEM).

atingir objetivos específicos, manter-se atualizados em relação às tendências educacionais, aprimorar a prática docente e conferir maior qualidade às aulas. Valorizam, nesse contexto, a oportunidade de compartilhar exemplos, sugestões e ideias, promovendo uma troca enriquecedora de experiências.

No que diz respeito à questão ética da pesquisa, é importante destacar que todos os professores convidados foram devidamente informados e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. No entanto, é relevante salientar que os alunos envolvidos nas aulas experimentais não serão considerados participantes, tampouco serão identificados, porém a fala de dois deles serão ponderadas para apresentar aos professores o que pensam eles sobre o trabalho realizado em sala de aula. Essa decisão se baseia na consideração de que, para fornecer *feedback* aos participantes sobre a importância e o impacto do trabalho envolvendo a utilização dos materiais manipuláveis realizados por eles.

Com o intuito de preservar as identidades dos sujeitos envolvidos na pesquisa, estes serão identificados por códigos, a saber: P1, P2, P3, P4, P5 e P6. E os alunos serão identificados como A1 e A2.

A análise dos registros gráficos revela que a maioria dos participantes da pesquisa são mulheres, e também foi verificado que a faixa etária predominante dos professores situa-se entre 30 e 49 anos. No que tange à situação funcional, a maioria dos professores são contratados, com apenas duas exceções sendo nomeadas, ambas licenciadas em Matemática. Dos 6 participantes, 5 também ministram aulas de Matemática no ensino fundamental, com jornadas de trabalho que ultrapassam 20 horas semanais.

A professora mais experiente, que é nomeada, acumula 31 anos de experiência. Três participantes indicaram que ministram disciplinas diferentes de sua formação para completar sua carga horária de trabalho. É evidente que todos os participantes possuem experiência no campo da Matemática e demonstram interesse ativo em participar de todas as formações oferecidas, especialmente aquelas relacionadas ao ensino desse componente curricular. Um dos questionários respondidos pelos professores está no ANEXO E.

14.4 FASES DA PESQUISA E SEUS INSTRUMENTOS

Conforme mencionado anteriormente, a geração de dados foi fundamentada na abordagem de pesquisa-ação, com o objetivo de explorar soluções derivadas do trabalho desenvolvido pelos professores em sala de aula, voltado para as dificuldades identificadas no processo de aprendizagem da Matemática por parte dos alunos.

Quadro 7 - Fases da pesquisa

Fases da pesquisa	Instrumento de pesquisa para obtenção de dados
Fase Exploratória	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamento Teórico sobre os elementos que envolvem a pesquisa; • Roda de Conversa: objetivo de obter informações; • Formulário On-line: para conhecer os participantes; • Diário de bordo: para anotar sobre o ambiente e outras percepções; • Gravação de áudio para extrair as falas mais importantes.
Fase de Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> • Roda de conversa: grupo de debate objetivando o engajamento dos professores à pesquisa; • Construção da proposta de trabalho: apresentar o projeto sugerindo a utilização da construção de materiais manipuláveis nas aulas de Matemática; • Diário de bordo: anotar as percepções em cada encontro; • Gravação de áudio: para capturar nuances da comunicação em cada encontro.
Fase Avaliativa	<ul style="list-style-type: none"> • Questionário preenchido em cada encontro; • Feedback do trabalho realizado aos participantes; • Tratamento dos dados obtidos; • Sistematização dos resultados na forma do relatório crítico-reflexivo.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

14.5 RESULTADOS DA PESQUISA

Para estruturar a Análise de Conteúdo, escolhemos uma organização mais eficiente do texto, dividindo-o em subtítulos que correspondem aos resultados e debates dos dados. Estes são: Preparação para o ambiente de intervenção do projeto; Encontros da Intervenção Pedagógica no IEEASC; Descrição dos Encontros Pedagógicos da pesquisa-ação; Obtenção dos Dados; Elaboração das Categorias; Análise final.

14.5.1 Preparação para o ambiente de intervenção do projeto de pesquisa

Visto que a intervenção é uma necessidade para realizar o projeto de pesquisa, a pesquisadora, como Coordenadora e Supervisora Pedagógica do Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carricone, começou este trabalho antes mesmo de aplicar as ações planejadas propostas. A intenção da pesquisadora foi de buscar informações que respondam

ao problema relacionado ao ensino e à aprendizagem de Matemática, o que gerou e instigou a investigação, preparando o ambiente de debate e organização do trabalho.

Antes de iniciar as aulas do ano letivo de 2023, a pesquisadora realizou uma reunião somente com os professores da área de Matemática do ensino médio para alinhar e orientar os conteúdos que iriam ser trabalhados no período da Avaliação Diagnóstica que iniciou em 27 de fevereiro estendendo-se até 04 de abril, abordando sempre a importância dessa organização de trabalho dentro da Escola, principalmente para alunos que mudam de turno ou, mesmo, turma. Decidiu-se que em todas as turmas do primeiro ano do ensino médio se trabalharia durante o período da avaliação diagnóstica potenciação e suas propriedades, racionalização e equações do segundo grau, já nas turmas do segundo ano do ensino médio o conteúdo seria progressões geométricas e aritméticas e nas turmas do terceiro, ano juros simples, compostos, regra de três e porcentagem.

O próximo encontro que ocorreu foi para conhecer os livros de Matemática que chegaram à Escola e os professores decidiram quais seriam adotados para o primeiro ano e o segundo ano, assim como a realização do planejamento anual deste componente. Também se discutiu as dificuldades que o corpo docente vem enfrentado em relação ao ensino e à aprendizagem dos alunos, as adversidades, a falta de perspectiva e desmotivação encontradas na sala de aula.

Este momento inicial que antecede a intervenção com os participantes serviu para trocar ideias, refletir, ajustar o trabalho, se organizar, organizar o currículo, além de criar autoconfiança no grupo ao oportunizar uma prática destinada à socialização no ambiente escolar, o que é incentivado pela pesquisadora. Na oportunidade a pesquisadora comentou sobre o PIP, que estava organizando como forma de Formação Continuada, objetivando avaliar as possibilidades de uso dos materiais manipuláveis pelos professores do ensino médio nos processos de aprendizagem relacionados os conhecimentos científicos do componente de matemática, uma vez que os alunos apresentam dificuldades de compreensão na área.

14.5.2 Encontros da Intervenção Pedagógica

Encontros pedagógicos representam reuniões cuidadosamente planejadas, com um propósito específico de promover a partilha de conhecimentos, a troca de experiências e o estabelecimento de conexões entre colegas, proporcionando um espaço para conhecer o trabalho de cada um. No entanto, os encontros propostos neste contexto específico integram

um projeto de intervenção aplicado aos professores de Matemática do ensino médio do IEEASC, visando enriquecer e aprimorar suas práticas pedagógicas.

Para Imbernón (2010), a construção de conhecimento educativo por meio da colaboração entre pares demanda um processo contínuo de aprendizado conjunto, o qual ocorre de maneira colaborativa e participativa, possibilitando a análise, a experimentação, a avaliação e a modificação conjunta. Durante essa jornada, os envolvidos compartilham evidências, informações e buscam coletivamente soluções para os desafios que enfrentam.

A troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando. A construção de dispositivos de (auto) formação assistida e participada, através da diversificação das modalidades de apoio e de consultoria, favorece a elaboração de projetos pessoais de formação (Nóvoa, 2002, p. 39).

Concordamos com a afirmação acima que trocar experiências e compartilhar conhecimentos no processo de formação de professores é uma dinâmica na qual todos os envolvidos contribuem para o desenvolvimento profissional uns dos outros, visando potencializar o desenvolvimento profissional dos educadores, considerando a diversidade de contextos e demandas no campo da educação. Os encontros pedagógicos são ambientes proporcionados para permitir que os professores construam seus próprios caminhos de aprendizado no ambiente escolar.

Os três Encontros da Intervenção Pedagógica ocorreram na sala da Coordenação Pedagógica, escolhida estrategicamente devido ao seu ambiente acolhedor, ideal para receber os participantes do projeto. O espaço é caracterizado por sua amplitude, destacando-se por uma mesa retangular cercada por cadeiras. A sala é equipada com computadores para pesquisa, uma TV destinada à apresentação de slides, sofás e uma mesa provida de utensílios para acomodar momentos de café e descanso.

Ao término de cada Encontro da Intervenção Pedagógica, a pesquisadora providenciou a distribuição de um questionário aos participantes com o objetivo de avaliar o evento e obter sugestões para futuras melhorias. Além disso, foi elaborada uma ata detalhada, abrangendo os acontecimentos discutidos durante a reunião e os acordos estabelecidos para o próximo encontro.

14.5.3 Descrição dos Encontros Pedagógicos da pesquisa-ação

1º Encontro da Intervenção Pedagógica

No dia 21 de junho de 2023, às 10 horas, realizou-se o primeiro encontro, com uma duração de 2 horas. Todos os sete professores convidados estiveram presentes, embora alguns tenham chegado com alguns minutos de atraso devido às suas atividades de ensino em outras escolas. Assim que chegaram, foram cordialmente convidados a se acomodarem à mesa. Posteriormente, a pesquisadora solicitou a permissão para gravar o áudio da reunião e distribuiu o termo de consentimento para o uso de imagem e gravação das falas. Apenas um professor optou por não assinar o termo.

O diálogo entre os professores teve início de forma espontânea assim que chegaram, abordando suas inquietações em relação à sala de aula. Foi um momento propício para a troca de experiências, onde puderam perceber que compartilhavam ansiedades semelhantes no que diz respeito ao ensino e aprendizagem da Matemática. A pesquisadora, atentamente, permitiu que expressassem suas preocupações e aflições.

Em seguida, a pesquisadora introduziu aos professores o Projeto de Intervenção Pedagógica, utilizando o software de apresentação da *Microsoft*, o *PowerPoint*. Durante essa exposição, enfatizou a relevância do momento, explicando os motivos que fundamentam a realização dessa atividade na escola, embasando-se nas leis que consolidam a educação brasileira. Além disso, destacou como a participação ativa deles seria crucial para o crescimento profissional, delineando os benefícios e a contribuição individual no contexto do projeto.

Na sequência, a pesquisadora distribuiu alguns livros de ensino de Matemática, contendo sugestões de atividades práticas que poderiam ser aplicadas em sala de aula, fazendo uso de materiais manipuláveis. Os professores manusearam os livros, identificando prontamente as possibilidades de aplicação em suas aulas

Aproveitando o momento, foi decidido que, dado que cada professor abordava diferentes assuntos, todos deveriam implementar pelo menos uma atividade com uma ou mais turmas, utilizando os materiais manipuláveis disponíveis. Além disso, foi acertada a data do próximo encontro, marcado para o dia 03 de julho, às 18 horas. A pesquisadora escreveu em ata (APÊNDICE C) todos os assuntos relacionados ao 1º Encontro da Intervenção Pedagógica para formalizar e atestar as ocorrências e as decisões tomadas na reunião.

A reunião foi concluída após todos os participantes preencherem a ficha de avaliação do encontro (APÊNDICE D). De acordo com Moura e Barbosa (2011, p. 131), o

monitoramento desempenha um papel crucial ao garantir a eficiência do projeto por meio de um processo “contínuo e sistemático das atividades” propostas durante a ação. Essa abordagem visa identificar problemas e promover ajustes sempre que necessário, assegurando a sustentabilidade e eficácia do plano.

2º Encontro da Intervenção Pedagógica

O segundo encontro realizou-se no dia 03 de julho às 18h com duração de 02h, conforme previsto anteriormente. Como o encontro foi entre turnos, a pesquisadora organizou um café da tarde para recepcionar os participantes. Conforme os professores iam chegando, ela os convidava para se servirem e degustarem o café preparado. Enquanto eles tomavam o café, os diálogos sobre as rotinas e anseios escolares iam acontecendo naturalmente.

Conforme solicitado na avaliação do encontro anterior, no qual os participantes expressaram interesse em receber sugestões sobre a aplicação de materiais manipuláveis em sala de aula, a pesquisadora apresentou três exemplos. O primeiro exemplo envolveu o uso de materiais para abordar o conteúdo de intervalos (Conjuntos). Para isso, a pesquisadora utilizou uma classe, seis tampinhas coloridas (duas de cada cor) de garrafas PET, um cordão para representar a reta numérica, fita adesiva para fixar o cordão na classe e tiras coloridas de folhas de ofício dobradas como pequenas sanfonas para representar o intervalo.

Na classe, foram montadas três retas paralelas com os cordões presos, mantendo a mesma distância entre eles. A pesquisadora explicou que, ao posicionar as tampinhas viradas para baixo, o intervalo seria considerado fechado; enquanto para cima, o intervalo seria aberto. Os extremos do intervalo foram marcados com as tampinhas e representados pelas tiras de papel ofício. Como exemplo, ela demonstrou a união e a interseção dos intervalos, marcando o intervalo do conjunto A na primeira linha e do conjunto B na segunda linha. Em seguida, eles obtiveram o resultado da união ou interseção na terceira linha. Após uma sugestão de uma professora, surgiu a ideia de substituir a utilização da classe por um tabuleiro construído com cartão em que as tampinhas poderiam percorrer um cordão fixado ao tabuleiro.

Em seguida, foi apresentado um material para explorar conceitos de área, perímetro de figuras planas, inicialmente utilizando um retângulo como base. A pesquisadora utilizou uma folha de ofício, conduzindo a exploração do material de forma interativa. Inicialmente, abordou a nomenclatura dos lados do retângulo e, posteriormente, realizou um corte diagonal na folha, obtendo dois triângulos. Durante essa exploração, foram discutidas as relações entre as duas figuras, explorando expressões matemáticas que representam a área e o perímetro das

formas geométricas. Esse processo prático proporcionou uma compreensão mais concreta e visual dos conceitos matemáticos em questão.

Ao prosseguir a exploração a partir do retângulo, foram configuradas outras figuras geométricas, como o quadrado, o losango e o trapézio. Em cada etapa, foram cuidadosamente estabelecidas as relações entre essas formas e o retângulo, proporcionando uma abordagem abrangente e integrada dos conceitos geométricos em questão.

Para abordar o estudo de funções, a pesquisadora introduziu os Geoplanos de madeira, uma ferramenta que permite ao professor explorar os eixos, quadrantes, pontos e a própria função, partindo de uma expressão matemática. Após o manuseio do Geoplano, a pesquisadora sugeriu, adicionalmente, que o professor orientasse os alunos na construção do gráfico da função utilizando papel milimetrado. Essa prática visa promover uma compreensão mais abrangente dos conceitos, incentivando a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos durante a exploração do Geoplano.

Figura 13 - Registro fotográfico da oficina com professores



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2023).

Os seis professores participantes expressaram satisfação com as atividades apresentadas pela pesquisadora, as quais visaram motivá-los e promover um senso de segurança no desenvolvimento de atividades que envolvem materiais manipuláveis nas aulas de Matemática.

Figura 14 - Registro dos participantes no 2º Encontro da Intervenção Pedagógica



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2023).

Antes de concluir a reunião, os professores completaram o questionário de avaliação do encontro (APÊNDICE D). Além disso, foi agendada uma data para o terceiro e último encontro. Nesse intervalo, os participantes são encorajados a aplicar uma aula experimental utilizando materiais manipuláveis até dia 19 de setembro de 2023. O último encontro foi marcado para o dia 21 de setembro de 2023, às 18 horas.

A investigadora documentou minuciosamente, conforme o APÊNDICE E, todos os tópicos discutidos durante o 2º Encontro da Intervenção Pedagógica, com o intuito de registrar e certificar as ocorrências e as deliberações efetuadas durante a reunião.

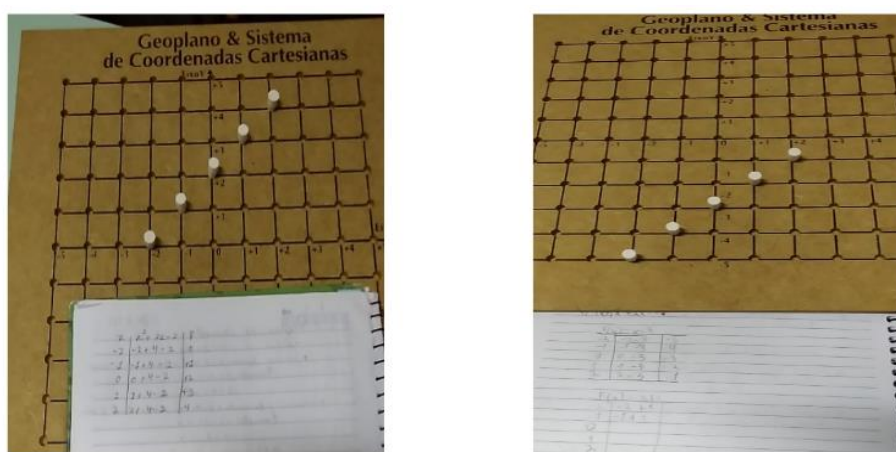
3º Encontro da Intervenção Pedagógica

Em 21 de setembro de 2023, às 18h, todos os participantes da pesquisa se reuniram, incluindo o professor que inicialmente optou por não participar do projeto. Os professores foram recebidos com um café e, à medida que chegavam, a pesquisadora os convidava a se sentirem à vontade e a se servirem. Assim que os participantes se acomodavam em volta da mesa, já se envolviam em conversas informais sobre os eventos no ambiente escolar. O propósito deste encontro era realizar um *feedback* do trabalho realizado, especialmente no uso de materiais manipuláveis nas aulas de Matemática.

Após o início da reunião, a pesquisadora conduziu uma apresentação organizada no *PowerPoint*, utilizando a TV para exibir registros fotográficos dos trabalhos realizados com material manipulável nas aulas de Matemática. Simultaneamente, ela explicou cada aspecto para os colegas e, ao finalizar a exposição, indagou: "Quais foram as percepções de vocês em relação à atividade proposta?"

O Professor P1 conduziu uma atividade centrada em funções, fazendo uso dos Geoplanos de madeira. Ele observou que os alunos "demonstraram entusiasmo em alcançar o resultado final" e notaram que, ao encontrar pares ordenados que não se alinhavam com os demais, precisavam retroceder nas contas para identificar o erro. A partir dessa atividade, o professor identificou que os alunos enfrentavam dificuldades nas regras de sinais e potenciação. Diante disso, decidiu retomar esses conteúdos, buscando fortalecer a compreensão dos estudantes.

Figura 15 - Registro da atividade com geoplano



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2023).

A Professora P3 desenvolveu uma atividade focada na compreensão da rigidez dos triângulos e observou que não pôde explorar muitas relações devido à interrupção do trabalho que estava organizando. Essa interrupção ocorreu devido à necessidade de dedicar tempo às apostilas e, atualmente, ao processo de recuperação. Seu plano inicial incluía a organização de uma feira de Matemática com seus alunos, porém, devido às dificuldades enfrentadas, como a incapacidade dos alunos em identificar quadriláteros e compreender conceitos como área, ela expressou a necessidade de revisar esses fundamentos em detalhes antes de prosseguir. A professora compartilhou: "Tenho que rever tudo nos mínimos detalhes e trago atividades que normalmente aplicaria no nosso 6º ano".

Figura 16 - Atividade a rigidez dos triângulos



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2023).

A participante P2 conduziu uma aula experimental abordando área e perímetro de figuras geométricas através da técnica de dobradura com folhas de ofício. Durante a realização dessa atividade, a professora observou que alguns alunos enfrentaram dificuldades ao utilizar a régua, dobrar e recortar.

Figura 17 - Área e perímetro de figuras planas



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2023).

A participante P5 optou por realizar uma atividade em sala de aula com seus alunos, consistindo na construção de um tabuleiro utilizando materiais reciclados, com o objetivo de explorar conceitos relacionados a intervalos. De acordo com a professora P5, os alunos demonstraram um notável empenho durante o processo de construção do material manipulável. Ela compartilhou: "Foi gratificante, pois aqueles que ainda não haviam

assimilado completamente o conhecimento encontraram clareza ao utilizar o material. Foi uma experiência muito positiva".

Figura 18 - Atividade Construindo tabuleiro para trabalhar os Intervalos



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2023).

A participante P4 optou por conduzir uma aula experimental sobre progressões geométricas, empregando papel milimetrado, lápis de cor e régua como recursos. A professora compartilhou suas impressões, afirmando: "Foi uma atividade interessante, pois os alunos estavam concentrados e empenhados em realizar os exercícios propostos". Ela também mencionou suas próprias dificuldades ao lidar com recursos didáticos e notou que alguns alunos enfrentaram o mesmo problema ao resolverem as questões utilizando o material manipulável.

Figura 19 - Atividade Progressão Geométrica



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2023).

A última aula experimental foi conduzida pelo participante P6 em uma turma na qual ele não leciona suas aulas, pois havia perdido sua carga horária de Matemática, estando atualmente dedicado aos componentes da Trilhas. O professor titular da turma estava em licença paternidade naquele momento. O participante P6 fez questão de realizar uma atividade com os alunos, abordando a relação entre música e frações.

O professor começou a aula perguntando aos alunos se eles já tinham ouvido falar em hertz. Em seguida, explicou que hertz é uma unidade de frequência e convidou os alunos a fazê-la juntos com as mãos após contar até três. Logo depois, mostrou no quadro as notas musicais, fez a leitura de cada uma delas e colocou as respectivas frações que representam cada nota, conforme mostrado na figura abaixo:

Figura 20 - Notas musicais e suas respectivas frações

Dó	Ré	Mi	Fá	Sol	Lá	Si	Dó
1	$\frac{8}{9}$	$\frac{64}{81}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{16}{27}$	$\frac{128}{243}$	$\frac{1}{2}$

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

Após pegar o instrumento musical trombone, o professor produziu um som cuja frequência era de 440 hertz e explicou sua representação no quadro. Para atingir essa nota, ele teve que usar uma posição que vem do oitavo tom para baixo, ou seja, quanto mais ele baixar o som, mais grave ele ficará. A partir disso, ele demonstrou a diferença entre sons graves e agudos.






Em seguida, ele apresentou aos alunos o monocórdio, um instrumento histórico relacionado à música que possui apenas uma corda. Quanto mais esticada a corda estivesse, mais agudo seria o som produzido. Em seguida, pediu a ajuda de um aluno para realizar a demonstração e encontrar a primeira nota musical, Dó. Ele solicitou que o aluno colocasse uma tampinha exatamente no meio da corda, dividindo assim a nota em duas partes e resultando em duas notas agudas, equivalentes a meio tom cada.

O professor prosseguiu dividindo a corda do monocórdio em quatro partes iguais para encontrar a nota Fá. Em seguida, identificaram a nota Sol, a qual corresponde a dois terços da corda. Durante a aula, o professor compartilhou um pouco da história do instrumento, explicando que é possível demonstrar todas as notas no monocórdio. Ele também explicou que esse conhecimento foi descoberto pelos pitagóricos e seu mestre Pitágoras ao relacionar o som emitido pelos pesos dos martelos. Para realizar a experiência, Pitágoras utilizou uma

corda tensionada, dividindo-a em partes iguais. Ele notou que as proporções resultavam nos mesmos intervalos sonoros, descobrindo assim as notas que podem formar acordes consonantes.

Também foi explicado aos alunos que, juntamente com a formação do som e dos acordes, foi necessário desenvolver uma partitura, que consiste na escrita da música em uma linguagem específica. O professor compartilhou algumas partituras com os alunos a fim de que compreendessem o conceito, explicando que a escrita musical é toda baseada em divisões e sub-divisões por meio de frações. Ele ressaltou a importância de observar o compasso, que representa o estilo musical e é descrito em forma de frações. Em seguida, ele apresentou no quadro os símbolos musicais e suas respectivas representações em frações, conforme ilustrado abaixo:

Figura 21 - Símbolos musicais e frações

Nome	Imagem	Duração
Semibreve		1
Mínima		$\frac{1}{2}$
Semínima		$\frac{1}{4}$
Colcheia		$\frac{1}{8}$
Semicolcheia		$\frac{1}{16}$

Fonte: <https://edu.gcfglobal.org/pt/numeros-fracionarios/a-musica>.

P6 explicou que todas as relações apresentadas são subdivisões, cada figura é equivalente a uma subdivisão e que duas mínimas são equivalentes a uma semibreve.

Figura 22 - Representação 1 das frações e os símbolos musicais

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$$

$$\text{♩} + \text{♩} = \text{♩}$$

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

Que uma semínima e duas colcheias são equivalentes a uma mínima.

Figura 23 - Representação 2 das frações e os símbolos musicais

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} =$$

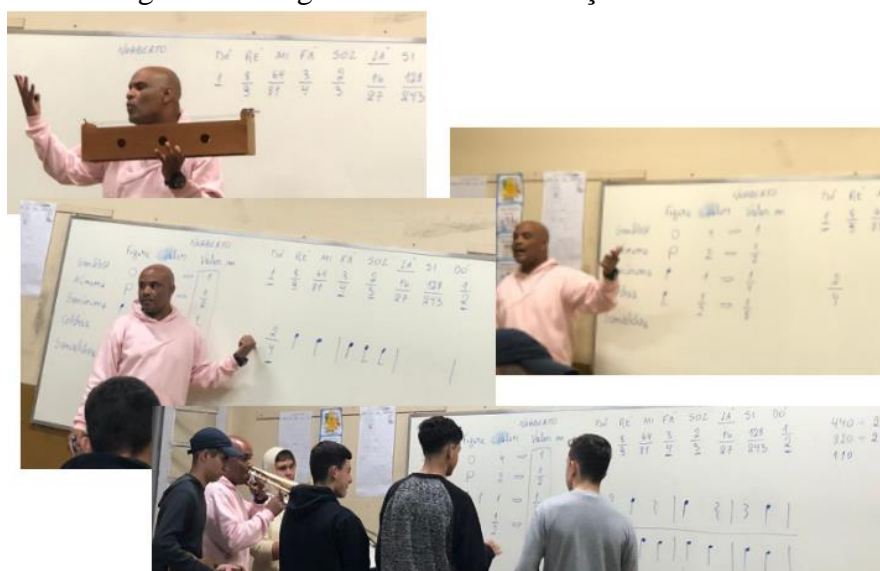
$$\text{♪} + \text{♪} + \text{♪} = \text{♪}$$

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

O professor escreveu um compasso no quadro e convidou todos a participar batendo palmas, ressaltando que esse exercício prático era essencial para compreender a partitura. Ele pediu que todos batessem palmas no tempo da Semínima e ficassem em pausa nos tempos restantes. O professor explicou que, se todos conseguissem executar o exercício corretamente, os alunos poderiam então pegar seus instrumentos. Em seguida, ele convidou a turma a demonstrar o som do compasso escrito no quadro utilizando as palmas das mãos, repetindo o processo por três vezes. Para encerrar a atividade, com a permissão do professor, alguns alunos se arriscaram e pegaram os instrumentos e solicitou que eles seguissem o mesmo processo realizado anteriormente com as palmas das mãos.

P6 relatou que teve o cuidado de manter o foco no tema central, que era a conexão entre frações e música, considerando a tendência dos alunos em se voltarem diretamente para a música. Ele observou: "A Matemática se torna fascinante" quando todos, apesar do receio, "medo de trabalhar as frações e dos números racionais", se interessam pela abordagem, sendo curiosos em relação ao tema.

Figura 24 - Registro da atividade Frações e a Música



Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora (2024).

Os participantes demonstraram interesse e curiosidade ao compartilhar, naquele momento, o trabalho que realizaram com seus colegas. Durante essa interação, todos foram capazes de identificar as dificuldades específicas enfrentadas pelos alunos ao resolverem problemas com materiais manipuláveis. Dessa forma, puderam ajustar seus métodos de ensino de acordo com as necessidades individuais, adaptando-se aos diferentes estilos de aprendizagem presentes na turma. Essa abordagem colaborativa permitiu uma compreensão mais abrangente das dificuldades dos alunos, promovendo um ambiente de aprendizado mais adaptável e eficaz.

A maioria dos alunos participou ativamente das aulas, as quais proporcionaram uma compreensão mais clara dos conceitos abordados através da utilização dos materiais manipuláveis, também destacamos que as utilizações desses recursos promovem a inclusão e uma abordagem diferente do tradicional. O engajamento expresso pelos alunos durante as atividades evidenciou que o trabalho proposto despertou não apenas interesse, mas também motivação, destacando esses resultados tangíveis como indicadores do sucesso da abordagem adotada.

Para verificar esses resultados, além da observação direta dos participantes, levamos em consideração as percepções e um questionário (APÊNDICE G), sem identificação, respondido pelos 91 alunos que participaram das atividades sobre as atividades conduzidas pelos professores. Um *feedback* aberto e construtivo foi compartilhado com os participantes do PIP por meio de apresentações utilizando recursos audiovisuais, como a TV, para exibir slides elaborados no programa *Microsoft PowerPoint*. Essa prática não apenas ressaltou o impacto positivo do trabalho como experiência educacional, mas também estimulou a reflexão e aprimoramento contínuo.

Figura 25 - Apresentação Slide *Feedback* dos alunos

95,6 % responderam que gostaram das práticas desenvolvidas

- sai da rotina;
- a aula é mais dinâmica;
- manipulação do material desenvolvemos mais conhecimento;
- concentração ao utilizar material concreto;
- conteúdo mais interessante;
- explicação utilizando materiais;
- envolvimento da turma em manipular os materiais;
- Companheirismo da turma para realizar as atividades propostas;
- entendem melhor os conteúdos;
- as aulas tornam-se menos cansativa, mais divertida, diferente e interessante;
- a prática torna o conteúdo mais fácil;

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

Ao longo do processo, notamos que as atividades foram executadas de maneira eficiente e bem recebidas pelos alunos. Isso se deu pela ênfase na construção da confiança, tanto dos estudantes quanto dos professores, e na valorização das mudanças, possibilitando que eles mesmos as realizassem de forma gradual e contínua.

Assim, por meio do PI, podemos observar que os professores de Matemática do IEEASC que participaram ativamente das atividades do projeto demonstram um genuíno interesse em promover mudanças e desenvolvimento profissional. A colaboração com os colegas emergiu como uma relação promissora para o aprimoramento contínuo no processo de desenvolvimento profissional.

Para finalizar, no 3º Encontro da Intervenção Pedagógica a pesquisadora distribuiu um questionário contendo a ficha de avaliação (APÊNDICE D) sobre aquele momento e também enviou para o grupo de *WhatsApp* um questionário de avaliação geral dos encontros que foi devolvido pelo aplicativo do *Google Forms* (APÊNDICE H). Enquanto os participantes respondiam ao questionário, a pesquisadora documentou detalhadamente, conforme registrado no APÊNDICE F, todos os temas abordados durante o 3º Encontro da Intervenção Pedagógica, visando registrar e atestar as ocorrências e decisões tomadas durante a reunião.

14.5.4 Obtenção dos Dados

Este relatório crítico-reflexivo é uma pesquisa qualitativa baseada nas informações relacionadas à Educação Matemática que foram obtidas de um PIP, realizado no Instituto Aimone Soares Carriconde. De acordo com Bicudo (1993, p. 18 *apud* Borba *et al.*, 2019, p. 22), “pesquisar configura-se como buscar compreensões e interpretações significativas do ponto de vista da interrogação formulada. Configura-se, também, como buscar explicações cada vez mais convincentes e claras sobre a pergunta feita”. E, conforme Borba *et al.* (2019), a metodologia que embasa uma pesquisa em Educação Matemática deve ser coerente com as concepções de conhecimento desta área assim como sustentadas e fundamentadas pelo pesquisador. A pesquisa qualitativa preocupa-se com o aperfeiçoamento da compreensão e aplicação da dinâmica das relações sociais em que os pesquisadores, sujeitos e objetos de sua própria pesquisa, buscam explicar o porquê das coisas.

A obtenção dos dados foi realizada por meio de um método analítico, que foi delineado e discutido, respaldado pelo embasamento teórico da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2020). A técnica de análise empregada foi a abordagem temática ou categorial, proporcionando uma estrutura sólida para a interpretação dos resultados, garantindo a

confiabilidade dos dados coletados, e também possibilita uma compreensão mais aprofundada e abrangente dos elementos analisados.

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a interferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (Bardin, 2020, p. 44).

Segundo Bardin (2020, p. 33), “a Análise de Conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações” considerada uma abordagem metodológica que visa examinar e compreender o significado das comunicações concentrando-se em examinar as mensagens em diversos tipos de mídia, como textos, imagens, vídeos, entrevistas, entre outros. Além disso, permite aos pesquisadores extrair informações valiosas e *insights* sobre as mensagens transmitidas em diferentes contextos.

A utilização do referencial teórico de Bardin (2020) confere validade e rigor ao processo de análise, contribuindo para a robustez da pesquisa. Portanto a combinação de um método fundamentado, embasamento teórico consistente e a escolha criteriosa da técnica de análise reforça a qualidade e a relevância do estudo, proporcionando uma base sólida para a interpretação dos resultados obtidos. A análise das informações foi obtida seguindo as três etapas: a pré-análise; a exploração do material; o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Quadro 8 - Possibilidades de Aplicação da Análise de Conteúdo

Pré-análise	<ul style="list-style-type: none"> ● Leitura flutuante; ● Escolha de documentos; ● Formulação de hipóteses e objetivos; ● Elaboração dos indicadores; ● Preparação do Material. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Contato com os documentos a analisar; ● Escolher documentos que forneçam as informações sobre o problema levantado; ● Interrogar, é uma afirmação provisória que nos propomos a verificar; ● Menção explícita de uma mensagem; ● Preparar o material antes da análise (editar).
Exploração do material	<ul style="list-style-type: none"> ● Aplicação sistemática das decisões tomadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Fase longa, consiste na decodificação, decomposição ou enumeração (formulação de categorias).
Tratamentos dos dados obtidos/inferência e interpretação	<ul style="list-style-type: none"> ● Tratamento dos dados a tornarem eles significativos e válidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Em posse de resultados relevantes e confiáveis, é possível propor intervenções e antecipar interpretações relacionadas aos objetivos planejados.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

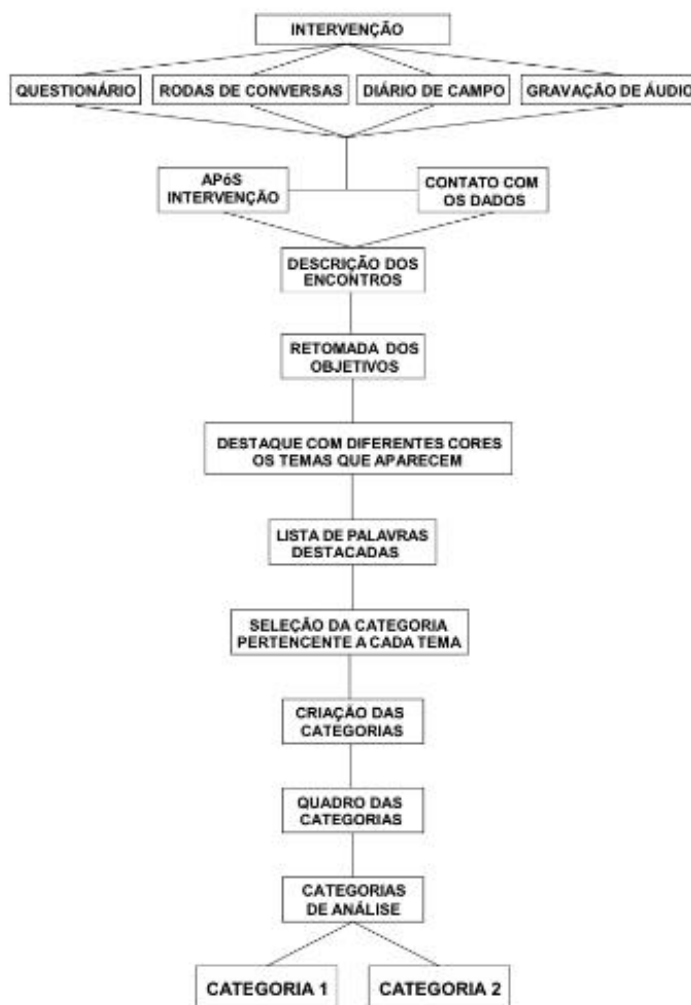
Através de uma adaptação buscando viabilizar a aplicação da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2020), desenvolve-se um guia prático para efetuar a análise de forma eficaz. Dado que a essência da pesquisa qualitativa reside em desvendar o significado subjacente à mensagem, adota-se “a um procedimento mais intuitivo, mas também mais maleável e mais adaptável a índices não previstos, ou a evolução das hipóteses” (Bardin, 2020, p. 141). Nesse contexto, destacamos que a abordagem qualitativa não se pauta pela quantidade de sujeitos envolvidos.

Para desenvolver as categorias, adotamos um processo passo a passo. Inicialmente, realizamos a pré-análise, que incluiu a definição do *corpus* a ser analisado. Em seguida, foram realizadas leituras flutuantes dos materiais, com referência cuidadosa aos documentos para evitar perdas de informações relevantes. Prosseguimos com a codificação, categorização, enumeração, inferências e, por fim, a interpretação dos resultados.

Em um primeiro momento, todos os dados extraídos da documentação foram organizados em 37 temáticas, provenientes das informações obtidas no PIP. Dessas, 18 foram descartadas devido à falta de discussão entre os participantes ou por estarem fora do escopo. Além disso, 8 temáticas foram consolidadas em uma única, uma vez que todas se relacionavam ao aluno do ensino médio. Outras 6 temáticas abordaram assuntos e discussões pertinentes à temática do professor de Matemática, enquanto 3 temas foram dedicados aos materiais manipuláveis e 2 às aulas experimentais. Posteriormente, os dados foram reorganizados, resultando em apenas 7 unidades de registro que foram utilizadas, pois estavam alinhadas ao problema de pesquisa.

Para chegar às categorias de análise realizamos um outro passo a passo representado na figura do fluxograma a seguir:

Figura 26 - Construção das categorias de análise de dados



Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

Após realizado o procedimento mostrado na figura anterior, chegamos na lista de palavras destacadas. Para Rodrigues (2019, p. 37), “unidades de contexto são excertos (partes ou trechos significativos das respostas dos participantes) e conduzem à identificação das Unidades de Registro (essência dos recortes das respostas ou depoimentos)”.

A unidade de contexto serve de unidade de compreensão para codificar a unidade de registro e corresponde ao segmento da mensagem, cujas dimensões (superiores às da unidade de registro) são ótimas [SIC] para que se possa compreender a significação exacta [SIC] da unidade de registro. Esta pode, por exemplo, ser a frase para a palavra e o parágrafo para o tema (Bardin, 2020, p. 133).

A unidade de contexto neste relatório crítico-reflexivo é derivada dos áudios transcritos das Rodas de Conversa, questionários e do Diário de Bordo. Para codificar as informações em unidades de registro, fragmentamo-las em unidades menores, conferindo-as significados. De acordo com Bardin (2020), as unidades de registro consistem em elementos

significativos a serem codificados, representando conteúdos considerados como unidades fundamentais para fins de categorização e contagem frequencial. Abaixo, apresentamos as unidades de registro que contribuíram para a construção das categorias de análise:

Quadro 9 - Construindo as categorias de análise através das unidades de registro

Unidades de Registro
importância da família
materiais manipuláveis
dificuldades de aprendizagem
o professor de Matemática
aluno do ensino médio
encontros pedagógicos da intervenção
aulas experimentais

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

Após a obtenção da unidade de contexto, procedemos à unidade de registro para verificar a frequência de ocorrências, analisando quantas vezes as unidades foram mencionadas pelos participantes. Essa etapa culmina na criação das categorias como último passo do processo. “Categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da Análise de Conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efectuado [SIC] em razão das características comuns destes elementos” (Bardin, 2020, p. 145).

A seguir, apresentamos os quadros de categorias coletadas durante as Rodas de Conversa nos Encontros da Intervenção Pedagógica. Os quadros incluem informações sobre a unidade de contexto, a unidade de registro, o número de ocorrências e a categoria de análise. A coluna que traz a frequência corresponde ao número de vezes que a unidade de registro foi relatada nos instrumentos de coleta e o percentual corresponde a 100% das respostas de cada categoria imersa.

Quadro 10 - Criação da Categoria de Análise 1

Unidade de Contexto (fragmentos ou recortes)	Unidade de Registro	Nº de citações e frequência*	Categoria de Análise 1
<p>Eles não estudam, e se não estudam, como vão aprender? (P4)</p> <p>alunos não têm objetivo (P1)</p> <p>o aluno que tem medo do professor, tem a aprendizagem prejudicada (P2)</p> <p>alunos chegam sem saber nada porque estavam 90% infrequentes (P5)</p> <p>a aprendizagem está muito aquém do que deveria ser (P3)</p>	Dificuldades de aprendizagem.	13 (5,7 %)	Perfil do aluno do ensino médio
<p>Falta de interpretação, falta vivência, falta mundo para eles. (P2)</p> <p>A linguagem que eles utilizam é diferente da linguagem da escola. (P5)</p>	Aluno do ensino médio.	207 (90,4%)	
<p>quando a família pega junto (P2)</p> <p>não têm orientação básica (P3)</p>	Importância da família.	9 (3,9%)	

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

Quadro 11 - Criação da Categoria de Análise 2

Unidade de Contexto (fragmentos ou recortes)	Unidade de Registro	Nº de citações e frequência*	Categoria de Análise 2
<p>a gente fica muito tempo sem uma atualização. Sem uma reciclagem. E vai se acomodando. (P2)</p> <p>a gente está aqui tentando melhorar. (P6)</p> <p>consegui realizar a atividade diferenciada porque hoje tenho 20 h (P2)</p>	O professor de Matemática	36 (26,5%)	Importância do trabalho do Professor de Matemática
<p>aprendizagem de qualidade mais significativa. (P6)</p> <p>os alunos jamais iam esquecer o que eles vivenciaram como parte teórica e prática. (P5)</p> <p>os alunos aprendem com mais facilidade. (P4)</p>	Materiais manipuláveis	55 (40,4%)	
<p>troca de ideais e experiências. (P5)</p> <p>ampliar os conhecimentos (P6)</p> <p>ideias para trabalhar com materiais concretos (P3)</p>	Encontros da Intervenção Pedagógica	23 (16,9%)	
<p>eu gostei da aula prática porque eu consigo entender a matéria mais facilmente (A1)</p> <p>fazer a atividade dividindo opiniões com os colegas e fazer na prática. (A2)</p>	Aulas Experimentais	22 (16,2%)	

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

14.5.5 Elaboração das Categorias

No tópico a seguir, são apresentadas as categorias resultantes da análise dos áudios transcritos das Rodas de Conversa, dos formulários, dos questionários e dos registros do Diário de Bordo que foram realizadas nos Encontros da Intervenção Pedagógica. A partir dessa análise, foram identificadas as unidades de contexto, unidades de registro, números de citações e suas respectivas frequências. Nesse contexto, as duas categorias fundamentais que emergiram, de acordo com as necessidades do trabalho, são o Perfil do aluno do ensino médio e a Importância do trabalho dos professores de Matemática.

A partir deste momento, procedemos à interpretação das categorias de análise, a qual envolve “a apresentação de um movimento dialético entre cada uma das Categorias de Análise e o referencial teórico sob a perspectiva dos objetivos e problemas norteadores da investigação” (Rodrigues, 2019, p. 39).

Categoria de Análise 1 - Perfil do aluno do ensino médio

Na categoria de análise em questão, conduzimos um diálogo abrangente, explorando as 229 ocorrências distribuídas entre as três unidades de registro designadas como, conforme o quadro de categorias: (i) Dificuldades de aprendizagem; (ii) O aluno do ensino médio; (iii) Importância da família. É importante salientar que, para a construção desta categoria de análise, empenhamo-nos em inúmeras revisões, ajustes e aprofundamentos nos dados, buscando uma compreensão mais aprofundada mediante a revisão sistemática das informações coletadas.

No que concerne às Dificuldades de aprendizagem, observamos que essa questão pode impactar o ato de assimilar conhecimento (13 Unidades de Registro), que abordam questões relacionadas aos obstáculos enfrentados durante o processo de aprendizagem, os quais podem ser resolvidos ou atenuados quando identificados pelos educadores.

As dificuldades de aprendizagem não estão ligadas apenas aos sistemas biológicos, cerebrais, mas podem ser causadas por problemas passageiros, como, por exemplo, um conteúdo escolar, que nem sempre oferece à criança condições adequadas para o sucesso. Nessa categoria incluem-se as dificuldades que a criança pode apresentar em algum momento da vida, como a separação dos pais ou a perda de alguém, trazendo então problemas psicológicos e / ou comportamentais, falta de motivação e baixa autoestima (Relvas, 2022, p. 52).

Em concordância com a autora, ressaltamos que os jovens que frequentam o ensino médio atualmente enfrentam consideráveis dificuldades que vão além dos aspectos biológicos

e cerebrais que envolvem a compreensão e a aplicação de conceitos científicos matemáticos abordados no contexto escolar. Essas dificuldades são decorrentes de uma série de fatores, tanto internos quanto externos, que incluem questões relacionadas à saúde, aspectos emocionais, desestruturação familiar, precariedade de vida, insucesso social e influências culturais. Esses elementos acabam por comprometer a habilidade de aprendizado, desmotivando os estudantes e minando suas perspectivas e esperanças para o futuro, principalmente por um período pós-pandemia, em que muitas relações foram reconstruídas nas escolas.

Segundo Relvas (2022), as dificuldades de aprendizagem derivam de falhas intrínsecas ou extrínsecas nesse processo, envolvendo uma variedade de problemas associados à escola, à família e à própria criança. Estes elementos constituem um conjunto heterogêneo capaz de modificar as oportunidades de aprendizado, independentemente das condições neurológicas da criança.

Vamos relacionar situações que envolvem “os fatores internos relacionados às emoções”, pois, segundo Vieira e Brum (2023, p. 82), são fatores que ocasionam bloqueios que dificultam a aprendizagem. Conforme o participante P4 elencou: “eles não estudam, e se não estudam, como vão aprender?”, essa situação pode ocorrer por vários fatores e um deles pode ser a falta de motivação, ou a motivação para outras demandas e/ou atividades.

Para Posamentier e Krulik (2014), proporcionar uma experiência educacional envolvente é essencial para o desenvolvimento dos alunos. Para alcançar esse objetivo, é crucial estimular sua motivação, direcionando-a para temas específicos a serem abordados durante as aulas. Essa motivação é intrínseca ao ambiente de aprendizagem, no qual o professor desempenha um papel fundamental ao conceber estratégias especialmente voltadas para os alunos menos inclinados a se interessar inicialmente. A estimulação da curiosidade em um estudante pode desencadear uma motivação eficaz para o processo de aprendizagem.

É importante levar os alunos a construir procedimentos mentais que desenvolvam competências e habilidades matemáticas que contribuam significativamente para o processo de matematização. As dificuldades só serão sanadas ou diminuídas quando for oferecido ao aluno experiências didáticas variadas. Para isso o professor deve mudar sua postura e buscar meios de facilitar a construção do conhecimento, procurando apoio nos materiais que favoreçam a aprendizagem (Vieira e Brum, 2023, p. 82).

A ideia expressa é a importância de guiar os alunos na construção de procedimentos mentais que promovam o desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas, contribuindo assim para o processo de matematização. A superação das dificuldades nesse

contexto ocorre por meio da oferta de experiências didáticas diversas. Para efetuar essa mudança, é crucial que o professor reavalie sua abordagem, adotando uma postura mais facilitadora e buscando recursos e métodos que favoreçam a aprendizagem do aluno.

Numa perspectiva piagetiana, o adolescente desenvolve a capacidade de realizar raciocínios hipotético-dedutivos, passando a buscar hipóteses que possam explicar eventos observáveis. No entanto, é importante destacar que nem todos os alunos aprendem da mesma forma ou ao mesmo tempo, esse é um erro comum ocasionado pelas escolas e universidades. O período das operações formais pode se estender até a idade adulta. Portanto, o ensino desempenha um papel crucial ao ativar o processo de equilíbrio, que é fundamental para impulsionar o desenvolvimento intelectual, “acompanhado de ações e demonstrações e, sempre que possível, deve dar aos alunos a oportunidade de agir (trabalho prático)” (Moreira, 2022, p. 82). Segundo Moreira (2022),

O insucesso escolar em um ou outro tópico decorra, por exemplo, de uma passagem demasiado rápida da estrutura qualitativa dos problemas (raciocínios lógicos sem a introdução do formalismo matemático) para a esquematização quantitativa e Matemática (no sentido de equações já elaboradas). Essa passagem demasiadamente rápida provoca um desequilíbrio tão grande que, para muitos alunos, não leva à equilíbrio majorante (a ideia de ensino reversível é útil aqui como meio de atenuar esse desequilíbrio e evitar o insucesso na aprendizagem) (Moreira, 2022, p. 83).

Concordamos que realmente o insucesso escolar possa estar atribuído à quando os alunos são expostos de maneira abrupta à esquematização quantitativa e matemática, como o uso de equações complexas, sem uma preparação adequada. Isso pode causar um desequilíbrio significativo em seu entendimento, fazendo com que muitos alunos não consigam atingir um estado de equilíbrio satisfatório. A equilíbrio majorante refere-se à capacidade de alcançar um equilíbrio cognitivo mais avançado. Sugerimos que a ideia de ensino reversível pode ser útil nesse contexto, ajudando a suavizar esse desequilíbrio, permitindo que os alunos assimilem gradualmente conceitos mais complexos, evitando, assim, o insucesso na aprendizagem. Por esse motivo foi proposto a utilização de materiais manipuláveis aproximando a teoria da prática e mostrando situações reais de vivência.

Adicionalmente, foi mencionado pelo participante P1 que “o aluno não tem objetivo”, perspectiva de vida. Essa situação também pode ocorrer pela falta de motivação, desejo. Conforme Goulart (2022), a falta de motivação é um problema sério que leva muitos jovens ao fracasso escolar, refletido em abandono e reprovação em face da não-aprendizagem. Entre os estudantes do ensino médio, essa condição se destaca, pois essa fase é caracterizada por

intensas mudanças corporais e psicológicas, as quais provocam realocações nos interesses e desejos dos jovens.

A situação mencionada pelos participantes é recorrente e emerge como uma realidade desafiadora e preocupante. A falta de perspectiva de vida e o desinteresse pelo futuro tornam-se fatores determinantes para o fracasso escolar. Nesse contexto, alguns estudantes acabam limitando-se a estudar apenas para alcançar aprovação, resultando em um processo educacional no qual o aprendizado efetivo fica comprometido totalmente.

O participante P2 também mencionou que “o aluno que tem medo do professor tem a aprendizagem prejudicada”. Este é um fator mental que limita a aprendizagem. Para Gomes (2018), quando um professor se mostra intolerante e grosseiro, o aluno experimenta uma sensação de ameaça e desconforto, o que inibe seu desejo de aprender. O medo e a vergonha resultantes dessas circunstâncias atuam como barreiras que impedem o desenvolvimento cognitivo, uma vez que o estado emocional negativo bloqueia a capacidade de absorver conhecimento.

Nesse contexto, torna-se evidente que o professor, ao adotar uma postura inadequada, acaba prejudicando significativamente o progresso do aluno no processo de aprendizagem. Portanto, é crucial reconhecer a interconexão entre as dimensões intelectuais e cognitivas, uma vez que são elementos indissociáveis no contexto do ensino e da aprendizagem. Conforme Silva (2021), emoções negativas, como o medo, têm o potencial de se transformar em estressores que provocam sofrimento emocional, desencadeando uma série de problemas como ansiedade, depressão, desmotivação e vulnerabilidade. Esses desafios emocionais, por sua vez, impactam nos diversos processos de aprendizagem, afetando diretamente as funções cognitivas essenciais, tais como a atenção, percepção e memória.

A participante P5 aborda a questão da infrequência, observando que os alunos chegam com pouco conhecimento devido à alta taxa de ausência, mencionando que “os alunos chegam sem saber nada porque estavam 90% infrequentes”. Este é um problema que emergiu pós-pandemia, demandando um trabalho conjunto proativo da escola, envolvendo a orientação educacional, coordenadores e direção. A busca ativa desses alunos torna-se uma tarefa constante, e muitos deles acabam comparecendo à escola em um dia, apenas para desaparecer novamente. Essa realidade destaca a complexidade do desafio enfrentado pela instituição para lidar com a irregularidade na frequência dos estudantes.

A infrequência é uma ausência injustificada da escola, que caracteriza o abandono escolar. A evasão escolar, o abandono e a infrequência sempre estiveram presentes na educação brasileira, porém nunca tão acentuado como no período pós-pandemia (202-2021).

Para Santos e Pierini (2016, p. 93), “a falta de frequência adequada pode levar à reprovação, à evasão escolar, à distorção série/idade ou a uma educação de qualidade deficitária”, pois quando um aluno é reprovado ou permanece em uma série inferior, há o risco de desmotivação em dar continuidade aos estudos. Da mesma forma, faltas excessivas resultam na descontinuidade do ensino, levando à perda do conteúdo ministrado pelo professor e das aprendizagens adquiridas. Esse cenário compromete a qualidade da educação e prejudica o processo de aprendizagem.

Essas consequências acarretam prejuízos significativos, uma vez que os alunos enfrentam dificuldades em alcançar seu pleno desenvolvimento. As barreiras, como reprovação, permanência em séries inferiores e faltas excessivas, criam obstáculos que impedem o pleno florescimento das habilidades e potenciais individuais. Assim, a não superação desses desafios impacta negativamente a capacidade do aluno de atingir um desenvolvimento integral, comprometendo não apenas seu desempenho acadêmico, mas também seu crescimento pessoal e social.

Conforme Santos e Pierini (2016), a infrequência escolar atua como uma barreira que cria obstáculos ao pleno exercício do direito à educação, um direito humano fundamental. Ao não comparecer regularmente às aulas, os estudantes se privam da oportunidade de acessar e participar efetivamente do processo educacional. Como a educação é reconhecida como um direito essencial, contribuindo para o desenvolvimento pessoal, intelectual e social, quando a infrequência ocorre, ela compromete a concretização desse direito fundamental, limitando as chances dos alunos de adquirirem conhecimento e habilidades necessárias para seu crescimento e participação plena na sociedade.

A participante P3 relatou que “a aprendizagem está aquém do que deveria ser, pois a defasagem vem de muito tempo”. Essa fala nos indica que essa deficiência na aprendizagem não é recente, mas persiste ao longo do tempo, podendo ter raízes em práticas educacionais, recursos limitados, mudanças curriculares inadequadas, entre outros fatores. Segundo Silva e Brum (2023), o ensino médio encontra-se em meio à sua décima sétima reforma educacional em um período de 168 anos. Essa sequência de reformas revela uma alternância entre continuidade e descontinuidade nas políticas educacionais, especialmente no que diz respeito ao currículo, resultando em impactos prejudiciais para os estudantes matriculados nessa fase da educação básica.

A atual reforma do Ensino Médio, principalmente para o ensino médio regular, condensa o acesso dos jovens ao saber, reduzindo os conteúdos nas diversas disciplinas, inclusive de Português e Matemática, comprometendo sua formação humana e integral (Silva; Brum, 2023, p. 79).

Essa simplificação do currículo nos componentes de Matemática e Língua Portuguesa, associada à quantidade de horas empregadas para desenvolver os conhecimentos e as habilidades referentes a cada componente, acabou sacrificando a qualidade e a abrangência da educação, especialmente, prejudicando assim a formação completa e integral dos alunos. Porém, são justamente nestes componentes que as avaliações externas se detêm para avaliar as práticas pedagógicas e a aprendizagem do aluno.

Com 207 ocorrências, a categoria "aluno do ensino médio" desempenha um papel crucial nesta pesquisa. Foi a partir das inquietações desses alunos em relação ao componente de Matemática que surgiu a proposta do PIP. Utilizando essa categoria como base, empreenderemos um diálogo com diversos autores, buscando suas contribuições para a análise das situações apresentadas.

Uma situação evidenciada pelo participante P2 foi a “Falta de interpretação, falta vivência, falta mundo para eles”. A Matemática é uma atividade mental ligada à interação com o mundo físico. Portanto, para compreendê-la plenamente, é crucial apresentar aos educandos situações que conectem teoria e prática. Quando os alunos iniciam a construção de noções Matemáticas, estas se tornam compreensíveis e mais significativas ao serem associadas a situações concretas que se apresentam (Huete; Bravo, 2006). Muitos alunos enfrentam desafios ao aprender Matemática devido à sua natureza hierárquica, na qual alguns conceitos se apoiam no entendimento de outros, retornando periodicamente sobre eles “com níveis de complexidade, abstração e formalização crescentes” (Huete; Bravo, 2006, p. 17).

Conforme Sutherland (2009), embora a Matemática esteja intrinsecamente ligada à linguagem, a aprendizagem desse campo de conhecimento está intimamente conectada ao seu uso prático e natural. O professor desempenha um papel crucial como facilitador do acesso do aluno ao mundo da linguagem matemática e das ferramentas matemáticas. Sob uma perspectiva vygotskiana, espera-se que os alunos desenvolvam comportamentos comunicativos apropriados ao se espelharem no educador que visa capacitá-los a se tornarem cidadãos capazes de compreender informações apresentadas de maneira gráfica, pois a “interação social é fundamental para o desenvolvimento do cognitivo e linguístico de qualquer indivíduo” (Moreira, 2022, p. 89).

A linguagem desempenha um papel crucial no desenvolvimento cognitivo, sendo o sistema de signos mais fundamental. A utilização dos signos linguísticos possibilita que a criança se distancie progressivamente de um contexto concreto, adquirindo domínio sobre a linguagem abstrata e descontextualizada, flexibilizando o pensamento conceitual e posicional, sendo capaz de associar objetos a nomes. Nesse sentido, ela aprende a abstrair o conceito de um caso concreto e a generalizá-lo (Moreira, 2022, p. 91). No ensino da Matemática, a aprendizagem ocorre de maneira semelhante. É por essa razão que o desenvolvimento das funções mentais superiores requer a internalização de instrumentos e signos em contextos interativos entre educador e educando, sendo mediado pelo professor.

A interpretação do conteúdo matemático muitas vezes é prejudicada pela falta de domínio do vocabulário específico e da simbologia própria desta área. Conforme apontado pela participante P5, “A linguagem que eles utilizam é diferente da linguagem da escola”. Essa linguagem, mais refinada, simbólica e científica, se manifesta apenas em um curto período de tempo da vida deles na escola, o qual, na maioria das vezes, passa despercebido por isso é difícil de assimilar.

Conforme Chambers e Timlin (2015, p. 178), “a representação simbólica somente deve ser introduzida depois que o conceito estiver garantido”. Portanto a linguagem matemática é um desafio para a interpretação, principalmente quando não é abordada de maneira apropriada. Concordamos com os autores, a utilização de símbolos matemáticos deve ser introduzida de forma progressiva, após a consolidação do entendimento dos conceitos, a fim de evitar confusões e promover uma aprendizagem mais eficaz.

A unidade de contexto a seguir expressa pelo participante P2 (9 Unidades de Registro), está relacionada à família com a expressão “quando a família pega junto”. Expandindo esse contexto, a professora ressaltou que, mesmo quando os filhos demonstram resistência aos estudos, a conscientização sobre a importância dessa prática e a responsabilidade na cobrança por parte da família podem resultar na conclusão da formação do aluno. No entanto, muitos queixam-se de que seus pais não demonstram interesse. De acordo com P2, existe uma notável disparidade na sala de aula entre alunos que contam com uma família que cobra e incentiva, em comparação àqueles cujos pais não desempenham adequadamente seu papel de acompanhamento e estímulo.

[...] acompanhamento parental deficiente, no processo de aprendizagem e sua influência dentro desse, cuja perspectiva perpassa pela possível identificação dos motivos que levam a família a não apresentar interesse pela vida escolar dos seus filhos, faz-se necessário viabilizar prováveis possibilidades de “estreitamento de laços” entre ambas as instituições, família/escola, e dessa forma contribuir para a melhoria do ensino-aprendizagem, promovendo a autonomia do aluno e sua inserção dentro do contexto sociocultural, econômico e político (Calado, 2020, p. 2).

Concordamos com a autora sobre a falta de envolvimento dos pais no processo de aprendizagem poder ter um impacto negativo. O trecho aponta para a necessidade de entender por que as famílias podem não estar envolvidas na vida escolar de seus filhos e propõe a criação de mecanismos para fortalecer o relacionamento entre a família e a escola. Isso, por sua vez, pode levar a melhorias no processo de ensino-aprendizagem, promovendo a autonomia do aluno e sua integração na sociedade em termos culturais, econômicos e políticos.

Apresenta-se, assim, uma situação adicional que prejudica o processo de aprendizagem e gera desmotivação: a ausência da família. É reconhecido que a família desempenha um papel crucial na vida de seus filhos, representando o primeiro ambiente social de interação que promove o desenvolvimento da criança. Posteriormente, durante o período de escolarização, ela conta com a colaboração do ambiente educacional e de todos os profissionais envolvidos, visando formar o indivíduo de maneira mais abrangente, abordando os aspectos científicos, físicos e sociais.

Conforme a LDB, art. 2º, a educação é dever da família e do estado, isto é, a educação é um dever compartilhado entre a família e o Estado reconhecendo-se a importância de ambos os atores na formação integral de um indivíduo, com a família fornecendo as bases iniciais e o Estado garantindo a continuidade e a universalidade do processo educacional. Conforme Sousa e Santos (2017, p. 4), as experiências vivenciadas durante a infância têm o potencial de moldar as atitudes futuras, especialmente na vida adulta. Nesse sentido, a preocupação da família não deve se limitar apenas à alimentação, saúde e bens materiais. É igualmente crucial dedicar atenção ao desenvolvimento moral e cognitivo para garantir uma formação completa e equilibrada.

Os pais têm errado na educação dos filhos e estes têm levado essa falta para a escola, onde o sujeito que era o centro das atenções passa a ter que dividir o espaço que era só seu com outros, deve aprender regras de convivência, seguir horários, entre outros, isso leva o aluno, que foi mal-educado pela família a esboçar um comportamento inadequado (Sousa; Santos, 2017, p. 5).

Portanto, neste contexto podemos expressar que a falta de uma base educacional sólida em casa pode impactar negativamente a transição do aluno para o ambiente escolar, resultando em comportamentos inadequados que necessitam de intervenção e suporte educacional. É fundamental uma colaboração entre família e escola para garantir uma educação abrangente e eficaz. Para Freitas e Santos (2017, p. 79), “o caminho para fortalecer a interação no contexto escolar é o diálogo coerente à ação efetiva da participação da família na escola”, pois a colaboração entre família e escola é um elemento essencial para atenuar as lacunas entre o ensino e a aprendizagem, ao mesmo tempo em que fortalece a construção de valores e interações sociais.

A família precisa mostrar interesse pelas atividades realizadas pelos filhos no ambiente escolar, em relação aos conhecimentos e habilidades propiciadas para criar hábitos de respeito e uma expectativa positiva ao conhecimento adquirido e socializado. Ela necessita, portanto, auxiliar nas tarefas em casa, no acompanhamento dos estudos e no reforço da autoestima e autoconfiança da criança (Freitas; Santos, 2017, p. 93).

Concordamos que a participação ativa da família no processo educacional, mostrando interesse, auxiliando nas tarefas, acompanhando os estudos e valorizando a autoestima, é fundamental para criar um ambiente propício ao desenvolvimento acadêmico e emocional positivo das crianças e jovens. Essa parceria entre família e escola é valiosa para o sucesso educacional e pessoal a longo prazo e é a atitude fundamental para alcançarmos a qualidade do ensino.

O participante P3 ressaltou que os alunos "não têm orientação básica", sofrem uma carência nesse sentido. Nesse contexto, ele se referiu à falta de informações essenciais para a organização pessoal dos estudantes, tais como a necessidade de buscar o conteúdo das aulas que perderam, verificar a ocorrência de avaliações, reservar tempo para estudo e completar as atividades propostas em sala de aula. Segundo Tiba (2011, p. 58), “se os pais quiserem oferecer um bom preparo aos filhos, têm que aposentar o antigo esquema, que é cobrar que estudassem somente às vésperas das provas e que passassem de ano”. Na perspectiva do autor, os filhos demonstram maior produtividade quando há expectativas claras de retorno. A percepção é de que, se os pais não demonstram interesse nas atividades escolares, os filhos podem interpretar que tais tarefas não são prioritárias, resultando em falta de importância e, por conseguinte, desmotivação por parte deles.

Síntese da Categoria de Análise 1

Em uma análise abrangente, debatemos ocorrências distribuídas entre três unidades de registro: Dificuldades de aprendizagem; O aluno do ensino médio; Importância da família. A construção dessa categoria demandou revisões e aprofundamentos, visando uma compreensão mais profunda dos dados coletados.

No contexto das Dificuldades de Aprendizagem, observamos que obstáculos podem impactar a assimilação do conhecimento. Essas dificuldades não se limitam a aspectos biológicos, envolvendo problemas emocionais, familiares e psicológicos. Os alunos do ensino médio enfrentam desafios, não apenas biológicos, mas também relacionados à saúde, aspectos emocionais, desestruturação familiar e influências culturais que comprometem a aprendizagem, desmotivando os estudantes e minando suas perspectivas futuras.

A falta de objetivo e motivação entre os alunos do ensino médio é apontada como um problema crucial. O medo do professor também é destacado como prejudicial à aprendizagem, resultando em bloqueios cognitivos. A infrequência escolar é abordada como um obstáculo ao direito à educação, prejudicando o pleno desenvolvimento dos alunos. O insucesso, a desmotivação e a falta de perspectiva de vida são consequências negativas assim como a ausência da família no processo educacional. A colaboração ativa da família, mostrando interesse e apoiando nas tarefas, é essencial para o sucesso educacional.

Portanto, as dificuldades de aprendizagem, os desafios emocionais, a falta de motivação, a infrequência escolar e a ausência da família são fatores inter-relacionados que impactam negativamente o processo educacional. Assim, destacamos a necessidade de abordagens integradas para promover uma aprendizagem mais eficaz e completa.

Categoria de Análise 2 - Importância do trabalho do professor de Matemática

Na categoria de análise a seguir, conduzimos um diálogo abrangente, explorando as 136 ocorrências distribuídas entre duas unidades de registro designadas como: (i) Professor de Matemática; (ii) Materiais manipuláveis; (iii) Encontro Pedagógicos da Intervenção; (iv) Aulas Experimentais. É relevante destacar que, ao desenvolver esta classe de avaliação, dedicamos esforços a diversas revisões, adaptações e aprofundamentos nos dados, visando obter uma compreensão mais profunda por meio da revisão sistemática das informações reunidas.

Quanto ao professor de Matemática, figura central desta pesquisa, obtivemos dados (36 Unidades de Registro) que exploraram situações pertinentes à profissão, frequentemente exigida e subestimada, apesar de sua relevância para a responsabilidade social no contexto do

ensino e da aprendizagem. Ministrando Matemática requer profundo entendimento dos temas específicos, habilidades destacadas, métodos distintos e a capacidade de entrelaçar conhecimentos. Dessa forma, o educador é chamado a explorar abordagens inovadoras no processo de ensino e aprendizagem. Essa exploração exige que esteja receptivo e predisposto a vislumbrar perspectivas, trajetórias e sugestões que aprimorem a eficácia da aprendizagem, como mencionado por Kelber e Silva (2011).

A participante P2 mencionou que “a gente fica muito tempo sem uma atualização. Sem uma reciclagem e vai se acomodando”. Durante essa observação, ela explicou que, após concluir uma especialização, mesmo fora da área de Matemática, conseguiu transformar a abordagem em sala de aula, resultando em um impacto significativo em sua trajetória profissional aprimorando suas práticas educacionais. Conforme destacado por Paiva (2008, p. 92), é imperativo que o docente esteja perpetuamente imerso em um processo de aprimoramento e reflexão acerca de seus objetivos e das repercussões de sua prática de ensino. Isso se justifica pela influência direta que os conhecimentos adquiridos exercem sobre a dinâmica da sala de aula, emergindo de diversas vivências. O aprimoramento de uma ação pedagógica eficaz está intrinsecamente ligado à habilidade do professor em articular de maneira coesa teoria e prática, promovendo, assim, uma expansão do pensamento (Schwartz *et al.*, 2020).

Conforme apontado por Brum, Vieira e Ferreira (2023a), em um mundo marcado pela globalização, o educador deve possuir uma série de competências essenciais. É imperativo que ele esteja constantemente atualizado, demonstre habilidades comunicativas sólidas, manifeste criatividade, e desenvolva um pensamento crítico que permita orientar os alunos na avaliação e reflexão das informações, especialmente aquelas provenientes das mídias. Além disso, é necessário que o professor esteja atento ao avanço tecnológico, buscando compreender como utilizar as tecnologias para proporcionar práticas pedagógicas inovadoras. Adicionalmente, a empatia é crucial, assim como a capacidade de exercer liderança, guiando, inspirando e motivando os estudantes, e contribuir de forma colaborativa para a comunidade escolar.

Quanto à declaração do participante P6 durante um dos Encontros da Intervenção Pedagógica, ao mencionar que "estamos aqui tentando melhorar", ele destacou os desafios enfrentados pelos professores de Matemática, que lidam com uma carga significativa de trabalho e preocupações relacionadas ao aprendizado dos alunos. O grupo, nesse contexto, estava engajado em uma iniciativa colaborativa, compartilhando experiências, promovendo debates e elaborando estratégias para superar as dificuldades enfrentadas pelos estudantes.

Conforme Justo *et al.* (2015, p. 14), “por meio da constituição de grupos colaborativos, tem-se, como enfoque da formação, a realização de reflexões sobre o ensino de Matemática, articulando teoria e prática e identificando possibilidades reais para a aprendizagem matemática”. Nós concordamos com o autor, pois por meio dos grupos colaborativos, busca-se aprimorar a prática docente, tornando-a mais reflexiva, integrada e focada nas reais necessidades de aprendizagem dos estudantes. Além disso, a integração visa criar uma abordagem mais holística e eficaz para o ensino da disciplina, pois os programas de formação continuada¹⁶ têm como objetivo incorporar novas abordagens de ensino, visando provocar alterações na prática docente. Essas mudanças, por conseguinte, buscam aprimorar o processo de aprendizado, acredita-se que este resultado está associado à formação continuada dos professores.

A formação se constitui em momentos de trocas e compartilhamento de experiências e diálogos entre os envolvidos, a partir de um modelo contextualizado entre as práticas pedagógicas e os professores articulando teoria e prática. Para tanto, é primordial que cada educador esteja aberto a novas ideias (Justo *et al.*, 2015, p. 30).

Assim, a formação não se limita à transmissão de conhecimentos, mas é um ambiente dinâmico e colaborativo em que educadores podem aprender uns com os outros, enriquecendo assim a prática educacional de forma mais abrangente e contextualizada.

A participante P2 no último Encontro da Intervenção Pedagógica declarou: “consegui realizar a atividade diferenciada porque hoje tenho 20h”. Ela relatou que anteriormente, quando tinha uma carga horária de 60 horas, não conseguia implementar nenhum trabalho diversificado. No entanto, agora, com uma carga horária de apenas 20 horas, além de introduzir atividades diferenciadas, conseguiu estabelecer uma maior proximidade com os alunos.

Essa situação evidencia que, além de os professores precisarem se esforçar mais para obter um salário digno e uma aposentadoria razoável, a extensa carga horária impacta diretamente na qualidade do ensino e no processo de aprendizagem dos alunos. Em outras palavras, a sobrecarga de trabalho dos professores pode comprometer a eficácia do processo educacional, enfatizando a importância de condições de trabalho mais equitativas para promover um ambiente educacional mais eficiente.

¹⁶ Processo formal de educação profissional, científica tecnológica, que reconhece a incompletude do ser humano, a necessidade de contextualizar historicamente o conhecimento, a dinamicidade do saber e as demandas do mundo.

Segundo Neta, Moura e Cardoso (2020, p. 145), com a intensificação do trabalho docente:

O arrocho salarial é um dos principais motivos da intensificação, em razão da necessidade dos professores aumentarem sua jornada de trabalho, a fim de conquistar uma remuneração capaz de garantir a manutenção das suas necessidades básicas (Neta; Moura; Cardoso, 2020, p. 145).

Para as autoras, ao expandirem suas cargas de trabalho em termos de número de aulas, escolas, turnos e, por conseguinte, de alunos, os professores não apenas comprometem a qualidade de seu trabalho, mas também acabam enfrentando problemas de saúde. O aumento nas responsabilidades torna difícil atender plenamente às demandas de sua profissão. Conforme Reis (2017), os processos de intensificação do trabalho geram uma sensação de incerteza, a impressão de não conseguir abranger todas as responsabilidades e de não alcançar os objetivos desejados no ambiente profissional implica em uma transformação na natureza do papel docente, caracterizada por uma sensação de estranhamento ou falta de reconhecimento tanto pessoal quanto em relação aos resultados do próprio trabalho. Isso ocorre porque atender a uma variedade de demandas diversas tornou-se central nas práticas escolares, deslocando o foco do ensino e aprendizagem em si.

Podemos verificar que a intensificação do trabalho pode resultar em desafios significativos para os professores, impactando não apenas sua eficácia profissional, mas também sua percepção pessoal e reconhecimento, acarretando mudança na sua essência de ser professor. Ao explorar a unidade de registro "materiais manipuláveis", foco central da pesquisa conduzida com base nos dados derivados da execução do projeto em colaboração com os professores de Matemática do ensino médio do IEEASC, com o propósito de aprimorar as práticas pedagógicas desses profissionais, realizaremos análises das informações embasando-nos em diversos autores.

Após as práticas pedagógicas aplicadas com os alunos do ensino médio utilizando materiais manipuláveis, o participante P6 mencionou que as utilizações dos materiais proporcionaram uma “aprendizagem de qualidade mais significativa”. O professor referiu-se que a utilização dos materiais, nesse contexto, é percebida como um meio eficaz para elevar o nível e a profundidade da aprendizagem, proporcionando uma experiência mais valiosa e impactante, implicando que os alunos não apenas absorveram informações de forma superficial, mas também compreenderam e aplicaram conceitos de maneira mais profunda.

A aprendizagem significativa, segundo a perspectiva de Moreira (2022), ocorre quando o conteúdo a ser aprendido está relacionado de forma não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva do aprendiz. Portanto, para que a aprendizagem seja significativa, é fundamental que o novo conhecimento seja integrado de maneira coerente com o que o aluno já sabe e compreende, evitando associações superficiais ou descontextualizadas. Quando o material de aprendizagem é capaz de estabelecer conexões lógicas e pertinentes com a bagagem cognitiva do estudante, torna-se potencialmente significativo. Isso implica que o conteúdo tem relevância e aplicabilidade para o aprendiz, facilitando a sua assimilação e retenção.

A noção de aprendizagem significativa, central na teoria cognitiva e construtivista de Ausubel, destaca a importância do fator que sustenta a estrutura cognitiva de uma pessoa na atribuição de significado ao conteúdo a ser aprendido. Adicionalmente, é responsabilidade da escola e do professor facilitar a exposição dos alunos a conhecimentos pedagogicamente adequados, alinhados ao seu desenvolvimento (Guimarães, 2018).

O uso de materiais manipuláveis no ensino da Matemática adquiriu força na medida em que o contexto passou a exigir formas de pensar que ultrapassem a reprodução do conhecimento. Assim, o uso de materiais diversificados em situações que conduzam à reflexão se torna um desafio para a educação Matemática (Martinelli; Martinelli, 2016, p. 151).

Podemos inferir que o ensino “tradicional” muitas vezes se limita à memorização e repetição de fórmulas e procedimentos matemáticos. No entanto, o contexto atual demanda habilidades mais profundas, como a capacidade de refletir, analisar e aplicar conceitos matemáticos em diferentes situações. A ideia é que, ao interagir com esses materiais, os estudantes não apenas compreendam conceitos abstratos, mas também desenvolvam uma compreensão mais profunda e intuitiva da Matemática. Ao utilizar materiais diversificados em situações que estimulem a reflexão, o ensino da Matemática se torna um desafio que visa promover o pensamento crítico e a resolução de problemas. Isso ajuda os alunos a relacionar a Matemática com o mundo real, tornando o aprendizado mais significativo e preparando-os para enfrentar desafios matemáticos em diferentes contextos.

De acordo com Miranda (2018), Ausubel direciona sua atenção para as práticas em sala de aula, enfatizando o envolvimento do professor no processo de aprendizagem. Ausubel propõe que o educador não apenas internalize conhecimento, mas que também esteja plenamente consciente da significância de seu empenho no processo educativo estimulando a

motivação por meio da utilização de materiais adequados à capacidade de compreensão do aluno.

O participante P5 declarou que “os alunos jamais iam esquecer o que eles vivenciaram como parte teórica e prática”. Essa afirmação sugere que a experiência vivenciada pelos alunos indica que a abordagem teórica aliada à prática foi tão envolvente e significativa que deixou uma impressão profunda na memória dos alunos. Isso pode ser resultado de uma metodologia de ensino que se esforça para tornar o aprendizado mais concreto, relevante e aplicável, promovendo uma experiência de aprendizagem que vai além da mera absorção de conceitos. Para Masini e Moreira (2017, p. 36), “quando o aluno aprende significativamente tem uma sensação boa, prazerosa, sente-se empoderado e desenvolve uma atitude positiva em relação à matéria de ensino”. Assim, compartilhamos a concordância com os autores ao reconhecer que atitudes e sentimentos positivos em relação à experiência educacional têm sua base na aprendizagem significativa.

O participante P4, completando e concordando com os demais colegas, relatou que os “alunos aprendem com mais facilidade” utilizando e manipulando os materiais. Essa afirmação enfatiza a importância da experiência prática e sensorial como um meio eficaz de ensino, proporcionando uma compreensão mais significativa e permanente dos conceitos. A manipulação de materiais muitas vezes torna as aulas mais interessantes e envolventes. O engajamento ativo dos alunos pode aumentar a motivação, mantendo-os interessados no conteúdo e promovendo uma participação mais ativa nas atividades de aprendizagem.

Conforme Masini e Moreira (2017, p. 26), existem três condições para que ocorra a aprendizagem significativa, são elas:

1. estrutura cognitiva existente é a variável independente que mais influencia, podendo facilitar, limitar ou inibir a aprendizagem significativa de um certo conhecimento;
2. a pré-disposição para aprender, o querer aprender, a intencionalidade do aprendiz, é outro fator fundamental; o ser humano poderá aprender de forma significativa se quiser aprender; por alguma razão, deve ter a intenção de aprender;
3. os materiais de aprendizagem devem ser potencialmente significativos; devem fazer sentido para o aprendiz (Masini; Moreira, 2017, p. 26).

Essas ideias destacam a importância da conexão entre o novo conhecimento e a estrutura cognitiva já existente que, juntamente com a motivação e a intencionalidade do aprendiz, facilita a aprendizagem significativa. Além disso, ressaltam que os materiais de aprendizagem sejam relevantes e façam sentido para o aluno. Se os materiais não fizerem sentido, ou não forem bem explorados, não ocorrerá aprendizagem significativa.

Segundo Masini e Moreira (2017, p. 36), “o produto da relação entre professor, aluno e materiais educativos é o compartilhamento de significados”. Isto é, ao utilizar materiais manipuláveis o professor desempenha um papel fundamental no processo de ensino facilitando a assimilação de informações, apresentando conceitos, esclarecendo dúvidas e guiando os alunos no processo de aprendizagem. O aluno, por sua vez, desempenha um papel dinâmico, ele não é apenas um receptor passivo de informações, mas também um construtor ativo de conhecimento e os materiais têm o potencial de fornecer contextos, exemplos e abordagens que facilitam a compreensão dos alunos.

As ligações do indivíduo com o mundo possibilitam-lhe relacionar fatos, estruturar ideias e organizar informações, interiorizando-os. Por meio de experiências realizadas com material concreto, o aluno desenvolve o gosto pelo prazer da descoberta, para enfrentar desafios e vencê-los, desenvolvendo hábitos e costumes que podem conduzi-lo mais tarde a ser um indivíduo autônomo e capacitado a agir (Rêgo; Rêgo, 2013, p. 25).

Assentimos com os autores que, ao estabelecer vínculos e interações com o ambiente, o indivíduo é capaz de relacionar fatos, estruturar ideias e organizar informações de uma maneira que as internaliza, ou seja, as incorpora ao seu conhecimento pessoal. Além disso, indica que o aluno, ao interagir diretamente com objetos e situações do mundo real, desenvolve um apreço pela descoberta e aprendizado desenvolvendo o prazer em enfrentar desafios, superá-los e, por conseguinte, cultivar hábitos e costumes que favorecem a autonomia do estudante.

Para Martinelli e Martinelli (2016, p. 56), “o uso dos materiais concretos tem fundamento na teoria piagetiana e são instrumentos que, se bem usados, podem trazer resultados muito benéficos, ainda que não devam ser vistos como a salvação para todos os problemas”. Os materiais manipuláveis desempenham um papel crucial no processo de ensino e de aprendizagem. No entanto, sua simples disponibilização não assegura automaticamente a aprendizagem. É essencial que o professor não apenas forneça esses materiais, mas também possua um entendimento básico de sua natureza, bem como de seus propósitos e potenciais usos (*Ibid.*, p. 41).

Conforme Sarmiento (2010, p. 2), a presença de materiais manipulativos em uma aula de Matemática aumenta significativamente as chances de sucesso. Isso viabiliza a visualização de situações reais, permitindo que os alunos realizem ações práticas que contribuam para a construção de conhecimento de maneira significativa e sólida. Além disso,

destaca-se a importância de respeitar o tempo individual de cada aluno nos processos de ensino e de aprendizagem.

Concordamos com os autores que o uso do material manipulável no ensino e para a aprendizagem é de extrema importância, pois são recursos que não apenas promovem o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, mas também desempenham um papel crucial na experimentação, tornando-se essencial na construção do conhecimento, pois é através da interação que se estabelecem conexões específicas entre conceitos, proporcionando uma compreensão mais profunda. A linguagem matemática, muitas vezes abstrata, pode ser um desafio para alguns alunos, e é aí que os materiais tangíveis assumem um papel fundamental. Experiências práticas, combinadas com materiais palpáveis, realizadas em sala de aula, demonstram ser eficazes na construção do saber, independentemente da idade do aluno, superando obstáculos na jornada educacional.

No contexto dos Encontros da Intervenção Pedagógica, constatamos que a temática das 12 Unidades de Registro aborda situações vinculadas às reuniões do grupo de professores, as quais foram avaliadas como altamente produtivas através de formulários preenchidos no final de cada encontro. Com base em algumas referências específicas, a intenção é realizar uma análise mais aprofundada, buscando compreender em detalhes as nuances relacionadas a esse tópico.

Segundo a participante P5, os encontros da intervenção pedagógica foram momentos de “troca de ideias e experiência”. Essa escrita expressa que esses momentos foram caracterizados por uma interação dinâmica em que os participantes compartilharam seus conhecimentos, aprenderam uns com os outros e enriqueceram suas compreensões coletivas. Para Romanowski, Martins e Vosgerau (2015):

[...] entende-se a elaboração dos saberes da experiência do processo de ensino para a sistematização de conhecimentos profissionais na perspectiva da teoria como expressão da prática, permitindo ir além da prescrição. É a condição para o processo de formação para a docência a compreensão da prática pedagógica e da teoria que a explicita, que a expressa (Romanowski; Martins; Vosgerau, 2015, p. 260).

A citação destaca a importância de integrar a experiência prática ao processo de formação docente, enfatizando que a teoria deve emergir da prática vivenciada para criar uma compreensão robusta e contextualizada da educação. Essa abordagem vai além de simples prescrições, promovendo uma formação mais rica e significativa para os profissionais da educação. Nesse sentido, assim como os alunos, os professores também devem vivenciar os conteúdos a serem ministrados através da prática.

Segundo Justo *et al.* (2015), a formação continuada tem desempenhado um papel crucial ao inspirar professores a se engajarem em reflexão, pesquisa e análise de suas práticas pedagógicas, visando uma compreensão mais profunda. A partir dessa reflexão, eles articulam novos saberes na construção do seu papel docente, estabelecendo um diálogo enriquecedor com os participantes envolvidos no processo formativo. A formação continuada motiva os professores a refletirem, pesquisarem e analisarem suas práticas educacionais permitindo que eles compreendam melhor suas ações e, a partir desse entendimento, incorporem novos conhecimentos à sua prática docente. Conforme escreveu o participante P6, o encontro foi o momento para “ampliar os conhecimentos”, isto é, uma oportunidade deliberada e consciente de crescimento intelectual, a qual contribuiu para o desenvolvimento contínuo do professor sendo fundamental para o enriquecimento pessoal e profissional.

De acordo com Mizukami (2008), diversas abordagens permeiam o entendimento do conhecimento profissional, que envolve o conhecimento para a prática, o qual abarca tanto a dimensão teórica, englobando a matéria, o pedagógico, as teorias de aprendizagem, as estratégias de ensino, o currículo, bem como os fins e metas. Por outro lado, o conhecimento na prática refere-se à aplicação efetiva do saber no contexto do ensino, sendo adquirido por meio de uma postura investigativa e reflexiva sobre a própria experiência. O conhecimento proveniente da prática está intrinsecamente ligado ao ciclo de teoria-prática-teoria, emergindo da pesquisa relacionada ao ensino, aos alunos, à aprendizagem, ao currículo, à escola e ao processo de escolarização. Vale ressaltar que este último é um saber construído de forma coletiva no âmbito da comunidade escolar.

Os professores e as professoras buscam respostas às demandas colocadas pela prática, pelos alunos e pelo ato de ensinar. Assim entendo formação como um processo de apropriação dos conhecimentos necessários ao ensino (sendo, portanto, de ordem de conteúdo e de ordem pedagógica, como por exemplo, manejo de classe, uso de tempo, métodos de ensino), bem como do modo de “ser professor/professora” e que começa muito antes do curso de formação docente, prolongando-se por toda a vida profissional (Peres, 2002, p. 126).

Conforme a autora, os professores estão constantemente em busca de respostas para atender às demandas relacionadas à educação. Eles compreendem a formação docente como um processo de apropriação contínua de conhecimentos necessários ao exercício do ensino, os quais englobam tantos aspectos de conteúdo quanto pedagógicos.

No segundo encontro pedagógico, a participante P3 escreveu assim como os demais participantes que gostaram das “ideias para trabalhar com os materiais concretos” e sugeriram que trouxesse mais exemplos práticos. Essa resposta refere-se às sugestões que a pesquisadora

apresentou durante o encontro pedagógico incorporando esses materiais de forma eficaz em atividades que poderiam ser utilizadas em aula relacionando-os às habilidades matemáticas que deveriam ser desenvolvidas.

Quando os professores aprendem estratégias que são relacionadas aos conhecimentos específicos, compreendem a utilização da ferramenta adequada para o ensino e são capazes de continuar a aperfeiçoar seu ensino juntamente com os pares em uma comunidade de aprendizagem. Eles são capazes de colocar em ação as novas práticas (Mizukami, 2008, p. 219).

Em acordo com a autora, quando os professores aprendem e aplicam estratégias alinhadas ao conhecimento específico, tornam-se capazes de implementar novas práticas de ensino de maneira efetiva e contínua. Além disso, participam ativamente de um processo colaborativo de aperfeiçoamento com seus pares.

Quanto às aulas experimentais, com recorrência de 22 Unidades de Registros, ressaltamos a significância desse aspecto. As atividades realizadas nesse contexto permitem a avaliação da eficácia do trabalho desenvolvido em sala de aula, verificando se ele está alinhado com o Projeto de Intervenção Pedagógica proposto. Designadas como aulas experimentais, devido à ausência de um espaço físico dedicado ao ensino da Matemática, como um laboratório, a sala de aula assume o papel de ambiente experimental. Nesse contexto, o professor conduzirá atividades práticas com os alunos, visando a expansão de seus conhecimentos matemáticos e a capacidade de aplicá-los em situações cotidianas do mundo real.

Conforme Neves e Dörr (2019) apontam, a qualidade de uma aula é reconhecida como excelente quando o professor demonstra interesse pelos alunos, possui domínio na disciplina, conduz explicações de maneira tranquila, desperta o interesse dos estudantes e os trata com respeito. A introdução de experimentos nas aulas de Matemática, como método de ensino, não apenas torna o ambiente mais agradável, mas também suscita o interesse dos alunos, contribuindo para um aprendizado autêntico e significativo.

O aluno A1 fez o seguinte registro quanto à prática utilizando materiais manipuláveis realizada por um dos participantes: “eu gostei da aula prática porque eu consigo entender a matéria mais facilmente” (ANEXO H). Essa declaração expressa uma percepção positiva em relação à aula prática, indicando que a experiência contribuiu para um melhor entendimento do conteúdo. Ele destacou que a abordagem prática facilitou a compreensão do conteúdo de forma mais eficaz do que métodos puramente teóricos e axiomáticos. Isso ressalta a importância das atividades práticas no processo de aprendizado, sugerindo que a aplicação

direta de conceitos em situações reais ou experimentais pode tornar o entendimento mais acessível e significativo para os jovens. Portanto essa observação reflete a ideia de que a aprendizagem prática pode ser uma estratégia eficaz para consolidar e internalizar conhecimentos.

A capacidade de explicar, de aprender e compreender, de enfrentar, criticamente, situações novas, constituem a aprendizagem por excelência. Aprender não é a simples aquisição de técnicas e habilidades e nem a memorização de algumas explicações e teorias (D'Ambrosio, 2022, p. 84).

A aprendizagem, de acordo com D'Ambrosio, não se resume à simples acumulação de informações ou técnicas, ela envolve a capacidade de comunicar efetivamente, compreender profundamente o conteúdo e enfrentar criticamente desafios inéditos visando desenvolver indivíduos que não apenas absorvam conhecimento, mas que também sejam capazes de aplicá-lo de maneira significativa em diversas situações. E quando há entendimento existe a possibilidade de aplicar os conhecimentos.

Conforme apontado por Lorenzato (2010), a importância da descoberta é destacada no contexto do ensino de Matemática. Dado o receio comum associado a esse componente, a capacidade dos alunos de realizar descobertas, que, na realidade, frequentemente se revelam redescobertas, desempenha um papel crucial na promoção do entusiasmo pela aprendizagem. Esse entusiasmo gerado, por sua vez, atua como um catalisador, despertando a motivação intrínseca para o processo de aprendizagem.

O aluno A2 apontou que o mais importante na aula experimental foi “fazer a atividade dividindo opiniões com os colegas e fazer na prática” (ANEXO I). Na perspectiva do aluno, o aspecto mais significativo da aula experimental foi a oportunidade de participar ativamente da atividade, compartilhando opiniões com os colegas e realizando as tarefas de forma prática. Essa observação sugere que o aluno valoriza não apenas a execução prática das atividades, mas também a interação e a troca de ideias com os colegas. A atividade prática e colaborativa pode contribuir para uma experiência de aprendizagem mais envolvente e enriquecedora, permitindo que os jovens não apenas absorvam informações, mas também construam conhecimento de maneira ativa e social.

Partindo do fato que as interações em sala de aula bem como as construídas em ambientes familiares e em outros espaços de convívio influenciam como as pessoas aprendem, é importante que os professores conheçam os contextos de aprendizagem dos alunos de forma a criar aulas que possibilitem engajamento efetivo dos mesmos, assim como o desenvolvimento de redes por meio das quais eles possam aprender também com os pares e com os materiais disponíveis localmente (Mizukami, 2008, p. 223).

Consentimos que as interações em diversas esferas da vida têm um impacto significativo no processo de aprendizagem das pessoas. A autora destaca que os professores devem estar cientes desses contextos para poderem criar aulas que estimulem o envolvimento efetivo dos alunos, destacando a formação de redes de aprendizagem entre eles, permitindo que aprendam não apenas com o professor, mas também entre si e através dos recursos disponíveis localmente.

A verdadeira relevância da experimentação reside no poder de estimular não apenas ações práticas, mas também processos cognitivos mais complexos. Ao envolver os alunos em atividades práticas e interativas, a experimentação não apenas facilita a compreensão de conceitos, mas também promove o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo. Logo, a experimentação na escola não é apenas sobre manipular objetos, mas sobre criar um ambiente propício para o crescimento intelectual, estimulando o raciocínio e a construção ativa do conhecimento.

Síntese da Categoria de Análise 2

Nesta análise, conduzimos um amplo diálogo explorando as ocorrências distribuídas entre quatro unidades de registro. A avaliação foi desenvolvida com dedicação a revisões, adaptações e aprofundamentos nos dados, visando uma compreensão mais profunda por meio de uma revisão sistemática das informações coletadas.

Destacamos a importância do professor de Matemática, ressaltando que essa profissão é frequentemente subestimada apesar de sua relevância social no ensino. Além disso, o ensino da Matemática exige um profundo entendimento dos temas, habilidades distintas e a capacidade de entrelaçar conhecimentos, incentivando abordagens inovadoras no processo educacional.

Observamos que a formação continuada, através de grupos colaborativos, visa aprimorar a prática docente, tornando-a mais reflexiva e alinhada com as necessidades reais de aprendizagem dos estudantes. A combinação entre teoria e prática é valorizada como um elemento enriquecedor da formação, criando um ambiente dinâmico e colaborativo no qual os

educadores podem aprender uns com os outros, enriquecendo a prática educacional de maneira abrangente e contextualizada.

Quando se trata da atualização contínua dos professores, que proporciona ferramentas para a implementação de melhores metodologias e conteúdos em sala de aula, constatamos que a intensificação do trabalho desse profissional tem levado esses profissionais a aumentar sua carga horária. Isto compromete a qualidade do ofício resultando em problemas de saúde, gerando uma sensação de incerteza e transformando a natureza do papel docente.

Em relação a aprendizagem significativa que ocorre quando o novo conhecimento se integra de maneira coerente com o que o aluno já sabe, evitando associações superficiais. O uso de materiais visa promover uma compreensão mais profunda e intuitiva da Matemática, preparando os alunos para desafios diversos, tornando o ensino mais envolvente e interessante, promovendo maior participação e motivação dos alunos. No entanto, é essencial que os professores compreendam a natureza desses materiais e saibam como utilizá-los efetivamente.

A introdução de experimentos nas aulas de Matemática não apenas torna o ambiente mais agradável, mas também desperta o interesse dos alunos, contribuindo para um aprendizado autêntico e significativo. As experiências práticas, aliadas ao compartilhamento de ideias e experiências nos encontros pedagógicos, enriquecem a formação continuada dos professores. Essa formação não se limita à exposição de conhecimentos, mas é um ambiente dinâmico e colaborativo em que educadores aprendem uns com os outros, enriquecendo suas práticas educacionais.

Assim sendo, a utilização de materiais manipuláveis, a promoção de aulas experimentais e a participação em encontros pedagógicos contribuem para uma abordagem mais significativa no ensino da Matemática. Portanto, estes são importantes elementos que tornam o ensino da disciplina mais envolvente, prático e eficaz para os alunos.

15 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste momento, buscamos traçar respostas para a questão central desta pesquisa, que abrange a utilização de materiais manipuláveis nas aulas de Matemática do ensino médio. A intenção, neste ponto final, é consolidar nossa interpretação do movimento dialógico estabelecido entre os registros obtidos na pesquisa e os referenciais teóricos empregados. Além disso, almejamos deixar um legado aos docentes da referida escola, em termos de utilização de materiais manipuláveis nas aulas de Matemática.

No que diz respeito ao PIP, é relevante destacar que, mesmo diante da ausência de um dos professores e das limitações para realizar atividades em todas as turmas, devido a restrições temporais e às diretrizes de trabalho impostas pela Secretaria de Educação na ocasião (tais diretrizes orientavam os professores de Matemática e Língua Portuguesa a praticamente interromperem suas atividades para aplicarem uma apostila padronizada, elaborada com o propósito de preparar os alunos para as avaliações externas, como SAERS e SAEB), consideramos o projeto um êxito. Isto porque os participantes se empenharam muito em colaborar deixando claro que queriam participar do projeto e debater sua prática pedagógica.

Com a integração das ações do projeto à proposta governamental, aliada à motivação dos participantes, emergiu uma atividade promissora que merece continuidade. Com o projeto comprovamos a viabilidade destas ações, o que é evidenciado pela percepção tanto de professores quanto de alunos. Os alunos, em especial, identificaram diferenças significativas entre as aulas elencadas tradicionais pela comunidade e aquelas que incorporaram materiais manipuláveis.

Vale ressaltar que os educadores do ensino médio que atuam no ensino fundamental anos finais expandiram as atividades do projeto para essa etapa da educação básica, utilizando materiais manipuláveis em suas aulas. Em uma das aulas experimentais, os alunos, junto ao professor responsável, propuseram a reativação da banda da escola, ideia que foi prontamente aceita pela equipe diretiva da escola. A partir dessa experiência, alunos de outras turmas do ensino médio também passaram a integrar essa banda revitalizada, demonstrando o impacto positivo gerado por uma aula experimental de Matemática.

A participação ativa dos estudantes nas aulas foi notável, onde a clareza dos conceitos abordados foi aprimorada pela incorporação de materiais manipuláveis. Salientamos que a utilização desses recursos não apenas fomenta a inclusão, mas também introduz uma abordagem não convencional. O envolvimento entusiasmado dos alunos ao longo das

atividades não apenas demonstrou interesse, mas também gerou motivação, sendo esses resultados tangíveis indicadores do êxito da metodologia adotada.

No âmbito das Dificuldades de Aprendizagem, identificamos que os obstáculos podem impactar a assimilação do conhecimento, indo além de fatores biológicos e envolvendo aspectos emocionais, familiares e psicológicos que prejudicam a aprendizagem e desmotivam os estudantes. Também destacamos que em muitos jovens a falta de objetivo, a falta de motivação e o medo do professor são fatores que resultam em bloqueios cognitivos dificultando a aprendizagem.

A ausência frequente dos alunos na escola é identificada como um desafio que prejudica o desenvolvimento, assim como a falta de envolvimento da família no processo educativo. A participação ativa da família, manifestando interesse e oferecendo apoio nas atividades escolares, é vista como crucial para o êxito educacional. Portanto, as interconexões entre dificuldades de aprendizagem, desafios emocionais, falta de motivação, ausência frequente na escola e falta de envolvimento familiar convergem para influenciar de maneira adversa o processo educacional. Isso ressalta a importância de estratégias integradas para fomentar uma aprendizagem mais eficaz e abrangente.

Destacamos a importância do professor de Matemática, reconhecendo sua relevância social. O ensino requer conhecimento profundo, habilidades distintas e a capacidade de entrelaçar conhecimentos, incentivando abordagens inovadoras, por isso a importância da formação contínua, visando aprimorar a práxis, tornando-a reflexiva e alinhada às necessidades reais de aprendizagem dos estudantes. A integração entre teoria e prática é destacada como elemento enriquecedor, fomentando um ambiente dinâmico onde os educadores aprendem uns com os outros. Ainda sobre o professor, um dos desafios que surgiu durante uma das Rodas de Conversa foi sobre a intensificação da carga de trabalho. A ampliação da jornada compromete a qualidade do trabalho e acarreta problemas de saúde, alterando a natureza do papel docente.

A introdução de experimentos nas aulas de Matemática não apenas torna o ambiente mais agradável, mas também desperta o interesse dos alunos, contribuindo para um aprendizado autêntico e significativo. As experiências práticas, aliadas ao compartilhamento de ideias nos encontros pedagógicos, enriquecem a formação continuada dos professores, que se torna dinâmica e colaborativa.

Dessa forma, o estudo ressalta a complexidade do ambiente educacional, destacando a necessidade de abordagens mais abrangentes para superar desafios e promover um aprendizado mais efetivo. Ao reconhecer a interconexão entre dificuldades de aprendizagem,

aspectos emocionais, participação familiar e a atuação do professor, reforçamos a importância de estratégias integradas e contínuas no aprimoramento da educação Matemática no ensino médio.

Destacamos que, embora não haja uma proposta para o uso de materiais manipuláveis nos planos de ensino dos docentes de Matemática do ensino médio ou da própria escola, é importante reconhecer que a utilização desses materiais está prevista na LDB, conforme o art. 4º, inciso IX, que se refere aos padrões de qualidade e inclui materiais pedagógicos apropriados. Mesmo que esses recursos sejam mais intensamente aplicados na educação infantil e nos anos iniciais da educação básica, ficou evidente que são importantes para a construção do conhecimento e para proporcionar aulas mais dinâmicas em qualquer etapa da educação.

Concluimos, portanto, que a utilização de materiais manipuláveis, aliada à promoção de práticas pedagógicas inovadoras e ao fortalecimento do apoio familiar, representa um caminho promissor para enriquecer o processo educacional e inspirar a próxima geração de aprendizes. Nesse contexto, a formação continuada do professor emerge como um pilar fundamental para o desenvolvimento de práticas pedagógicas reflexivas e alinhadas às demandas da educação contemporânea. Ao encararmos os desafios apresentados, vislumbramos oportunidades de transformação na educação Matemática do ensino médio, moldando um ambiente de aprendizado mais inclusivo, dinâmico e significativo para os estudantes.

REFERÊNCIAS

- ABRÃO, Kelber Ruhena; DEL PINO, José Cláudio. Cognição e aprendizagem no espaço da tecnologia. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, p. 1776-1798, 2016.
- ABRÃO, Ruhena Kelber; ADAMATTI, Diana Francisca. As novas tecnologias da informação e comunicação e a atividade experimental no ensino de ciências. **Revista Linhas**, v. 16, n. 31, p. 305-324, 2015.
- ABRÃO, Ruhena Kelber; SANTOS, Silvania Corsino. Educação de jovens e adultos: alguns estudos sobre o lúdico no ensino da Matemática. **Revista Uniabeu**, v. 11, n. 27, p. 36-60, 2018.
- ABRÃO, Ruhena Kelber; SILVA, João Alberto da. A análise do uso dos jogos para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático nos anos iniciais do ensino fundamental. **Vivências (URI. Erechim)**, v. 14, p. 10-19, 2012.
- ALESSANDRINI, Cristina Dias. O desenvolvimento de competências e a participação pessoal na construção de um novo modelo educacional. In: PERRENOUD, Philippe. (Org.). **As competências para ensinar no século XXI Porto Alegre**. Porto Alegre: Artmed, p. 157-176, 2002.
- ARROIO GRANDE. **Plano Municipal de Educação**. Lei nº 2.826. 2015. Aprova o Plano Municipal de Educação, para o decênio 2015-2025 e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/a/arroio%20grande/lei-ordinaria/2015/282/2826/lei-ordinaria-n-2826-2015-aprova-o-plano-municipal-de-educacao-para-o-decenio-2015-2025-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 14 nov. 2022.
- BAPTISTA, Nathália Alves Ferreira. **Utilização dos jogos nas práticas de ensino de Matemática: ferramentas de aprendizagem em escolas do campo na Baixada Fluminense**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-graduação em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica: Nova Iguaçu, 2020. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/6313>. Acesso em: 01 jul. 2023.
- BARBOSA, Kauanna Kelly *et al.* Metodologias ativas na aprendizagem significativa de enfermagem. **Humanidades & Inovação**, v. 8, n. 44, p. 100-109, 2021.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edição 70, 2020.
- BELEI, Renata Aparecida *et al.* O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa. **Cadernos de Educação**. FaE/PPGE/UFPEL. Pelotas, v. 30, p. 187-199, 2008.
- BORBA, Marcelo de Carvalho *et al.* (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 6. ed. Belo Horizonte: Autentica Editora, 2019.
- BRANDÃO, Marcos Bau. **Itinerários Formativos no Novo Ensino Médio: Uma construção coletiva**. Brasília: KindleCreate, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação** **Elaboração e adequação dos Planos Subnacionais de Educação**. Rio Grande do Sul. Arroio Grande. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/36-elaboracao-e-adequacao-dos-planos-subnacionais-de-educacao>. Acesso em: 14 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/pne.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação**. Lei nº 13.005. 2014 Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm. Acesso em: 14 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria MEC nº 649, de 10 de julho de 2018**. Institui o Programa de Apoio ao Novo Ensino Médio e estabelece diretrizes, parâmetros e critérios para participação. Disponível em: <https://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Port-MEC-649-2018-07-10.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Relatório de 2022**. No prelo.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica. Brasília, 15 de abril de 2020. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 18 nov. 2022.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Edição comemorativa - 34 anos. Brasília, Supremo Tribunal Federal, Secretaria de Altos Estudos, Pesquisas e Gestão da Informação, 2022.

BRUM, Elciete de Campos Moraes; VIEIRA, Mauricio Aires; FERREIRA, Ruhena Kelber Abrão. Competências do Componente e a Formação do Professor que Ensina Matemática. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. São Paulo, v. 9, n. 3, p. 176-189, mar. 2023a.

BRUM, Elciete de Campos Moraes; VIEIRA, Mauricio Aires; FERREIRA, Ruhena Kelber Abrão. Aprendizagem Significativa em Matemática por meio da Utilização de Materiais Concretos no Ensino Médio: Um Ensaio em Construção. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. São Paulo, v. 9, n. 3, p. 365-380, mar. 2023b.

BRUNER, Jerome Seymour. **O Processo da Educação**. Tradução Lólio Lourenço de Oliveira. São Paulo: Companhia Nacional, 1978.

CALADO, Ana Clécia Alves. O papel da família no acompanhamento da vida escolar dos filhos. **Revista Educação Pública**, v. 20, nº 39, 13 de outubro de 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/39/o-papel-da-familia-no-acompanhamento-da-vida-escolar-dos-filhos>. Acesso em: 02 fev. 2024.

CARVALHO, Amanda Marina Andrade Medeiros de. **Análise dos processos subjetivos de aprendizagem matemática escolar de crianças consideradas em situação de dificuldade**. 2018. Tese (Doutorado – Doutorado em Educação), Universidade de Brasília, 2018.

Disponível em:

http://www.rlbea.unb.br/jspui/bitstream/10482/32696/1/2018_AmandaMarinaAndradeMedeiros%e2%80%8bdeCarvalho.pdf. Acesso em: 29 jul. 2023.

CARVALHO, Luis Osete Ribeiro *et al.* **Metodologia científica: teoria e aplicação na educação a distância**. Petrolina: PE, 2019. Disponível em:

<https://portais.univasf.edu.br/dacc/noticias/livro-univasf/metodologia-cientifica-teoria-e-aplicacao-na-educacao-a-distancia.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2024.

CASSANDRE, Marcio Pascoal; THIOLENT, Michel Jean Marie; PICHETH, Sara Fernandes. Analisando a pesquisa-ação à luz dos princípios intervencionistas: um olhar comparativo. **Educação**, v. 39, n. esp, p. 3-13, 2016.

CHAMBERS, Paul; TIMLIN, Robert. **Ensinando Matemática para adolescentes**. Tradução: Gabriela Wondracek Linck. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2015.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. 23. ed. Campinas, SP: Papirus, 2022. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)

DA SILVA QUIXABEIRA, Alderise Pereira da Silva *et al.* Metodologias ativas e o ensino de educação física: uma revisão da literatura. **Revista Observatório**, v. 7, n. 1, p. a12pt-a12pt, 2021.

DAMIANI, Magda Floriana *et al.* Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica.

Cadernos de Educação. Pelotas, v. 45, p. 57-67, 2013. Disponível em:

<https://bit.ly/3UNCyXm>. Acesso em: 15 mai. 2022.

DE SOUSA, Mateus Alves *et al.* O mapeamento de artigos científicos na área de ensino: uma tendência pedagógica de modelagem matemática na educação matemática. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 2, p. 535-554, 2023.

DO NASCIMENTO, Diego Ebling *et al.* Formação, lazer e currículo: os cursos de educação física do Tocantins. **LICERE-Revista do Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Estudos do Lazer**, v. 23, n. 2, p. 342-361, 2020.

ENGEL, Guido Irineu. Pesquisa-ação. **Educar em Revista**, p. 181-191, 2000. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/er/a/dDzfLYyDpPZ3kM9xNSqG3cw/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 10 fev. 2024.

FERNANDES, Cleoni Maria Barboza; SILVEIRA, Denise Nascimento. A didática como mediação entre a formação pedagógica e a formação específica: uma possibilidade em aberto na reconfiguração das licenciaturas. **Imagens da Educação**, v. 1, n. 1, p. 21-28, 2011.

Disponível em:

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/imagensEduc/article/view/12346/6502>. Acesso em: 17 out. 2022.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & sociedade**, v. 23, p. 257-272, 2002.

FERREIRA, Ruhena Kelber Abrão; SANTOS, Evelyn da Silva. Breves considerações sobre a documentação pedagógica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e15010917782-e15010917782, 2021.

FIORENTINI, Dário. LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação Matemática: percursos teóricos e metodológico**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, Luciana Cássia de; SANTOS, Rosana Oliveira. A importância da família no contexto escolar para o desenvolvimento da criança. **Revista Eletrônica da Divisão de Formação Docente**. v. 4, n. 2, 2017. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/diversapratica/article/view/49845>. Acesso em: 05 jan. 2024.

FREITAS, Sueli Brito Lira. Indissociabilidade entre a avaliação e a aprendizagem matemática. In: MUNIZ, Cristiano Alberto. **Mediação da aprendizagem e educação matemática**. Curitiba: Appris, 2022.

GATTI, Bernardete Angelina. **Grupo Focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas**. Brasília, DF: Líber Livro Editora, 2005.

GIACOMELLI, Alisson Cristian; ROSA, Cleci T. Werner da; DARROZ, Luiz Marcelo. Teoria da Aprendizagem Significativa. In: ROSA, Cleci T. Werner da; DARROZ, Luiz Marcelo (Org.). **Cognição, linguagem e docência: aportes teóricos**. Cruz Alta: Ilustração, 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GÓES, Anderson Roges Teixeira; GÓES, Heliza Colaço. **Modelagem Matemática: Teoria, pesquisas e práticas pedagógicas**. Curitiba: InterSaberes, 2016. (Série Matemática em Sala de Aula).

GOMES, Manoel Messias. Fatores que facilitam e dificultam a aprendizagem. **Revista Educação Pública, Rio de Janeiro**, v. 18, n. 14, p. 28-38, 2018. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/14/fatores-que-facilitam-e-dificultam-a-aprendizagem>. Acesso em: 07 jan. 2024.

GOTARDELO, Marcele Pereira Silvestre; DIAS, Fellipe Camargo; ABRÃO, Kelber Ruhena. Aprendizagem baseada em problemas: fragilidades da vivência prática. **Cadernos de educação, saúde e fisioterapia**, v. 7, n. 14, 2020.

GOULART, Joender Luiz. Desinteresse escolar: em busca de uma compreensão. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, São Paulo, v. 1, p. 89-110, 2022. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/desinteresse-escolar>. Acesso em: 07 jan. 2024.

GUIANA, Denise. **Aprendizagem significativa da geometria espacial facilitada por materiais reutilizáveis**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática Universidade Federal do Amazonas, 2020. Disponível em:

https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/7976/10/Disserta%c3%a7%c3%a3o_DeniseGuiana_PGECIM.pdf. Acesso em: 30 jul. 2023.

GUIMARÃES, Ana Lúcia. Questões de Aprendizagem: corporalidade e educação de jovens e adultos. In: LINS, Maria Judith Sucupira da Costa; MIRANDA, Bruna Rodrigues Cardoso. **Ausubel e Bruner: questões sobre aprendizagem**. Curitiba: CRV, 2018.

HUETE, Juan Carlos Sánchez; BRAVO, José Antônio Fernández. **O ensino da Matemática: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação Continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

INSTITUTO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO AIMONE SOARES CARRICONDE. **Projeto Político Pedagógico – PPP**. Rio Grande do Sul, Arroio Grande, 2014

JUNG, Hidelgard Susana; FOSSATI, Paulo. Duas décadas de LDB 9394/96: gênese, (des)caminhos, influência internacional e legado. **Rev. Teoria e Prática da Educação**, v. 21, n. 3, p. 53-65, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Paulo-Fossatti-3/publication/336454529_DUAS_DECADAS_DE_LDB_939496_GENESE_DESCAMINHOS_INFLUENCIA_INTERNACIONAL_E_LEGADO/links/62670b811b747d19c2a73e2d/DUAS-DECADAS-DE-LDB-9394-96-GENESE-DESCAMINHOS-INFLUENCIA-INTERNACIONAL-E-LEGADO.pdf?_sg%5B0%5D=started_experiment_milestone&origin=journalDetail. Acesso em: 09 fev. 2024.

JUSTO, Jutta Cornelia Reuwsaat *et al.* Formação Matemática de Professores dos anos iniciais: uma contribuição para o debate sobre processos de formação colaborativa In Loco. In: LOPES, Celi Espasandim; TRALDI, Armando; FERREIRA, Ana Cristina. **A formação do professor que ensina Matemática: aprendizagem docente e políticas públicas**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2015.

KELBER, Ruhena; SILVA, João. A análise do uso dos jogos para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático nos anos iniciais do ensino fundamental. **REVEMAT: Revista Eletrônica de Matemática**, v. 6, n. 2, p. 67-80, 2011.

LACERDA, Maykon Albuquerque. O Diário de Bordo na formação docente: um instrumento de reflexão diária, sobre a identidade do professor de História. **Revista Educação Pública**, v. 21, n. 24, 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/24/o-diario-de-bordo-na-formacao-docente-um-instrumento-de-reflexao-diaria-sobre-a-identidade-do-professor-de-historia>. Acesso em: 08 abr. 2023.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LINS, Maria Judith da Costa Sucupira; MIRANDA, Bruna Rodrigues Cardoso (Org.). **Ausubel e Bruner: questões sobre aprendizagem**. Curitiba: CRV, 2018.

LORENZATO, Sergio (Org.). **O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. (Coleção Formação de Professores).

LORENZATO, Sergio. **Para aprender Matemática**. 3. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de Professores).

MAHEIRIE, Kátia; BOEING, Patrícia; PINTO, Gissele Cristina. Pesquisa e intervenção por meio da imagem: o recurso fotográfico no cotidiano de varredores de rua. **PSICO**, Porto Alegre, PUCRS, v. 36, n. 2, p. 213-219, 2005.

MARTINELLI, Líliam Maria Born; MARTINELLI, Paulo. **Materiais concretos para o ensino de Matemática nos anos finais do ensino fundamental**. Curitiba: InterSaberes, 2016. (Série Matemática em Sala de Aula).

MASINI, Elcie F. Salzano; MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa na escola**. Curitiba, PR: CRV, 2017.

MIORIM, Maria Angêla. **Introdução à história da educação Matemática**. São Paulo: Atual, 1998.

MIRANDA, Bruna Rodrigues Cardoso. O papel do professor no processo de aprendizagem do aluno segundo Ausubel e Bruner. In: LINS, Maria Judith Sucupira da Costa; MIRANDA, Bruna Rodrigues Cardoso. **Ausubel e Bruner: questões sobre aprendizagem**. Curitiba: CRV, 2018.

MIZUKAMI, Maria das Graças Nicoletti. Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contexto e práticas pedagógicas. In: NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (Org.). **A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 12, p. 117-128, 2006.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2011.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias da Aprendizagem**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2022.

MORETTO, Luís Augusto Machado; GALDO, Alessandra Maria Ruiz; KERN, Vinícius Medina. Uma análise sistêmica sociotecnológica da engenharia de requisitos. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, [S. l.], n. 2. sem., p. 26–40, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2010v15nesp2p26>. Acesso em: 6 fev. 2024.

MOURA, Dácio Guimarães de; BARBOSA, Eduarda. **Trabalhando com projetos: planejamento e gestão de projetos educacionais**. 6. ed. revisada e atualizada. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (Org.). **A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

NETA, Abília Ana de Castro; MOURA, Juliana da Silva; CARDOSO, Berta Leni. Professor no sistema capitalista: precarização do trabalho docente. In NUNES, Claudio Pinto; CARDOSO, Berta Leni; SOUSA, Erivan Coqueiro. **Condições de trabalho e saúde do professor**. Vitória da Conquista: Edições UESB, 2020.

NETO, Ernesto Rosa. **Didática da Matemática**. 11. ed. São Paulo: Editora Ática, 2012.

NEVES, Regina da Silva Pina; DÖRR, Raquel Carneiro (Org.). **Formação de Professores de Matemática: desafios e perspectivas**. Curitiba: Appris, 2019.

NÓVOA, António. **A formação de professores e trabalho pedagógico**. Lisboa: Educa, 2002.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. 3. ed. Belo horizonte: Autêntica Editora, 2011.

PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. O professor de Matemática e sua formação: a busca da identidade profissional. In: NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (Org.). **A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. p. 89-112.

PEREIRA, Jamerson dos Santos. **Materiais manipuláveis e a participação de estudantes: engajamento mútuo e repertório compartilhado nas aulas de Matemática**. 2013. Dissertação (Mestrado - Programa de pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira do Santana. Salvador, 2013. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/21696/1/Jamerson%20dos%20Santos%20Pereira_2013.pdf. Acesso em: 23 jul. 2023.

PERES, Eliane. Memória e Ensino: Formação docente, trajetórias profissionais e práticas pedagógicas pelas antigas professoras primárias (RS, 1930-1960). In HYPOLITO, Álvaro Moreira; VIEIRA, Jarbas Santos; GARCIA, MARIA Manuela. **Trabalho docente: formação e identidade**. Pelotas: Seiva, 2002.

PERRENOUD, Philippe. **Desenvolver competências ou ensinar saberes? A escola que prepara para a vida**. Porto Alegre: Penso, 2013.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de Psicologia**. 13. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1985. p. 9-65.

PIANA, Maria Cristina. **A construção do perfil do assistente social no cenário educacional** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Acesso em: 10 jan. 2024.

PIZYBLSKI, Luciana Montes. **A produção do conhecimento sobre as contribuições da neurociência para a aprendizagem matemática**. 2020. Tese (Doutorado – Programa pós-graduação Pesquisa e Extensão em Educação), Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2020. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10666680. Acesso em: 25 jul. 2023.

POSAMENTIER, Alfred S.; KRULIK, Stephen. **A arte de motivar os estudantes do ensino médio para a matemática**. Porto Alegre: AMGH Editora, 2014.

RÊGO, Rogéria Gaudêncio; RÊGO, Rômulo Marinho do. **Matemática**. 4. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2013. (Coleção formação de professores).

REIS, Geni Gonçalves dos. **Sofrimento e prazer no trabalho: um estudo sobre os processos de saúde-doença de professores da educação municipal**. 2017. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós Graduação em Educação), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/9375/DissGGR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08 jan. 2024.

RELVAS, Marta Pires. **Neurociências e transtornos de aprendizagem: as múltiplas eficiências para a educação inclusiva**. 7. ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Caderno 04. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1c6HJwW8Fs6jKcAKygtcyv4UlwXHSsDNd/view>. Acesso em: 20 nov. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**. Secretaria da Educação. Portaria Seduc/RS nº 282, dezembro de 2022. Dispõe sobre a organização curricular do ensino fundamental e do ensino médio no âmbito das escolas da rede pública estadual de ensino do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.diariooficial.rs.gov.br/materia?id=804367>. Acesso em: 09 fev. 2023.

RIO GRANDE DO SUL. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**. Secretaria da Educação. Portaria Seduc/RS nº 305, 30 dezembro 2022. Regulamenta o registro da expressão dos resultados de avaliação de aprendizagem dos estudantes da Rede Estadual de ensino do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://educacao.rs.gov.br/upload/arquivos/202301/03160637-portaria-seduc-281-2022.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2023.

RIO GRANDE DO SUL. **Linguagens e suas Tecnologias**. Caderno 04. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/11cXJHkwfJY12MJho59Z53i3GWrXGSnl_/view. Acesso em: 20 nov. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Matemática E Suas Tecnologias**. Caderno 05. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1BOYg99skBk6GaYawlyr53T2eZVI8_cOI/view. Acesso em: 20 nov. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Estado da Educação RS. **Avaliar é Tri RS aferirá aprendizado dos estudantes durante a pandemia**. Disponível em: <https://www.estado.rs.gov.br/avaliar-e-tri-rs-aferira-aprendizado-dos-estudantes-durante-a-pandemia>. Acesso em: 26 nov. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Estado da Educação RS. **Avaliar é Tri RS**. Disponível em: <https://avaliacaoemontoramentoriograndedosul.caeddigital.net>. Acesso restrito a informações. Acesso em: 26 nov. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Estado da Educação RS. **Avançar na Educação**. 2021. Disponível em: <https://educacao.rs.gov.br/avancar-na-educacao>. Acesso em: 02 jan. 2024.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Estado da Educação RS. **Ensino Médio Gaúcho**. 2021. Disponível em: <https://ensinomediogaucho.educacao.rs.gov.br>. Acesso em: 03 nov. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Estado da Educação RS. **Parecer CEEed 003/2021**. Resolução nº 365 de dezembro de 2021. Institui normas complementares para oferta do ensino médio e suas modalidades no Sistema Estadual de ensino. Disponível em: <https://www.ceed.rs.gov.br/upload/arquivos/202112/20125528-resolucao-0365-2021.pdf#:~:text=o%20Parecer%20CEEed%2FRS%20n%C2%BA%20003%2C%20de%20%20de,de%20ensino%20do%20RS%2C%20nos%20termos%20dsste%20Parecer%3B>. Acesso em: 02 nov. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Estado da Educação RS. **Portal do Professor RS**, Cursos. Disponível em: <https://portal.educacao.rs.gov.br/>. Acesso em: 19 nov. 2022

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Estado da Educação RS. **Referencial Curricular Gaúcho do ensino médio**: ensino médio. Secretaria de Estado da Educação: Porto Alegre, 2022. Disponível em: <https://educacao.rs.gov.br/upload/arquivos/202207/14142026-rcgem-jul-22.pdf>. Acesso em: 16 out. 2022.

RIPARDO, Ronaldo Barros. **Escrever bem aprendendo Matemática**: tecendo fios para uma aprendizagem matemática escolar. 2014. Tese (Doutorado – Programa de pós-graduação em Educação. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática), Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo: s/n., 2014. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-25062015-130813/publico/RONALDO_BARROS_RIPARDO.pdf. Acesso em: 24 jul. 2023.

RODRIGUES, Márcio Urel. Contextualizando a análise de conteúdo como análise de dados em pesquisas qualitativas. In: _____. **Análise de Conteúdo em pesquisas qualitativas na área da educação Matemática**. Curitiba: CRV, 2019.

ROMANOWISK, Joana Paulin; MARTINS, Pura Lúcia Oliver; VOSGERAU, Dilmeire Sant'Anna Ramos. Formação didática de professores a partir da sistematização coletiva do

conhecimento. In: MIGUEL, Maria Elisabeth Blanck; FERREIRA, Jacques de Lima. **Formação de Professores: História, políticas educacionais e práticas pedagógicas**. Curitiba, Appris, 2015.

SANTOS, Émina. A educação como direito social e a escola como espaço protetivo de direitos: uma análise à luz da legislação educacional brasileira. **Educação e Pesquisa**, v. 45, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/8pQkJ9rFx8cLKswHFWPfvTG/?lang=pt#>. Acesso em: 16 out. de 2022.

SANTOS, Luiz Aderson de Moraes. **Utilização do Material Concreto no ensino da Matemática: Uma experiência com o Teodolito Caseiro no ensino da Trigonometria**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional de Matemática), Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho. 2015.

SANTOS, Sônia Maria Cardozo; PIERINI, Alexandre José. O combate à infrequência escolar de crianças e adolescentes: A participação da rede de proteção social no programa APOIA. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 19, n. 1, p. 47-55, 2016. Disponível em: <https://www.revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/369>. Acesso em: 07 jan. 2024.

SARMENTO, Alan Kardec Carvalho. A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de Matemática. **VI Encontro de Pesquisa em Educação**, p. 1-12, 2010. Disponível em: http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT_02_18_2010.pdf. Acesso em: 11 dez. 2022.

SAVATER, Fernando. **O Valor de Educar**. São Paulo: Martins Fonseca, 1998.

SCHWARTZ, Suzana *et al.* Estratégias para o trabalho com textos na universidade. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e790986209-e790986209, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/6209/6132>. Acesso em: 03 fev. 2023.

SCHWARTZ, Suzana; VIEIRA, Maurício Aires; ABRÃO, Ruhena Kelber. Um olhar para as novas diretrizes concernentes à formação docente. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, p. e24211730087-e24211730087, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/30087/25827/342325>. Acesso em: 03 fev. 2023.

SELBACH, Simone. **Matemática e didática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. (Coleção Como Bem Ensinar).

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Caren Siane Barcelos da; BRUM, Elciete de Campos Moraes. Novo ensino médio: perpetuando a desigualdade social. In: BIANCHESSI, Cleber. **Educação e ensino em diferentes contextos: entre saberes e práticas**. Curitiba - PR, Editora Bagai, 2023. p. 73-86.

SILVA, Elizabeth Natália. **Interferência do medo do processo da aprendizagem**. 2021. 37 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação – Neurociências e suas Fronteiras), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/35387/1/Elizabeth%20Nat%20c3%a1lia%20Silva.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2024.

SILVA, Vanildo dos Santos. **O uso de materiais manipuláveis nas aulas de Matemática no âmbito da educação de jovens e adultos**. 2017. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Educação de Jovens e Adultos, Departamento de Educação), Universidade do Estado da Bahia. Salvador, 2017. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5672238 Acesso em: 24 jul. 2023.

SOUSA, Leandro Quaresma de. SANTOS, Diogo Evandro Alves dos. A família e a escola: desafio para a educação na atualidade. **Revista Científica Semana Acadêmica**. Fortaleza, ano MMXVII, n. 000110, 2017. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/familia-e-escola-desafio-para-educacao-na-atualidade>. Acesso em: 08 fev. 2024.

SUTHERLAND, Rosamund. **Ensino eficaz de Matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

THURLER, Monica Gather. O desenvolvimento profissional dos professores: novos paradigmas, novas práticas. In: PERRENOUD, Philippe *et al.* **As Competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da Avaliação**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

TIBA, Içami. **Pais e educadores de alta performance**. São Paulo: Integrare Editora 2011.

TRIPP, Davi. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, 2005, p. 443-466. Tradução de Lólio Lourenço de Oliveira. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQyyq5bV4TCL9NSH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 fev. 2024.

VIEIRA, Maurício Aires; BRUM, Elciete de Campos Moraes. Visão discente: olhar a partir da coordenação pedagógica sobre as aprendizagens matemáticas no ensino médio. **Revista De Estudos Interdisciplinares**, v. 5, n. 5, p. 81-99. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.56579/rei.v5i5.818>. Acesso em: 10 fev. 2024.

YIGOTSKY, Lev Semenovich. **A Formação Social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WADSWORTH, Brarry J. **Inteligência e Afetividade da Criança na Teoria de Piaget**. 5. ed. São Paulo, 1997.

WARSCHAUER, Cecília. Rodas e narrativas: caminhos para a autoria de pensamento, para a inclusão e a formação. In: SCOZ, Beatriz *et al.* **Psicopedagogia: contribuições para a educação pós-moderna**. Petrópolis: Vozes, 2004. p. 13-23.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Delineamento inicial do projeto

1º Encontro Pedagógico – Apresentação da Proposta do Projeto de Intervenção

a) Ação:

Capacitação para os professores de Matemática do ensino médio relacionando a prática docente com o uso do material concreto.

b) Objetivos:

- Expor para o grupo de trabalho a ideia proposta no projeto de intervenção e o porquê da realização desta atividade na escola;
- Propor momentos de troca, avaliação e reflexão sobre a prática docente relacionando ao uso do material concreto.

c) Tarefas:

- Construção de uma carta pedagógica de apresentação, destinada a um dos participantes, de apresentação sobre a vida profissional do educador;
- Apresentação ao grupo da carta pedagógica;
- Apresentação do Projeto de Pesquisa exaltando a importância do momento;
- Roda de Conversa sobre a prática docente envolvendo o uso e a construção de materiais concretos.
- Responder questionário de satisfação e sugestões para o próximo encontro.

d) Monitoramento/Controle:

Para Moura e Barbosa (2011, p. 131), o monitoramento é um meio de garantir a eficiência do projeto através do processo “contínuo e sistemático das atividades” propostas durante a ação, visando identificar problemas e realizar mudanças sempre que for necessário para sustentar a eficácia do plano.

Esta etapa do trabalho refere-se às tarefas proposta neste 1º Encontro Pedagógico, o qual será observada a participação dos professores envolvidos, assim como obter informações importantes e relevantes para medir o desempenho do projeto

Quadro 1 – 1º Encontro pedagógico

	Instâncias do projeto	Indicadores
M O N I T O R A M E N T O	ENTRADA	<ul style="list-style-type: none"> • Equipes de Professores participantes; • Plano de Ação.
	PROCESSO	<ul style="list-style-type: none"> • Tarefas específicas do 1º Encontro Pedagógico.
	SAÍDA	<ul style="list-style-type: none"> • Textos produzidos; • Discussões e reflexões;
A V A L I A Ç Ã O	RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Participação das atividades propostas; • Escritas; • Exposição oral; • Respostas dos questionários.
	IMPACTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfação; • Mudança de atitude para a construção participativa do conhecimento; • Aumento da disposição para a formação continuada.

Fonte: Produção da pesquisadora, com base em Moura e Barbosa (2011).

e) Resultados Esperados:

Neste primeiro encontro de apresentação do projeto espera-se que os participantes sintam-se satisfeitos com a proposta apresentada, que observem a importância da proposta do projeto de pesquisa para a melhoria da sua prática pedagógica tanto para o ensino quanto para a aprendizagem e que estejam dispostos e motivados para uma formação continuada. Estes momentos serão de discussões, reflexões, troca de experiências, conhecimentos e saberes.

O primeiro registro será da escrita e apresentação da carta pedagógica de apresentação dos participantes, a qual deverá conter informações relevantes da trajetória como professor de Matemática, desde tempo de atuação, turmas que ministra suas aulas, dificuldades que encontra ou encontrou no caminho percorrido até agora e o que espera para o futuro como educador. Também serão coletadas as informações dos questionários mistos respondidos pelos participantes a respeito da sua prática pedagógica, pois, conforme Severino (2007, p. 125), o questionário é uma técnica de pesquisa que proporciona informações minuciosas e articuladas através de um conjunto de questões. O questionário sobre a utilização do uso de materiais concretos nas aulas de Matemática será respondido na própria reunião e o da avaliação do primeiro encontro será enviado por e-mail e solicitada a devolução pelo mesmo.

Após o término deste encontro, a pesquisadora construirá um Diário de Bordo, o que, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 118), é “um dos instrumentos mais ricos de coleta de informações durante o trabalho de campo” visto que podemos fichar informações relevantes sobre pessoas, ambiente, episódios.

2º Encontro Pedagógico – Organização das oficinas de Matemática

a) Ação:

Organização das futuras oficinas de Matemática.

b) Objetivos:

- Organizar oficinas de Matemática com os professores a fim de construir materiais que possam ser utilizados com os alunos em sala de aula;
- Analisar os objetos de conhecimento dos três anos do ensino médio com o intuito de escolher conteúdos de cada ano para construir material concreto a ser utilizado em sala de aula;
- Investigar ações didáticas pedagógicas que podem ser desenvolvidas na busca do desenvolvimento das competências e habilidades específicas propostas para a área.

c) Tarefas:

- Análise dos livros didáticos do ensino médio;
- Escolha de conteúdos para construir material concreto;
- Pesquisa de ações didáticas pedagógicas que respondam ao conteúdo escolhido para construção do material concreto;
- Responder questionário de satisfação e sugestões para o próximo encontro.

d) Monitoramento/Controle:

Esta etapa do trabalho refere-se às tarefas propostas para o 2º Encontro Pedagógico, o qual será observado a participação dos professores envolvidos, assim como obter informações importantes e relevantes para medir o desempenho do projeto.

Quadro 2 – 2º Encontro pedagógico

	Instâncias do projeto	Indicadores
M O N I T O R A M E N T O	ENTRADA	<ul style="list-style-type: none"> • Equipes de Professores participantes; • Plano de Ação.
	PROCESSO	<ul style="list-style-type: none"> • Tarefas específicas para o 2º Encontro Pedagógico.
	SAÍDA	<ul style="list-style-type: none"> • Discussões e reflexões; • Conteúdos para construção dos materiais concretos; • Pesquisa de ações didáticas pedagógicas.
A V A L I A Ç Ã O	RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Participação das atividades propostas; • Pesquisa; • Exposição oral; • Resposta do questionário de acompanhamento da intervenção.
	IMPACTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfação; • Participação; • Disposição para a formação continuada.

Fonte: Produção da pesquisadora, com base em Moura e Barbosa (2011).

e) Resultados Esperados:

Neste 2º Encontro Pedagógico, espera-se que os professores de Matemática sintam-se satisfeitos e com disposição para dar continuidade à formação continuada, uma vez que as atividades propostas são voltadas para o aperfeiçoamento dos saberes necessários de sala de aula, mantendo-o atualizado e contribuindo para potencializar sua prática pedagógica.

Espera-se que os participantes envolvam-se ativamente com as tarefas, pesquisando, discutindo e expondo seus saberes perante suas escolhas. Além disso, os participantes responderão a um questionário (on-line) de acompanhamento da intervenção para a melhoria das atividades sequenciais, ou seja, os próximos encontros. E, para finalizar este encontro, a pesquisadora irá registrar no Diário de Bordo todas as impressões, observações, reflexões, comentários e a escolha dos conteúdos que nortearão a construção dos materiais concretos nas próximas reuniões, pois é neste instrumento que ficará relatado e detalhado os acontecimentos deste dia.

3º Encontro Pedagógico – Mãos na massa I: construindo material concreto

a) Ação:

Construção do material concreto para o 1º ano do ensino médio.

b) Objetivos:

- Construir o material concreto;
- Conduzir práticas pedagógicas dos objetos de conhecimento, competências e habilidades envolvendo o material concreto;
- Investigar ações didáticas pedagógicas que podem ser desenvolvidas utilizando o material concreto, na busca do desenvolvimento das competências e habilidades específicas da área.

c) Tarefas:

- Construção do material concreto;
- Planejamento das ações de ensino envolvendo o material concreto;
- Direcionamento de práticas pedagógicas envolvendo o material concreto;
- Responder questionário de satisfação e sugestões para o próximo encontro.

d) Monitoramento/Controle:

Esta etapa do trabalho refere-se às tarefas propostas para o 3º Encontro Pedagógico, o qual será observado a participação dos professores envolvidos, além de servir para obter informações importantes e relevantes para medir o desempenho do projeto.

Quadro 3 – 3º Encontro pedagógico

	Instâncias do projeto	Indicadores
M O N I T O R A M E N T O	ENTRADA	<ul style="list-style-type: none"> • Equipes de Professores participantes; • Plano de Ação.
	PROCESSO	<ul style="list-style-type: none"> • Tarefas específicas para o 3º Encontro Pedagógico.
	SAÍDA	<ul style="list-style-type: none"> • Material concreto; • Ações de ensino; • Práticas pedagógicas; • Questionário.
A V A L I A Ç Ã O	RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Construção; • Planejamento e direcionamento; • Resposta do questionário de acompanhamento da intervenção.
	IMPACTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfação; • Participação; • Disposição para a formação continuada.

Fonte: Produção da pesquisadora, com base em Moura e Barbosa (2011).

e) Resultados Esperados:

Espera-se que os professores de Matemática sintam-se satisfeitos e com disposição para dar continuidade a formação continuada, visto que as atividades propostas são voltadas para o aperfeiçoamento dos saberes necessários de sala de aula, mantendo-os atualizados e contribuindo para potencializar sua prática pedagógica. Logo, deseja-se que os participantes participem da construção do material concreto escolhido por eles no encontro anterior, realizem o planejamento das ações e conduzam práticas pedagógicas que resultem a efetiva aprendizagem dos alunos. A pesquisadora irá registrar no Diário de Bordo todas as impressões, observações, reflexões e comentários, pois é neste instrumento que ficará relatado as ocorrências deste encontro para uma futura análise de conteúdo.

4º Encontro Pedagógico – Mãos na massa II: construindo material concreto

a) Ação:

Construção do material concreto para trabalhar com o 2º ano do ensino médio.

b) Objetivos:

- Construir o material concreto;
- Conduzir práticas pedagógicas dos objetos de conhecimento, competências e habilidades envolvendo o material concreto;
- Investigar ações didáticas pedagógicas que podem ser desenvolvidas utilizando o material concreto, na busca do desenvolvimento das competências e habilidades específicas da área.

c) Tarefas:

- Construção do material concreto;
- Planejamento das ações de ensino envolvendo o material concreto;
- Direcionamento de práticas pedagógicas envolvendo o material concreto;
- Responder questionário de satisfação e sugestões para o próximo encontro.

d) Monitoramento/Controle:

Esta etapa do trabalho refere-se às tarefas propostas para o 4º Encontro Pedagógico, o qual será observado a participação dos professores envolvidos, assim como obter informações importantes e relevantes para medir o desempenho do projeto.

Quadro 4 – 4º Encontro pedagógico

	Instâncias do projeto	Indicadores
M O N I T O R A M E N T O	ENTRADA	<ul style="list-style-type: none"> • Equipes de Professores participantes; • Plano de Ação.
	PROCESSO	<ul style="list-style-type: none"> • Tarefas específicas para o 4º Encontro Pedagógico.
	SAÍDA	<ul style="list-style-type: none"> • Material concreto; • Ações de ensino; • Práticas pedagógicas; • Questionário.
A V A L I A Ç Ã O	RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Construção; • Planejamento e direcionamento; • Resposta do questionário de acompanhamento da intervenção.
	IMPACTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfação; • Participação; • Disposição para a formação continuada.

Fonte: Produção da pesquisadora, com base em Moura e Barbosa (2011).

e) Resultados Esperados:

Espera-se que os professores de Matemática sintam-se satisfeitos e com disposição para dar continuidade à formação continuada, uma vez que as atividades propostas são voltadas para o aperfeiçoamento dos saberes necessários de sala de aula, mantendo-os atualizados e contribuindo para potencializar sua prática pedagógica. Deseja-se que os participantes contribuam para a construção do material concreto escolhido por eles no encontro anterior, realizem o planejamento das ações e conduzam práticas pedagógicas que resultem na efetiva aprendizagem dos alunos. A pesquisadora irá registrar no Diário de Bordo todas as impressões, observações, reflexões e comentários, instrumento em que ficará relatado as ocorrências deste encontro para uma futura análise de conteúdo.

5º Encontro Pedagógico – Mãos na massa III: construindo material concreto

a) Ação:

Construção do material concreto para trabalhar com o 3º ano do ensino médio.

b) Objetivos:

- Construir o material concreto;

- Investigar ações didáticas pedagógicas que podem ser desenvolvidas utilizando o material concreto, na busca do desenvolvimento das competências e habilidades específicas da área.

c) Tarefas:

- Construção do material concreto;
- Planejamento das ações de ensino envolvendo o material concreto;
- Direcionamento de práticas pedagógicas envolvendo o material concreto;
- Responder questionário de satisfação e sugestões para o próximo encontro.

d) Monitoramento/Controle:

Esta etapa do trabalho refere-se às tarefas propostas para o 5º Encontro Pedagógico, no qual será observado a participação dos professores envolvidos, assim como obter informações importantes e relevantes para medir o desempenho do projeto.

Quadro 5 – 5º Encontro pedagógico

	Instâncias do projeto	Indicadores
M O N I T O R A M E N T O	ENTRADA	<ul style="list-style-type: none"> ● Equipes de Professores participantes; ● Plano de Ação.
	PROCESSO	<ul style="list-style-type: none"> ● Tarefas específicas para o 5º Encontro Pedagógico.
	SAÍDA	<ul style="list-style-type: none"> ● Material concreto; ● Ações de ensino; ● Práticas pedagógicas; ● Questionário.
A V A L I A Ç Ã O	RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> ● Construção; ● Planejamento e direcionamento; ● Resposta do questionário de acompanhamento da intervenção.
	IMPACTOS	<ul style="list-style-type: none"> ● Satisfação; ● Participação; ● Disposição para a formação continuada.

Fonte: Produção da pesquisadora, com base em Moura e Barbosa (2011).

e) Resultados Esperados:

Espera-se que os professores de Matemática sintam-se satisfeitos e com disposição para dar continuidade à formação continuada, uma vez que as atividades propostas são voltadas para o aperfeiçoamento dos saberes necessários de sala de aula, mantendo-os atualizados e contribuindo para potencializar sua prática pedagógica. Deseja-se que os participantes contribuam para a construção do material concreto escolhido por eles no encontro anterior, realizem o planejamento das ações e conduzam práticas pedagógicas que resultem na efetiva aprendizagem dos alunos. A pesquisadora irá registrar no Diário de Bordo todas as impressões, observações, reflexões e comentários, instrumento em que ficará relatado as ocorrências deste encontro para uma futura análise de conteúdo.

6º Encontro Pedagógico – Aplicando o material concreto nas aulas de Matemática

a) Ação: Aula Experimental.

b) Objetivos:

- Participar de uma aula experimental, utilizando material concreto, planejada e aplicada pelo participante;
- Propor uma escrita relacionando a prática do uso do material concreto, após planejamento e aplicação com os alunos.

c) Tarefas:

- Realizar uma aula utilizando o material concreto produzido ou outro qualquer podendo ser construído juntamente com o aluno;
- Escrever sobre a experiência utilizando o material concreto;
- Responder questionário de satisfação e sugestões para o próximo encontro.

d) Monitoramento/Controle:

Esta etapa do trabalho refere-se às tarefas propostas para o 6º Encontro Pedagógico, no qual será observado a participação dos professores envolvidos, assim como obter informações importantes e relevantes para medir o desempenho do projeto.

Quadro 6 – 6º Encontro pedagógico

	Instâncias do projeto	Indicadores
M O N I T O R A M E N T O	ENTRADA	<ul style="list-style-type: none"> • Equipes de Professores participantes; • Plano de Ação; • Alunos.
	PROCESSO	<ul style="list-style-type: none"> • Tarefas específicas para o 6º Encontro Pedagógico.
	SAÍDA	<ul style="list-style-type: none"> • Material concreto; • Ações de ensino; • Práticas pedagógicas; • Escrita.
A V A L I A Ç Ã O	RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização ou construção do material concreto; • Planejamento e direcionamento; • Resposta do questionário de acompanhamento da intervenção; • Escrita.
	IMPACTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Satisfação; • Participação; • Disposição para a formação continuada.

Fonte: Produção da pesquisadora, com base em Moura e Barbosa (2011).

e) Resultados Esperados:

Espera-se que os professores de Matemática sintam-se satisfeitos e com disposição para dar continuidade à formação continuada, uma vez que as atividades propostas são voltadas para o aperfeiçoamento dos saberes necessários de sala de aula, mantendo-os atualizados e contribuindo para potencializar sua prática pedagógica. Deseja-se que os participantes realizem a aula experimental com seus alunos, porque considera-se que realizar experimentos nas aulas de Matemática torna o ambiente mais agradável, despertando o interesse, contribuindo para um ensino mais autêntico e significativo. Materiais que serão reproduzidos pelos alunos a fim de que eles adquiram novos saberes, desenvolvam o raciocínio lógico e despertem o gosto pela demonstração.

Neste encontro, que será em uma das salas de aula em que atua cada participante, a pesquisadora irá acompanhar todo o processo desta proposta a fim de verificar como foram as saídas desta proposta, isto é, as ações finalizadas sob a forma de atividades concluídas. Sendo que a escrita será enviada pelos professores por e-mail para a pesquisadora. Nesta escrita deve conter todas as observações e impressões do professor na aplicação da atividade orientada, assim como a avaliação final da proposta do Projeto de Pesquisa.

A pesquisadora irá registrar no Diário de Bordo todas as impressões, observações, reflexões e comentários, instrumento em que ficará relatado as ocorrências deste encontro para uma futura análise de conteúdo.

7º Encontro Pedagógico – Avaliando o projeto de intervenção

a) Ação:

Avaliação da intervenção.

b) Objetivo:

- Avaliar e as contribuições da intervenção para a reflexão da pesquisadora sobre sua prática de pesquisa e ensino.

c) Tarefas:

- Roda de conversa sobre as tarefas propostas na intervenção;
- Exposição sobre os resultados obtidos;
- Carta Pedagógica da pesquisadora para os participantes.

d) Monitoramento/Controle:

Esta etapa do trabalho refere-se às tarefas propostas para o 7º Encontro Pedagógico, no qual será observado a participação dos professores envolvidos, assim como obter informações importantes e relevantes para medir o desempenho do projeto.

Quadro 7 – 7º Encontro pedagógico

	Instâncias do projeto	Indicadores
M O N I T O R A M E N T O	ENTRADA	<ul style="list-style-type: none"> • Equipes de Professores participantes; • Plano de Ação.
	PROCESSO	<ul style="list-style-type: none"> • Tarefas específicas para o 7º Encontro Pedagógico.
	SAÍDA	<ul style="list-style-type: none"> • Conversa.
A V	RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Carta Pedagógica.

A L I A Ç Ã O	IMPACTOS	<ul style="list-style-type: none"> ● Satisfação; ● Participação; ● Resposta do questionário de acompanhamento.
--	-----------------	---

Fonte: Produção da pesquisadora, com base em Moura e Barbosa (2011).

e) Resultados Esperados:

Espera-se que os professores de Matemática tenham se sentido satisfeitos com o trabalho proposto, que ele tenha servido de motivação para que modifiquem suas atitudes e conseqüentemente sua prática, aperfeiçoe seus saberes, porque ensinar Matemática solicita domínio de conhecimento, competência, habilidade e por isso deve-se procurar outras formas de ensinar e tornar a aprendizagem mais eficaz. Esta proposta não é uma nova sugestão e sim um resgate de uma metodologia de ensino que pode mudar o comportamento do aluno em relação à Matemática. Através de uma Carta Pedagógica, a pesquisadora irá apresentar parte de sua percepção dos encontros realizados para os participantes. Os participantes deverão responder o questionário de satisfação do projeto de intervenção. A investigadora irá registrar no Diário de Bordo todas as impressões, observações, reflexões e comentários deste último encontro.

APÊNDICE B - Formulário para conhecer os participantes

Formulário para o conhecimento dos participantes colaboradores do Projeto de Intervenção Pedagógica

*.Indica uma pergunta obrigatória.

1. 1 - Gênero *

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
 Masculino

2. 2 - Idade *

Marcar apenas uma oval.

- Entre 20 e 29 anos
 Entre 30 e 39 anos
 Entre 40 e 49 anos
 Entre 50 e 59 anos
 Mais de 60 anos

3. 3 - Situação Profissional *

Marcar apenas uma oval.

- Nomeação
 Contratação

4. 4 - Habilitação Acadêmica *

Marcar apenas uma oval.

- Bacharelado
- Licenciatura
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado

5. 5 - Quantos anos de atuação docente (dez 2023) *

6. 6 - Números de turmas que lecionas matemática no Ensino Médio *

Marcar apenas uma oval.

- até 2 turmas
- de 3 a 4 turmas
- de 5 a 7 turmas
- Mais de 8

7. 7 - Lecionas com algum componente fora da tua formação no Ensino Médio *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

8. 8 - Carga horária Semanal trabalhada no Ensino Médio *

9. 9 - Costumas participar de Formações Pedagógicas que envolvam o componente de Matemática? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

10. 10 - Consideras importante participar de Formações Pedagógicas de Matemática? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

11. 11 - Por que? *
-

APÊNDICE C - Ata do 1º Encontro da Intervenção

ATA DO 1º ENCONTRO PEDAGÓGICO DA INTERVENÇÃO

No dia vinte e um de junho de dois mil e vinte e três a Coordenadora Pedagógica e pesquisadora Elciete de Campos Moraes Brum reuniu-se com os sete professores de matemática que trabalham no ensino médio do Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carriconde na sala do Setor Pedagógico às 10 h da manhã onde apresentou o Projeto de Intervenção com objetivo desenvolver com professores de matemática do ensino médio práticas pedagógicas, como a construção de materiais didáticos manipuláveis para que sejam utilizados em suas aulas a fim de estimular, fortalecer e concretizar o ensino e a aprendizagem tornando-os mais significativos contribuindo para consolidar os conhecimentos do componente através das habilidades a serem aprofundadas assim como melhorar os índices das avaliações externas aplicadas no Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carriconde. A reunião pedagógica foi um momento de troca de experiência e reflexão do trabalho docente, visando melhoria da aprendizagem do aluno além disso traçamos as metas e conteúdos a serem trabalhados com material didático manipulável, assim como materiais que iremos utilizar para confecciona-los nos próximos encontros. Ficou decidido pelo grupo que cada professor trará para o próximo encontro que será dia 03 de julho, uma proposta para ser trabalhada com os alunos. Nada mais havendo a tratar eu Elciete de Campos Moraes Brum, Coordenadora Pedagógica, lavrei a presente ata que será lida e assinada por mim e pelos demais presentes.

Elciete Brum

 Flávia Jerô, Cledeusa, Amanda G Lima, _____,
 Valéria Lamas, secretária, _____

**APÊNDICE D - Questionário de avaliação aplicados em todos os Encontros da
Intervenção Pedagógica**

1- Quão satisfeito (a) tu te sentiu com a formação pedagógica?

- Muito insatisfeito
 Insatisfeito
 Neutro
 Satisfeito
 Muito satisfeito

2 - Quão útil foi as informações fornecidas ou trocadas?

- Extremamente útil
 Algo útil
 Muito útil
 Não tão útil
 Nada útil

3 - Para ti a formação foi interativa?

- Não, a comunicação foi superficial.
 Sim, foi interativa.

4 - A formação te ajudou a obter novos aprendizados ou conhecimentos?

- sim não

5- Com relação a preparação do ambiente para a formação:

- ruim aceitável bom excelente

6 - Quanto a explicação do assunto abordado:

- ruim aceitável bom excelente

7 - Indica duas situações que mais gostastes neste encontro pedagógico?



8 - Tens algum comentário ou sugestão para ajudar a melhorar para o próximo encontro pedagógico?

APÊNDICE E - Ata do 2º Encontro da Intervenção

ATA DO 2º ENCONTRO PEDAGÓGICO DA INTERVENÇÃO

No dia três de julho de dois mil e vinte e três a Coordenadora Pedagógica e pesquisadora Elciete de Campos Moraes Brum reuniu-se com os professores de matemática que trabalham no ensino médio do Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carriconde na sala do Setor Pedagógico às 18 h para dar continuidade ao Projeto de Intervenção com objetivo desenvolver com professores de matemática do ensino médio práticas pedagógicas, como a construção de materiais didáticos manipuláveis para que sejam utilizados em suas aulas a fim de estimular, fortalecer e concretizar o ensino e a aprendizagem tornando-os mais significativos contribuindo para consolidar os conhecimentos do componente através das habilidades a serem aprofundadas assim como melhorar os índices das avaliações externas aplicadas no Instituto Estadual de Educação Aimone Soares Carriconde. Neste encontro a pesquisadora, e coordenadora pedagógica trouxe duas sugestões de trabalho que podem ser realizados com as turmas do 1º ano do ensino médio e 3º ano de ensino médio, sendo que está última sugestão foi proposto por um dos participantes e colaboradores do Projeto. Partindo das sugestões buscamos todas as ações didáticas pedagógicas que podem ser desenvolvidas com o material manipulável construído em sala de aula com os alunos. Além disso a coordenadora apresentou um slide sobre pontos significativos da LDB com relação ao ensino médio, para justificar a importância do trabalho a ser realizado assim como a relevância de planejar para se obter sucesso naquilo que se pretende alcançar como um ensino e uma aprendizagem de qualidade. Ficou decidido pelo grupo que cada professor aplicará pelo menos uma atividade com material concreto para trabalhar com os alunos até final de agosto, sendo que

os professores irão entrar em contato com a pesquisadora para combinarem o dia que irão apresentar e sugeriram um trabalho de oficina para realizarem em conjunto elaborando material concreto para trabalhar com o ensino fundamental. Nada mais havendo a tratar eu Elciete de Campos Moraes Brum, Coordenadora Pedagógica, lavrei a presente ata que será lida e assinada por mim e pelos demais presentes.

Amanda Gasque Sema, Gláucia Baudino, 
Norberto Lamas, 

APÊNDICE F - Ata do 3º Encontro da Intervenção

ATA DO 3º ENCONTRO PEDAGÓGICO DA INTERVENÇÃO

Aos vinte e um dias do mês de setembro de dois mil e vinte e três, às 18 h 30 min. reuniram-se na sala do Setor Pedagógico da escola juntamente com a Supervisora Pedagógica Elciete Brum, a Orientadora Educacional Jaqueline, Figueiredo D'Ávila e todos os professores de matemática do ensino médio onde realizamos as discussões pertinentes ao ensino e a aprendizagem do componente relacionados ao segundo trimestre, assim como alinharmos o trabalho docente para o terceiro trimestre e discutir os métodos de avaliação. A Supervisora Pedagógica como pesquisadora da UNIPAMPA no Mestrado Profissional de Educação aproveitou o encontro pedagógico apresentando os slides com fotos dos trabalhos realizados pelos professores que participaram do Projeto de Intervenção, terminou relatando a pesquisa de avaliação realizada com os alunos que estavam presentes e participaram das aulas experimentais, proposta do projeto, utilizando materiais manipuláveis, onde houve grande satisfação por parte dos discentes que pediram que os professores realizassem mais aulas neste formato. Durante a apresentação, a Supervisora ia perguntando aos participantes da pesquisa como eles puderam perceber os alunos e o trabalho que eles realizaram utilizando materiais manipuláveis. Após todos foram parabenizados e a supervisora pediu, assim como os alunos que eles dessem continuidade trabalhando com materiais manipuláveis, pois as atividades realizadas foram maravilhosas, foi bastante positivo. Elas tornaram o ambiente mais agradável e interativo, assim como foi uma maneira de aproximar o conteúdo de situações mais reais e significativas principalmente daqueles que possuem alguma dificuldade de aprendizagem. Logo deu-se continuidade a reunião discutindo o período de avaliação imposto pelo governo, assim como dar presença para o aluno que estava aprovado e não precisaria ir à escola. Seguindo verificamos onde cada professor estava no conteúdo e tentamos alinhar os assuntos para todos os anos terem desenvolvido as mesma habilidades e por último discutimos os métodos de avaliação, nunca deixando de frisar que a avaliação é contínua, por isso deveriam estar sempre avaliando o aluno. Não esquecendo que a avaliação não é só através de provas, existem vários métodos que podem e devem ser utilizados para avaliar uma aluno. Se um tipo de avaliação não teve um resultado satisfatório que procurassem fazer outro. Sugestionou-se que os professores se organizassem para terminar as avaliações até primeiro de dezembro, pois nas duas próximas semanas seriam realizadas as recuperações para os alunos que precisam melhorar seus rendimentos. Nada mais havendo a tratar lavro a presente ata que será assinada por mim, Elciete de Campos Moraes Brum e pelos demais presentes.

Elciete Brum, Jaqueline, Gláucia Bardeira, Leonitânia

Norberto Lomas, Amanda Gasque Sema,

APÊNDICE G - Questionário aplicado nas aulas experimentais

PESQUISA PARA OBTENÇÃO DE DADOS

- 1- GOSTOU DA AULA DE MATEMÁTICA DE HOJE? () SIM () NÃO
- 2- EM UMA ESCALA DE 1 A 10, SENDO 10 A MAIS ALTA, QUÃO SATISFEITO VOCÊ ESTÁ COM O FORMATO GERAL DA AULA DE HOJE?
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)
- 3- QUÃO ÚTIL FOI O MATERIAL MANIPULÁVEL QUE LHE FOI FORNECIDO NA AULA PARA O ENTENDIMENTO DO CONTEÚDO?
() EXTREMAMENTE ÚTIL () MUITO ÚTIL
() ALGO ÚTIL () NÃO TÃO ÚTIL () NÃO É NADA ÚTIL
- 4- EM UMA ESCALA DE 1 A 10, SENDO 10 A MAIS ALTA, QUÃO BENÉFICA FOI A AULA PARA VOCÊ?
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)
- 5- VOCÊ ACHA QUE A (O) PROF. FORNECEU A QUANTIDADE CERTA DE TEORIA E PRÁTICA?
() SIM () NÃO
- 6- O AMBIENTE DE ENSINO NA SALA DE AULA AJUDOU A MELHORAR A APRENDIZAGEM?
() DISCORDO TOTALMENTE () DISCORDO UM POUCO
() NEUTRO () UM POUCO DE ACORDO
() TOTALMENTE DE ACORDO
- 7- QUANTO AO MÉTODO DE ENSINO APLICADO COM MATERIAIS MANIPULÁVEIS NA AULA MATEMÁTICA DE HOJE:
() RUIM () BOM () ACEITÁVEL () EXCELENTE
- 8- INDICA O QUE VOCÊ MAIS GOSTOU NA AULA E POR QUÊ?

- 9- O QUE CONSIDERAS MAIS IMPORTANTE QUE VOCÊ APRENDEU NESSA AULA?

- 10- VOCÊ TEM ALGUM COMENTÁRIO OU SUGESTÃO PARA AJUDAR A MELHORAR ESSA AULA?

- 11- COMO VOCÊ ACHA QUE DEVEM SER AS AULAS DE MATEMÁTICA?

APÊNDICE H - Questionário de avaliação dos Encontros da Intervenção Pedagógica**AVALIAÇÃO DOS ENCONTROS DA
INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA**

SOMENTE PARTICIPANTES

** Indica uma pergunta obrigatória*

1. 1- Quão satisfeito(a) tu te sentiu com os Encontros da Intervenção Pedagógica? *

Marcar apenas uma oval.

- Insatisfeito
 Pouco satisfeito
 Neutro
 Satisfeito
 Muito Satisfeito

2. 2 - Quão útil foi as informações fornecidas ou trocadas? *

Marcar apenas uma oval.

- Extremamente útil
 Útil
 Não tão útil
 Nada útil

3. 3 - As formações te ajudaram a obter novos aprendizados? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

4. 4- Quanto as explicações dos assuntos abordados: *

Marcar apenas uma oval.

- Ruim
 Aceitável
 Bom
 Excelente

5. 5- Aponta o que tu considerou como **aspectos positivos** dos Encontros da Intervenção Pedagógica. *

6. 6 - Aponta o que tu considerou como **aspectos negativos** dos Encontros da Intervenção Pedagógica. *

7. 7 - Após realizar a aula experimental, como tu vê a utilização dos materiais manipuláveis? *

8. 8 - Pretendes desenvolver mais aulas que relacione teoria e prática futuramente? Por quê? *

9. 9 - Gostarias de mais formações futuras que envolvam a área de matemática? Por quê? *

ANEXOS

ANEXO A – Termo de autorização de instituição co-participante

A pesquisadora **ELCIETE DE CAMPOS MORAES BRUM** responsável pela execução da pesquisa intitulada **PROTAGONISMO NO NOVO ENSINO MÉDIO: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS REALIZADAS COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA**, solicita autorização para realização da referida pesquisa nesta instituição, que em caso de aceite passa a ser coparticipante do projeto. A autorização fica **condicionada à prévia aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Unipampa** (Prédio Administrativo da Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiana – BR 472, Km 592 – Uruguaiana – RS – telefones: (55) 3911 0200 – Ramal: 2289 (55) 3911 0202, – e-mail: cep@unipampa.edu.br) devidamente registrado junto à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP/MS), respeitando a legislação em vigor sobre ética em pesquisa em seres humanos no Brasil (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466/12 e regulamentações correlatas).

Em resposta a solicitação:

Eu, LUCIANA FREITAS, ocupante do cargo de diretora no I. E. E. Aimone Soares Carriconde, autorizo a realização nesta instituição (I.E.E. Aimone Soares Carriconde) a pesquisa **PROTAGONISMO NO NOVO ENSINO MÉDIO: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS REALIZADAS COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA** sob a responsabilidade da pesquisadora Elciete de Campos Moraes Brum, tendo como objetivo avaliar as possibilidades de uso dos materiais manipuláveis pelos professores do ensino médio nos processos de aprendizagem relacionados os conhecimentos científicos do componente de matemática.

Afirmo que fui devidamente orientado sobre a finalidade e objetivos da pesquisa, bem como sobre a utilização de dados exclusivamente para fins científicos e que as informações a serem oferecidas para o pesquisador serão guardadas pelo tempo que determinar a legislação e não serão utilizadas em prejuízo desta instituição e/ou das pessoas envolvidas, inclusive na forma de danos à estima, prestígio e/ou prejuízo econômico e/ou financeiro. Além disso, durante ou depois da pesquisa é garantido o anonimato dos sujeitos e sigilo das informações.

Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa nela recrutados, dispondo da infraestrutura necessária para tal.

Arroio Grande, 06 de outubro de 2022.

Assinatura do responsável e carimbo e ou CNPJ da instituição coparticipante

ANEXO B – Autorização para coleta de dados restritos no sistema**INSTITUTO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO AIMONE SOARES CARRICONDE**

Portaria nº 00117 - D.O. 19/4/2000.

Rua Leonel Fagundes, 63 - Arroio Grande - 3262-1198 - CEP 96330 000

Instituto Estadual de Educação
AIMONE SOARES CARRICONDE
Port. nº 00117 D.O. 19/4/2000
Rua Leonel Fagundes, 63 - CEP 96330-000
Arroio Grande/RS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS

Eu, LUCIANA AUGUSTO NUNES DE FREITAS, diretora desta Instituição de Ensino, AUTORIZO a Professora Elciete de Campos Moraes Brum, a usar os dados coletados desta instituição para uso de sua pesquisa no Curso de Mestrado Profissional da Universidade Federal do Pampa/RS.

Arroio Grande, 17 de outubro de 2022.

Luciana Augusto Nunes de Freitas
Diretora
Id. Func. 2412942/01

ANEXO C – Termo de Consentimento livre e esclarecido (TCLE)

Prezado participante,

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa **PROTAGONISMO NO NOVO ENSINO MÉDIO: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS REALIZADAS COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA**, desenvolvida por **ELCIETE DE CAMPOS MORAES BRUM**, discente do Mestrado Profissional em Educação da UNIPAMPA, sob orientação do Professor Dr. Maurício Aires Vieira.

O objetivo central do estudo é avaliar as possibilidades de uso dos materiais manipuláveis pelos professores do ensino médio nos processos de aprendizagem relacionados aos conhecimentos científicos do componente de matemática.

O convite a sua participação se deve por ser professor ou (a) atuante de Matemática do ensino médio. Sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória, e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como retirar sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma. Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa.

Sua participação consistirá em participar das atividades (discussões, escritas e construções) proporcionadas durante a realização da intervenção, podendo ser somente gravada, caso seja preciso, se houver autorização do entrevistado.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

A remuneração/pagamento para participantes de pesquisa é atividade proibida no Brasil, ressalvadas as pesquisas clínicas de Fase I ou de bioequivalência.

No entanto, caso o participante tenha que se deslocar ao local da pesquisa especificamente para participação deverá receber ressarcimento para o transporte e, caso demande tempo suficiente deverá receber alimentação também, para si e para seu acompanhante, quando necessárias. Ambos os pagamentos devem ser entendidos como ressarcimento de gastos específicos para participação na pesquisa.

Se houver algum dano, decorrente da presente pesquisa, você terá direito à indenização, através das vias judiciais, como dispõem o Código Civil, o Código de Processo Civil, na Resolução nº 466/2012 e na Resolução nº 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resoluções 466/12 e 510/16 do CNS e orientações do CEP/Unipampa e com o fim deste prazo, será descartado.

O benefício é direto relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é o de trocar experiências com colegas da mesma área, inovar as prática pedagógica, melhorar a relação com os alunos, obter autoconhecimento profissional, melhorar a produtividade, dinamizar os processos de ensino e aprendizagem e por fim, melhorar o rendimento dos alunos, portanto seu benefício é social.

Os resultados serão apresentados aos participantes em palestras dirigidas ao público participante, relatórios individuais para os entrevistados, distribuição de folders explicativos ao grupo participante, etc.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Unipampa. O Comitê é formado por um grupo de pessoas que têm por objetivo defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e assim, contribuir para que sejam seguidos padrões éticos na realização de pesquisas.

Tel do CEP/Unipampa: (55) 3911-0202, voip 8025

E-Mail: cep@unipampa.edu.br ou <https://sites.unipampa.edu.br/cep/>

Endereço: Campus Uruguaiana – BR 472, Km 592

Prédio Administrativo – Sala 7A

Caixa Postal 118 Uruguaiana – RS

CEP 97500-970

Contato com o(a) pesquisador(a) responsável:

Tel (53)984646059

e-mail elcietebrum.aluno@unipampa.edu.br ou elcietecmbrum.mat@gmail.com

Arroio Grande, ...de ...de 20....

Elciete de Campos Moraes Brum

Informo que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa intitulada “XXXX” e concordo em participar.

Autorizo a gravação da entrevista / autorizo o registro de imagem por foto/ filmagem.
(ESPECIFICAR)

Não autorizo a gravação da entrevista / autorizo o registro de imagem por foto/ filmagem.
(ESPECIFICAR)

(Assinatura do participante da pesquisa)

Nome do participante:

ANEXO E - Questionário de conhecimento respondido**Formulário para o conhecimento dos
participantes colaboradores do Projeto de
Intervenção Pedagógica**

1 - Gênero *

- Feminino
 Masculino
-
-

2 - Idade *

- Entre 20 e 29 anos
 Entre 30 e 39 anos
 Entre 40 e 49 anos
 Entre 50 e 59 anos
 Mais de 60 anos
-
-

3 - Situação Profissional *

- Nomeação
 Contratação

4 - Habilitação Acadêmica *

- Bacharelado
- Licenciatura
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
-
-

5 - Quantos anos de atuação docente (dez 2023) *

2 anos
.....

6 - Números de turmas que lecionas matemática no Ensino Médio *

- até 2 turmas
- de 3 a 4 turmas
- de 5 a 7 turmas
- Mais de 8
-
-

7 - Lecionas com algum componente fora da tua formação no Ensino Médio *

- Sim
- Não

8 - Carga horária Semanal trabalhada no Ensino Médio *

20 horas

9 - Costumas participar de Formações Pedagógicas que envolvam o componente de Matemática? *

Sim

Não

10 - Consideras importante participar de Formações Pedagógicas de Matemática? *

Sim

Não

11 - Por que? *

Com as formações conseguimos dar mais qualidade as nossas aulas, através de exemplos, sugestões e troca de ideias.
.....

ANEXO F - Avaliação do 1º Encontro da Intervenção - Respondido

AVALIAÇÃO DO 1º ENCONTRO PEDAGÓGICO

1- Quão satisfeito (a) tu te sentiu com a formação pedagógica?

- () Muito insatisfeito
 () Insatisfeito
 () Neutro
 () Satisfeito
 (x) Muito satisfeito

2 - Quão útil foi as informações fornecidas ou trocadas?

- (x) Extremamente útil
 () Algo útil
 () Muito útil
 () Não tão útil
 () Nada útil

3 - Para ti a formação foi interativa?

- () Não, a comunicação foi superficial.
 (x) Sim, foi interativa.

4 - A formação te ajudou a obter novos aprendizados ou conhecimentos?

- (x) sim () não

5- Com relação a preparação do ambiente para a formação:

- () ruim () aceitável () bom (x) excelente

6 - Quanto a explicação do assunto abordado:

- () ruim () aceitável () bom (x) excelente

7 - Indica três situações que mais gostastes neste encontro pedagógico?

* Opinião dos colegas sobre real situação da aprendizagem dos alunos em aula; aspectos que podemos melhorar em aula e ampliar conhecimentos de técnicas de aprendizagem

8 - Tens algum comentário ou sugestão para ajudar a melhorar para o próximo encontro pedagógico?

Tudo ótimo!

ANEXO G - Avaliação do 2º Encontro da Intervenção – Rf1’’espondido

AVALIAÇÃO DO 2º ENCONTRO PEDAGÓGICO

1- Quão satisfeito (a) tu te sentiu com a formação pedagógica?

- () Muito insatisfeito
 () Insatisfeito
 () Neutro
 () Satisfeito
 Muito satisfeito

2 - Quão útil foi as informações fornecidas ou trocadas?

- Extremamente útil
 () Algo útil
 () Muito útil
 () Não tão útil
 () Nada útil

3 - Para ti a formação foi interativa?

- () Não, a comunicação foi superficial.
 Sim, foi interativa.

4 - A formação te ajudou a obter novos aprendizados ou conhecimentos?

- sim () não

5- Com relação a preparação do ambiente para a formação:

- () ruim () aceitável () bom excelente

6 - Quanto a explicação do assunto abordado:

- () ruim () aceitável () bom excelente

7 - Indica duas situações que mais gostastes neste encontro pedagógico?

Aplicação do conteúdo na prática (intervalos)
e nas demonstrações dos outros alunos para
aplicar o estudo de funções e dos quadriláteros.

8 - Tens algum comentário ou sugestão para ajudar a melhorar para o próximo encontro pedagógico?

Está sendo bem produtivo, pois com o au-
lido visual a compreensão facilita o enten-
dimento.

ANEXO H - Questionário do aluno A1

(A1)

PESQUISA PARA OBTENÇÃO DE DADOS

- 1- GOSTOU DA AULA DE MATEMÁTICA DE HOJE? SIM () NÃO
- 2- EM UMA ESCALA DE 1 A 10, SENDO 10 A MAIS ALTA, QUÃO SATISFEITO VOCÊ ESTÁ COM O FORMATO GERAL DA AULA DE HOJE?
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)
- 3- QUÃO ÚTIL FOI O MATERIAL MANIPULÁVEL QUE LHE FOI FORNECIDO NA AULA PARA O ENTENDIMENTO DO CONTEÚDO?
() EXTREMAMENTE ÚTIL MUITO ÚTIL
() ALGO ÚTIL () NÃO TÃO ÚTIL () NÃO É NADA ÚTIL
- 4- EM UMA ESCALA DE 1 A 10, SENDO 10 A MAIS ALTA, QUÃO BENÉFICA FOI A AULA PARA VOCÊ?
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)
- 5- VOCÊ ACHA QUE A (O) PROF. FORNECEU A QUANTIDADE CERTA DE TEORIA E PRÁTICA?
 SIM () NÃO
- 6- O AMBIENTE DE ENSINO NA SALA DE AULA AJUDOU A MELHORAR A APRENDIZAGEM?
() DISCORDO TOTALMENTE () DISCORDO UM POUCO
() NEUTRO () UM POUCO DE ACORDO
 TOTALMENTE DE ACORDO
- 7- QUANTO AO MÉTODO DE ENSINO APLICADO COM MATERIAIS MANIPULÁVEIS NA AULA MATEMÁTICA DE HOJE:
() RUIM () BOM () ACEITÁVEL EXCELENTE
- 8- INDICA O QUE VOCÊ MAIS GOSTOU NA AULA E POR QUÊ?
Eu gostei da aula prática porque eu consigo entender a matemática mais facilmente

- 9- O QUE CONSIDERAS MAIS IMPORTANTE QUE VOCÊ APRENDEU NESTA AULA?
A aprendizagem e o entendimento

- 10- VOCÊ TEM ALGUM COMENTÁRIO OU SUGESTÃO PARA AJUDAR A MELHORAR ESSA AULA?
Gostaria de mais aulas práticas

- 11- COMO VOCÊ ACHA QUE DEVEM SER AS AULAS DE MATEMÁTICA?
Eu acho que devam ser práticas para melhor aprendizagem

ANEXO I - Questionário do aluno A2

PESQUISA PARA OBTENÇÃO DE DADOS

A2

- 1- GOSTOU DA AULA DE MATEMÁTICA DE HOJE? SIM () NÃO
- 2- EM UMA ESCALA DE 1 A 10, SENDO 10 A MAIS ALTA, QUÃO SATISFEITO VOCÊ ESTÁ COM O FORMATO GERAL DA AULA DE HOJE?
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)
- 3- QUÃO ÚTIL FOI O MATERIAL MANIPULÁVEL QUE LHE FOI FORNECIDO NA AULA PARA O ENTENDIMENTO DO CONTEÚDO?
() EXTREMAMENTE ÚTIL MUITO ÚTIL
() ALGO ÚTIL () NÃO TÃO ÚTIL () NÃO É NADA ÚTIL
- 4- EM UMA ESCALA DE 1 A 10, SENDO 10 A MAIS ALTA, QUÃO BENÉFICA FOI A AULA PARA VOCÊ?
(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)
- 5- VOCÊ ACHA QUE A(O) PROF. FORNECEU A QUANTIDADE CERTA DE TEORIA E PRÁTICA?
 SIM () NÃO
- 6- O AMBIENTE DE ENSINO NA SALA DE AULA AJUDOU A MELHORAR A APRENDIZAGEM?
() DISCORDO TOTALMENTE () DISCORDO UM POUCO
() NEUTRO () UM POUCO DE ACORDO
 TOTALMENTE DE ACORDO
- 7- QUANTO AO MÉTODO DE ENSINO APLICADO COM MATERIAIS MANIPULÁVEIS NA AULA MATEMÁTICA DE HOJE:
() RUIM BOM () ACEITÁVEL () EXCELENTE
- 8- INDICA O QUE VOCÊ MAIS GOSTOU NA AULA E POR QUÊ?

Fazer a atividade dividindo opiniões com os colegas e fazer uma prática

- 9- O QUE CONSIDERAS MAIS IMPORTANTE QUE VOCÊ APRENDEU NESTA AULA?

Sempre trabalhar as dúvidas sobre o conteúdo passado

- 10- VOCÊ TEM ALGUM COMENTÁRIO OU SUGESTÃO PARA AJUDAR A MELHORAR ESSA AULA?

Fazer mais vezes na semana

- 11- COMO VOCÊ ACHA QUE DEVEM SER AS AULAS DE MATEMÁTICA?

com aulas práticas e no caderno também

ANEXO J - Avaliação do 3º Encontro da Intervenção - Respondido

AVALIAÇÃO DO 3º ENCONTRO PEDAGÓGICO

1- Quão satisfeito (a) tu te sentiu com a formação pedagógica?

- () Muito insatisfeito
 () Insatisfeito
 () Neutro
 (X) Satisfeito
 () Muito satisfeito

2 - Quão útil foi as informações fornecidas ou trocadas?

- () Extremamente útil
 (X) Algo útil
 () Muito útil
 () Não tão útil
 () Nada útil

3 - Para ti a formação foi interativa?

- () Não, a comunicação foi superficial.
 (X) Sim, foi interativa.

4 - A formação te ajudou a obter novos aprendizados ou conhecimentos?

- (X) sim () não

5- Com relação a preparação do ambiente para a formação:

- () ruim () aceitável (X) bom () excelente

6 - Quanto a explicação do assunto abordado:

- () ruim () aceitável (X) bom () excelente

7 - Indica duas situações que mais gostastes neste encontro pedagógico?

• Observar o que foi feito pelos colegas nas turmas que atuam, para que pudesse ver e entender as diversas situações práticas do ensino da matemática para o ensino médio. →

8 - Tens algum comentário ou sugestão para ajudar a melhorar para o próximo encontro pedagógico?

* Gostaria de discutir sobre avaliação diagnóstica. Como fazer? O que levar em consideração? Modelo de avaliação diagnóstica.

* Metodologias ativas para o ensino da geometria.

• Ouvir o relato dos colegas sobre como conseguiriam integrar mais a prática no ensino da matemática.

ANEXO K - Avaliação dos Encontros da Intervenção Pedagógica - Respondido

AVALIAÇÃO DOS ENCONTROS DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

SOMENTE PARTICIPANTES

1- Quão satisfeito(a) tu te sentiu com os Encontros da Intervenção Pedagógica? *

- Insatisfeito
- Pouco satisfeito
- Neutro
- Satisfeito
- Muito Satisfeito

2 - Quão útil foi as informações fornecidas ou trocadas? *

- Extremamente útil
- Útil
- Não tão útil
- Nada útil

3 - As formações te ajudaram a obter novos aprendizados? *

- Sim
- Não

4- Quanto as explicações dos assuntos abordados: *

- Ruim
- Aceitável
- Bom
- Excelente

5- Aponta o que tu considerou como **aspectos positivos** dos Encontros da Intervenção Pedagógica. *

A troca de experiência. Saber que os meus anseios eram os mesmos dos meus colegas. A ajuda recebida dos colegas e da Coordenadora Elciete para adaptar material.

6 - Aponta o que tu considerou como **aspectos negativos** dos Encontros da Intervenção Pedagógica. *

Ouvir alguns relatar que não querem ser sacudidos. Não querem participar do novo. Não querem se desacomodar. Escolheram ficar com o mesmo caderno de anos atrás e com as folhas amareladas.

7 - Após realizar a aula experimental, como tu vê a utilização dos materiais manipuláveis? *

Ajudam e muito o aluno a entender o conteúdo.

8 - Pretendes desenvolver mais aulas que relacione teoria e prática futuramente? Por quê? *

Sim. Reduziu pela metade as dúvidas dos alunos.

9 - Gostarias de mais formações futuras que envolvam a área de matemática? Por quê? *

Com certeza. Eu acredito que com reuniões periódicas podemos trocar experiências e ver o que está dando certo e aplicar para ver se funciona com a nossa turma. E essa troca funciona melhor se fizermos reunião periódicas.