



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA

**UMA PROPOSTA PARA O LETRAMENTO MATEMÁTICO ATRAVÉS
DO APLICATIVO *APP INVENTOR* COM VISTAS À APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA**

Cláudia Fernanda de Carvalho Batista

Rio de Janeiro

2024

Cláudia Fernanda de Carvalho Batista

**UMA PROPOSTA PARA O LETRAMENTO MATEMÁTICO ATRAVÉS
DO APLICATIVO *APP INVENTOR* COM VISTAS À APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre ao Programa de Pós-graduação de Ensino em Educação Básica do Colégio de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – CAP-Uerj. Linha de Pesquisa Anos Finais do Ensino Fundamental II e Ensino Médio – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto

Rio de Janeiro

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/CAP/A

B333	Batista, Cláudia Fernanda de Carvalho Uma proposta para o Letramento Matemático através do Aplicativo App Inventor com vistas à Aprendizagem Significativa. / Cláudia Fernanda de Carvalho Batista - 2024. 182 f. Orientadora: Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira. CAp/UERJ. 1. Matemática - Educação e Ensino - Teses. 2. Tecnologia na Educação - Teses. 3. Aprendizado ativo. I. Porto, Maria Beatriz Dias da Silva Maia. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira. CAp/ UERJ. III. Título. CDU 373:51
------	--

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese/dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Cláudia Fernanda de Carvalho Batista

**UMA PROPOSTA PARA O LETRAMENTO MATEMÁTICO ATRAVÉS DO
APLICATIVO APP INVENTOR COM VISTAS À APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre ao Programa de Pós-graduação de Ensino em Educação Básica do Colégio de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – CAP-Uerj. Linha de Pesquisa Anos Finais do Ensino Fundamental II e Ensino Médio – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 16 de dezembro de 2024.

Banca Examinadora:

Prof.^a. Dr.^a. Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto (orientadora)
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – PPGEB-Cap-Uerj

Prof. Dr Esequiel Rodrigues de Oliveira - Avaliador Interno
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira – PPGEB-Cap-Uerj

Prof.^a Dr.^a. Christine Sertã Costa - Avaliadora Externa
Colégio Pedro Segundo - CPII

Rio de Janeiro

2024

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta tese representa, não apenas o fim de uma jornada acadêmica, mas a realização de um ideal que se tornou possível pelo apoio e incentivo de muitas pessoas especiais. Primeiramente agradeço a Deus. Nada seria possível se Ele não me permitisse a vida.

À minha mãe, expresso minha profunda gratidão pelo apoio incondicional e amor, fatores importantes e inspiradores em momentos difíceis. Este trabalho, mãe, é tão meu quanto seu.

À minha orientadora expresso profunda gratidão pela orientação, paciência, acolhimento, respeito, carinho e sabedoria compartilhada. Sua dedicação e apoio foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Obrigada, Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto, por acreditar no meu potencial e por me guiar com tanto zelo e profissionalismo. Sua dedicação e apoio foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores do PPGEB-CAp-Uerj que me proporcionaram um ambiente de aprendizado acolhedor e desafiador e às secretárias Daniele Rodrigues e Renata Anná, sempre solícitas, competentes e amáveis.

À minha querida turma PPGEB-2022 quando houve um apoio mútuo até o final, especialmente Evelyn Crespo e Emili Nunes. Todos estiveram ao meu lado nos momentos de dificuldade e celebração, a eles meu sincero agradecimento. A amizade e o companheirismo de vocês fizeram dessa jornada algo gratificante e prazeroso.

Por fim, agradeço aos participantes da pesquisa, cuja colaboração foi essencial para a realização deste estudo. Sem a generosidade e disposição de vocês, este trabalho não teria sido possível.

A todos, muito obrigada!

É preciso ter esperança, mas ter esperança do verbo esperar; porque tem gente que tem esperança do verbo esperar. E esperança do verbo esperar não é esperança, é espera. Esperançar é se levantar, esperançar é ir atrás, esperançar é construir, esperançar é não desistir! Esperançar é levar adiante, esperançar é juntar-se com outros para fazer de outro modo...

Paulo Freire

Faz 100 anos que John Dewey começou a defender o tipo de mudança que afastaria as escolas de salas de aula autoritárias com noções abstratas para ambientes nos quais o aprendizado é alcançado por meio de experimentação, prática e exposição ao mundo real. Eu, por exemplo, acredito que o computador torna a visão de Dewey muito mais acessível epistemologicamente. Também a torna politicamente mais provável de acontecer, pois onde Dewey não tinha nada além de argumentos filosóficos, o movimento atual por mudança tem um exército de agentes. A pressão final para a mudança será o poder infantil.”

Seymour Papert

RESUMO

BATISTA, C. F. C. *Uma proposta para o Letramento Matemático através do Aplicativo App Inventor com vistas à Aprendizagem Significativa*. 2024. 182 f. Dissertação Mestrado em Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica – Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

O estudo investigou o impacto da criação de aplicativos matemáticos utilizando-se a plataforma MIT *App Inventor*, tanto na aprendizagem de alunos, quanto na prática pedagógica de professores. A pesquisa foi dividida em duas etapas: a primeira envolveu a construção de aplicativos pelos próprios alunos visando a aplicação de conceitos matemáticos de forma lúdica e interativa e foram utilizados como prototipação para a etapa seguinte. A segunda consistiu na construção e consolidação dos Produtos Educacionais: O Curso de Formação Continuada denominado ‘A Arte de Construir Aplicativos Matemáticos com o *App Inventor*’, constituído por cinco oficinas online, objetivando a formação de professoras (es) de matemática permitindo que desenvolvessem seus próprios aplicativos com a finalidade de aprimorar suas habilidades em tecnologia e promover a inovação em suas aulas e um Manual Interativo, destinado aos professores cursistas, dividido em cinco módulos com tutorias contendo vídeos, que servem de apoio ao Professor, além do curso e do Manual Interativo foi elaborado um artefato, mais especificamente um Caderno de Atividades, intitulado “Matematicando com Apps: “A Arte da Construção Digital”, fruto da produção dos discentes. Os Produtos Educacionais resultantes da pesquisa foram aplicados desde a fase inicial de prototipação e avaliados/validados pelos Professores de Matemática que fizeram o curso e tiveram acesso ao Manual Interativo. A metodologia adotada foi a Pesquisa-Ação, com a pesquisadora atuando como professora das turmas investigadas. Essa experiência proporcionou uma oportunidade de observação participante e aprofundada. Os dados foram coletados através de questionários on-line, tanto para os alunos, como para os docentes participantes do curso utilizando-se Bardin e escala Likert para categorização e análise dos resultados. O estudo demonstrou que a criação de aplicativos proporcionou aos alunos uma aprendizagem mais significativa, além de desenvolver habilidades, tais como resolução de problemas, pensamento computacional e trabalho em equipe. Os resultados das análises e interpretação de dados confirmam que tanto o Curso de Formação Continuada como o Manual Interativo, ao promoverem a construção de aplicativos matemáticos, não apenas alcançaram seus objetivos, como também abriram novas perspectivas para a prática pedagógica. Esse enfoque evidencia que abordagens diferenciadas podem ter um impacto positivo e significativo no processo de ensino-aprendizagem. Desse modo foi possível demonstrar que a utilização do MIT *App Inventor* como ferramenta para o ensino de matemática apresenta um grande potencial para a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem, tanto em sala de aula quanto na formação de professores esperando-se, com isso, que o estudo tenha contribuído para a renovação das metodologias de ensino tornando as aulas de matemáticas de modo mais dinâmicas e atrativas melhorando a qualidade do ensino e do aprendizado, para os alunos e para os professores.

Palavras-chave: Tecnologia na Educação. *App Inventor*. Aprendizado Ativo.

ABSTRACT

BATISTA, C. F. C. *A Proposal for Mathematical Literacy through the App Inventor Application with a View to Meaningful Learning*. 2024. 182 f. Dissertação Mestrado em Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica – Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

The study investigated the impact of creating mathematical applications using the MIT App Inventor platform, both on student learning and on teachers' pedagogical practice. The research was divided into two stages: the first involved the construction of applications by the students themselves aiming at the application of mathematical concepts in a playful and interactive way and were used as prototyping for the next stage. The second consisted of the construction and consolidation of Educational Products: The Continuing Education Course called 'The Art of Building Mathematical Applications with App Inventor', consisting of five online workshops, aimed at training mathematics teachers, allowing them to develop their own applications in order to improve their technology skills and promote innovation in their classes; and an Interactive Manual, intended for teachers taking the course, divided into five modules with tutorials containing videos, which serve as support for the Teacher. In addition to the course and the Interactive Manual, an artifact was created, more specifically an Activity Book, entitled "Mathematicizing with Apps: "The Art of Digital Construction", the result of the production of the students. The Educational Products resulting from the research were applied from the initial prototyping phase and evaluated/validated by the Mathematics Teachers who took the course and had access to the Interactive Manual. The methodology adopted was Action Research, with the researcher acting as a teacher of the classes investigated. This experience provided an opportunity for participant and in-depth observation. Data were collected through online questionnaires for both students and teachers participating in the course, using Bardin and Likert scales to categorize and analyze the results. The study demonstrated that creating applications provided students with more meaningful learning, in addition to developing skills such as problem-solving, computational thinking, and teamwork. The results of the analysis and interpretation of data confirm that both the Continuing Education Course and the Interactive Manual, by promoting the construction of mathematical applications, not only achieved their objectives, but also opened new perspectives for pedagogical practice. This focus shows that differentiated approaches can have a positive and significant impact on the teaching-learning process. In this way, it was possible to demonstrate that the use of MIT App Inventor as a tool for teaching mathematics has great potential for improving the quality of teaching and learning, both in the classroom and in teacher training. It is hoped that the study has contributed to the renewal of teaching methodologies, making mathematics classes more dynamic and attractive, improving the quality of teaching and learning, for students and teachers.

Keywords: Technology in Education. App Inventor. Active Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo da Aprendizagem Experiencial.....	48
Figura 2: As Etapas do Pensamento Computacional.....	58
Figura 3: Capa e algumas páginas do caderno de atividades.....	74
Figura 4: Fotos dos alunos confeccionando seus aplicativos.....	75
Figura 5: Folder de divulgação do curso.....	83
Figura 6: Capa e elementos do Manual Interativo.....	84
Figura 7: Capa do Curso de Formação Continuada.....	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Total de publicações por autor.....	27
Quadro 2: Diferença entre Instrucionismo e Construcionismo.....	55
Quadro 3: Percepção dos alunos quanto ao questionário- escala Likert.....	93
Quadro 4: Pergunta aberta 1 – Categorização – Análise Bardin.....	96
Quadro 5: Relatos referentes a pergunta 1.....	96
Quadro 6: Pergunta aberta 2 – Categorização – Análise Bardin.....	97
Quadro 7: Relatos referentes a pergunta 2.....	98
Quadro 8: Pergunta aberta 3 – Categorização – Análise Bardin.....	99
Quadro 9: Relatos referentes a pergunta 3.....	99
Quadro 10: Pergunta aberta 4 – Categorização – Análise Bardin.....	100
Quadro 11: Relatos referentes a pergunta 4.....	101
Quadro 12: Pergunta aberta 5 – Categorização – Análise Bardin.....	102
Quadro 13: Relatos referentes a pergunta 5.....	102
Quadro 14: Pergunta aberta 6 – Categorização – Análise Bardin.....	103
Quadro 15: Relatos referentes a pergunta 6.....	104
Quadro 16: Pergunta aberta 7 – Categorização – Análise Bardin.....	105
Quadro 17: Relatos referentes a pergunta 7.....	105
Quadro 18: Pergunta aberta 8 – Categorização – Análise Bardin.....	106
Quadro 19: Relatos referentes a pergunta 8.....	106
Quadro 20: Pergunta aberta 9– Categorização – Análise Bardin.....	107
Quadro 21: Relatos referentes a pergunta 9.....	108
Quadro 22: Pergunta aberta 10 – Categorização – Análise Bardin.....	109
Quadro 23: Relatos referentes a pergunta 10.....	109
Quadro 24: Municípios e Estados dos cursistas.....	112
Quadro 25: Pergunta 1 - Questionário de Sondagem	112
Quadro 26: Pergunta 2 - Questionário de Sondagem	113
Quadro 27: Pergunta 3 - Questionário de Sondagem	114
Quadro 28: Pergunta 4 - Questionário de Sondagem	115
Quadro 29: Pergunta 5 - Questionário de Sondagem	116

Quadro 30: Pergunta 6 - Questionário de Sondagem	116
Quadro 31: Pergunta 7 - Questionário de Sondagem	117
Quadro 32: Pergunta 8 - Questionário de Sondagem	118
Quadro 33: Pergunta 9 - Questionário de Sondagem	118
Quadro 34: Pergunta 10 - Questionário de Sondagem	118
Quadro 35: Pergunta 11 - Questionário de Sondagem	119
Quadro 36: Pergunta 1 - Questionário Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	121
Quadro 37: Pergunta 2 - Questionário Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	121
Quadro 38: Pergunta 3 - Questionário Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	122
Quadro 39: Pergunta 4 - Questionário Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	123
Quadro 40: Pergunta 5 - Questionário Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	123
Quadro 41: Pergunta 6 - Questionário Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	124
Quadro 42: Pergunta 7 - Questionário Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	125
Quadro 43: Pergunta 8 - Questionário Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	125
Quadro 44: Pergunta 9 - Questionário Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	126
Quadro 45: Pergunta 10 - Questionário Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	127
Quadro 46: Pergunta 11 - Questionário Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	127
Quadro 47: Pergunta 12 - Questionário Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	128
Quadro 48: Pergunta 13 - Questionário Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	129
Quadro 49: Pergunta 14 - Questionário Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	129
Quadro 50: Pergunta 15 - Questionário Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	130

Quadro 51: Pergunta 16 – Categorização- análise de Bardin- Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	131
Quadro 52: Pergunta 16 - Relatos referentes a pergunta 16 -Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	131
Quadro 53: Pergunta 17 – Categorização- análise de Bardin- Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	132
Quadro 54: Pergunta 17 - Relatos referentes a pergunta 16 -Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	133
Quadro 55: Pergunta 18 – Categorização- análise de Bardin- Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	133
Quadro 56: Pergunta 18 - Relatos referentes a pergunta 16 -Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	134
Quadro 57: Pergunta 19 - Relatos referentes a pergunta 16 -Aplicação/validação do Produto Educacional (PE).....	135

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Funcionalidade do aplicativo.....	90
Gráfico 2: Desing e interface.....	90
Gráfico 3: Aplicação dos conceitos matemáticos.....	90
Gráfico 4: Criatividade e originalidade.....	90
Gráfico 5: Clareza e objetividade das explicações.....	90
Gráfico 6: Trabalho em equipe.....	91
Gráfico 7: Postura.....	91
Gráfico 8: Ajuda mútua.....	91
Gráfico 9: Contribuição em equipe.....	91
Gráfico 10: Respostas da pergunta 1, segundo análise de Bardin.....	97
Gráfico 11: Respostas da pergunta 2, segundo análise de Bardin.....	98
Gráfico 12: Respostas da pergunta 3, segundo análise de Bardin.....	100
Gráfico 13: Respostas da pergunta 4, segundo análise de Bardin.....	101
Gráfico 14: Respostas da pergunta 5, segundo análise de Bardin.....	103
Gráfico 15: Respostas da pergunta 6, segundo análise de Bardin.....	104
Gráfico 16: Respostas da pergunta 7, segundo análise de Bardin.....	106
Gráfico 17: Respostas da pergunta 8, segundo análise de Bardin.....	107
Gráfico 18: Respostas da pergunta 9, segundo análise de Bardin.....	108
Gráfico 19: Respostas da pergunta 9, segundo análise de Bardin.....	109
Gráfico 20: Análise quantitativa da Pergunta 1 do Questionário de Sondagem.....	113
Gráfico 21: Análise quantitativa da Pergunta 2 do Questionário de Sondagem.....	113
Gráfico 22: Análise quantitativa da Pergunta 3 do Questionário de Sondagem.....	114
Gráfico 23: Análise quantitativa da Pergunta 4 do Questionário de Sondagem.....	115
Gráfico 24: Análise quantitativa da Pergunta 5 do Questionário de Sondagem.....	116
Gráfico 25: Análise quantitativa da Pergunta 6 do Questionário de Sondagem.....	117
Gráfico 26: Análise quantitativa da Pergunta 7 do Questionário de Sondagem.....	117
Gráfico 27: Análise quantitativa da Pergunta 9 do Questionário de Sondagem.....	119
Gráfico 28: Análise quantitativa da Pergunta 10 do Questionário de Sondagem.....	119

Gráfico 29: Análise quantitativa da Pergunta 1 - Questionário Aplicação/Validação do PE.....	121
Gráfico 30: Análise quantitativa da Pergunta 2 - Questionário Aplicação/Validação do PE.....	122
Gráfico 31: Análise quantitativa da Pergunta 3 - Questionário Aplicação/Validação do PE.....	122
Gráfico 32: Análise quantitativa da Pergunta 4 - Questionário Aplicação/Validação do PE.....	123
Gráfico 33: Análise quantitativa da Pergunta 5 - Questionário Aplicação/Validação do PE.....	124
Gráfico 34: Análise quantitativa da Pergunta 6 - Questionário Aplicação/Validação do PE.....	124
Gráfico 35: Análise quantitativa da Pergunta 7 - Questionário Aplicação/Validação do PE.....	125
Gráfico 36: Análise quantitativa da Pergunta 8 - Questionário Aplicação/Validação do PE.....	126
Gráfico 37: Análise quantitativa da Pergunta 9 - Questionário Aplicação/Validação do PE.....	126
Gráfico 38: Análise quantitativa da Pergunta 10 - Questionário Aplicação/Validação do PE.....	127
Gráfico 39: Análise quantitativa da Pergunta 11 - Questionário Aplicação/Validação do PE.....	128
Gráfico 40: Análise quantitativa da Pergunta 12 - Questionário Aplicação/Validação do PE.....	128
Gráfico 41: Análise quantitativa da Pergunta 13 - Questionário Aplicação/Validação do PE.....	129
Gráfico 42: Análise quantitativa da Pergunta 14 - Questionário Aplicação/Validação do PE.....	130
Gráfico 43: Análise quantitativa da Pergunta 15 - Questionário Aplicação/Validação do PE.....	130
Gráfico 44: Respostas da pergunta 16, segundo análise de Bardin.....	132
Gráfico 45: Respostas da pergunta 17, segundo análise de Bardin.....	133
Gráfico 46: Respostas da pergunta 18, segundo análise de Bardin.....	134

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Artigos analisados pela autora.....	25
Tabela 2: Critérios utilizados nas Rubricas de Aprendizagem.....	77
Tabela 3: Módulos do Curso de Formação Continuada.....	86
Tabela 4: Relatos dos alunos sobre cada critério utilizado nas Rubricas de Aprendizagem.....	89

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

IDEB - Índice de Desenvolvimento de Educação Básica

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

LGPD - Lei Geral de Proteção de Dados

PC - Pensamento Computacional

PNED - Plano Nacional de Educação Básica

SEEDUC-RJ - Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro

TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação

ZPD - Zona de Desenvolvimento Proximal

PE - Produto Educacional

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	17
INTRODUÇÃO	19
1.1 Justificativa	20
1.2 Problema de Pesquisa.....	22
1.3 Hipóteses (impressões durante a construção dos Produtos Educacionais)	23
1.4 Objetivos do Trabalho	23
1.4.1 Objetivo Geral	23
1.4.2 Objetivos específicos.....	24
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	25
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	31
3.1 Teorias de aprendizagem	36
3.1.1 John Dewey e a Aprendizagem pela Experiência	37
3.1.2 Jean Piaget e a teoria da Aprendizagem Construtivista	39
3.1.3 Abordagem sociointeracionista de Vygotsky	42
3.1.4 Ausubel e a Teoria da Aprendizagem Significativa	45
3.1.5 Teoria da Aprendizagem Experiencial de Kolb (TAE).....	48
3.1.6 A integração do <i>App Inventor</i> com as Teorias de Aprendizagem.....	50
3.2 Letramento Matemático.....	51
3.3 Pensamento Computacional	54
3.3.1 Instrucionismo e Construcionismo	54
3.3.2 Pensamento Computacional e Aprendizagem da Matemática.....	57
3.4 Letramento Matemático e Pensamento Computacional.....	60
3.5 Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Pensamento Computacional (PC) ...	62
3.6 Inserção de tecnologias digitais na escola.....	64
3.6.1 Lei 14533 /23	64
4 METODOLOGIA.....	69
4.1 Natureza da Pesquisa	69
4.2 Abordagem Qualitativa-quantitativa da Pesquisa	70
4.3 Descrição do <i>App Inventor</i>	71
4.4 Etapas do Desenvolvimento e Construção dos Produtos Educacionais e Artefato	73
4.4.1 Etapa da Pesquisa com os discentes.....	73
4.4.2. Confecção do Caderno de Atividades (portfólio coletivo)	74
4.4.3 Rubricas de Aprendizagem na confecção dos aplicativos.....	77
4.4.4 Escala Likert utilizada nos questionários aplicados para alunos e professores	79
4.4.5. Análise de Conteúdos de Bardin	80
4.5. Segunda Etapa da elaboração do Produto Educacional	81

4.5.1 Curso de Formação Continuada	81
4.5.2 Aplicação e Validação dos Produtos Educacionais	82
5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....	89
5.1. Análise sobre cada critério utilizado nas Rubricas de aprendizagem	91
5.2 Análise dos questionários on-line aplicados aos alunos das turmas pesquisadas.....	94
5.2.1. Questionário aplicado aos alunos, escala Likert e análise de dados	94
5.2.2. Categorias de respostas obtidas, referente ao 2º questionário aplicado	97
5.2.3. Questionário de Sondagem aplicado antes do início do Curso.....	112
5.2.4 Questionário Aplicação/Validação dos Produtos Educacionais.....	120
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	137
REFERÊNCIAS	139
APÊNDICE 1	143
APÊNDICE 2	146
APÊNDICE 3	151
APÊNDICE 4	156
APÊNDICE 5	158
APÊNDICE 6	159
APÊNDICE 7	160
APÊNDICE 8	161
APÊNDICE 9	162
APÊNDICE 10	163
APÊNDICE 11	164
APÊNDICE 12	165
APÊNDICE 13	166
APÊNDICE 14	167
APÊNDICE 15	168
APÊNDICE 16	169
APÊNDICE 17	170
ANEXO A.....	171
ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	172
ANEXO C - Parecer da Plataforma Brasil	174

APRESENTAÇÃO

A educação é, para mim, a ferramenta mais poderosa que temos para a transformação social. Tenho plena convicção de que, por meio da educação, podemos, não apenas transmitir conhecimento, como também inspirar, capacitar e emancipar indivíduos. Ser professor é uma responsabilidade imensa, é ser um artífice na construção da sociedade, esculpindo a matéria-prima mais valiosa que temos: o potencial humano!

Cada dia em sala de aula é para mim uma nova oportunidade de ser melhor do que fui ontem. Um professor de fato não se faz apenas de conteúdo e didática, mas de uma contínua reflexão crítica sobre a própria prática. É nesse processo reflexivo, inspirado pelo legado de Paulo Freire, que delineio meu projeto pedagógico, sempre em busca de um ensino que seja, de fato, significativo e libertador.

Paulo Freire nos ensinou que a educação não deve ser um ato de depositar informações nos estudantes, mas sim uma jornada de construção conjunta de conhecimento em que professor e aluno são, simultaneamente, mestres e aprendizes e igualmente cidadãos críticos, conscientes e preparados para transformar a realidade em que estão imersos. Em minha prática busco incutir essa visão de aprendizagem colaborativa e dialógica, e enfatizo a relevância do contexto social e cultural em que meus alunos estão inseridos.

Meu projeto de pesquisa se baseia na crença de uma educação de qualidade, que possa se desdobrar para além dos muros da escola, influenciando positivamente todas as esferas da vida dos estudantes. Acredito que educar é muito mais do que ensinar a ler e escrever; é ensinar a ler o mundo, a entender os sinais dos tempos e a posicionar-se como sujeito ativo na história.

Descobri que queria ser professora quando tinha 13 anos por causa de uma dinâmica que minha professora de matemática do Ensino Fundamental II realizava em suas aulas. Ela nos separava em grupos para que fizéssemos os exercícios juntos e essa atividade semanal me fez perceber o quanto gostava de explicar os conceitos matemáticos para meus colegas de classe e de como eu ficava feliz quando todos entendiam o que eu tinha explicado.

Ingressei no Ensino Médio ficando dividida entre a informática e ser professora, porém, o magistério falou mais alto. Conclui minha Licenciatura na Federação das Faculdades Celso Lisboa no ano de 1988 e no mesmo ano comecei a ministrar classes de matemática.

Sou professora há 36 anos e lecionei em várias escolas particulares até que, no ano de 2005, prestei concurso para o Estado e, sendo aprovada, fui chamada para assumir duas matrículas em escolas da Secretaria Estadual de Educação no Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ). A primeira matrícula se refere ao concurso que prestei no ano de 2001, porém só fui convocada em 2005 e a segunda matrícula alude ao concurso de 2005. Continuei, por um certo tempo, ensinando também em escolas particulares, entretanto, anos depois, me desliguei das escolas particulares e fiquei lecionando apenas nas Escolas Estaduais.

Desde que ingressei na SEEDUC-RJ leciono no Colégio Estadual Dom Hélder Câmara, todavia, na minha outra matrícula, comecei no Colégio Estadual Aura Barreto, depois fui para o Colégio Estadual Heitor Lira e agora me encontro no Colégio Estadual Hispano Brasileiro João Cabral de Melo Neto, onde realizei e realizo minhas pesquisas para o meu projeto de Mestrado.

Sempre gostei muito de estudar, motivo pelo qual em minha caminhada realizei alguns Cursos de Extensão e três Especializações. Em 2021 iniciei a busca de Mestrados em Educação. Assim, no ano de 2022 eu e o PPGEB (CAp-Uerj) nos encontramos. Posso afirmar, com toda certeza, que foi e continua sendo um feliz encontro, já que aqui além de aprender muito, me sinto feliz e acolhida na minha trajetória.

Ao final desta jornada de pesquisa, sinto uma profunda gratidão por ter acompanhado os alunos na construção de seus próprios aplicativos utilizando o *App Inventor*. A experiência de vivenciar o processo criativo, desde a concepção inicial até a implementação final, foi transformadora tanto para os alunos quanto para mim. A oportunidade de compartilhar esse conhecimento com os professores de matemática através do Curso de Formação Continuada foi igualmente enriquecedora, proporcionando um ambiente de trocas e aprendizados mútuos.

INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, marcadamente caracterizada pela rápida evolução das tecnologias digitais, a educação enfrenta o desafio de integrar esses avanços de maneira eficaz em seus processos de ensino-aprendizagem. No contexto atual, as tecnologias digitais representam não apenas uma ferramenta, mas também um objeto de estudo. Elas têm o potencial de revolucionar a forma como o conhecimento matemático é construído, disseminado e aplicado. Os avanços tecnológicos ocorrem em um ritmo tão acelerado que rapidamente alteram o panorama, tornando o que era válido ontem, obsoleto hoje. Diante dessa realidade em constante transformação, surge a necessidade de enfrentar os desafios por meio de aprimoramentos contínuos.

A rápida evolução tecnológica demanda uma adaptação constante, pois o amanhã certamente será diferente do hoje. Compreender e acompanhar essa evolução é essencial para enfrentar os desafios do futuro. Portanto, a busca por aprimoramento contínuo se revela fundamental para acompanhar o ritmo frenético das mudanças e garantir a relevância do conhecimento matemático em meio às transformações constantes.

Este trabalho de Mestrado tem como norte a investigação da interface entre o letramento matemático e as tecnologias digitais, com enfoque especial no uso de uma ferramenta de desenvolvimento de aplicativos móveis: o *App Inventor* que é uma aplicação de código aberto desenvolvida pelo *Google* e, atualmente, mantida pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), que permite a criação de aplicativos para *smartphones* que rodam o sistema operacional Android, sem que seja necessário conhecimento em programação. Este *software* emerge como uma plataforma promissora para a promoção do pensamento computacional, da criatividade e da inovação no processo educativo, oferecendo aos aprendizes, não somente meios para entender conceitos matemáticos de forma prática e dinâmica, como oportunizar a criação de soluções tecnológicas próprias.

A presente pesquisa visa traçar um panorama sobre como o *App Inventor* pode ser utilizado como um recurso didático para o letramento matemático, identificando possíveis impactos na compreensão de conceitos matemáticos fundamentais e no desenvolvimento de habilidades relacionadas ao raciocínio lógico-matemático. Em combinação de revisão bibliográfica com análise de caso e trabalho de campo, explorou-se metodologias ativas de aprendizagem, verificando a eficácia do *App Inventor* enquanto mediador pedagógico e analisando as percepções de educadores e alunos envolvidos no processo.

Por meio de uma abordagem quali-quantitativa, este estudo tem como objetivo enriquecer o campo do conhecimento em educação matemática e tecnologia educacional. Busca-se ampliar a compreensão acerca da integração da tecnologia no ensino da matemática, oferecendo *insights* valiosos para profissionais da educação interessados em implementar ferramentas digitais inovadoras em suas práticas pedagógicas.

Além disso, a pesquisa procura identificar os desafios e limitações enfrentados por educadores e alunos ao adotar essa abordagem tecnológica. O foco recai na superação dessas barreiras para otimizar o potencial educativo do *App Inventor* na educação matemática, visando assim a aprimorar o processo de ensino e aprendizagem por meio da tecnologia.

A proposta ora trazida é, portanto, fazer uma conexão entre teoria e prática, investigando como o *App Inventor*, ao ser aplicado em contextos educacionais, poderá transformar o cenário do letramento matemático reforçando a importância de uma pedagogia renovada e informada pelas potencialidades das tecnologias digitais.

1.1 Justificativa

A inserção das tecnologias digitais no cenário educacional tem sido um vetor de transformações profundas nas metodologias de ensino e aprendizagem. Em um mundo cada vez mais interconectado e digital, a educação enfrenta o desafio de preparar os alunos para interagir com ferramentas tecnológicas de uma forma que transcenda o mero consumo passivo de informações e entretenimento.

A utilização efetiva dessas tecnologias poderá contribuir para a formação de indivíduos críticos, criativos e capacitados para colaborar e inovar em diferentes contextos sociais e profissionais. Com base nessa visão, Figueiredo e Carneiro (2022) defenderam que é plausível afirmar que as ferramentas tecnológicas têm o potencial de enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, possibilitando ao aluno o acesso a um leque mais amplo de informações que podem auxiliá-lo em sua jornada educacional.

O [*App Inventor*](#) emerge como um instrumento promissor nesse contexto, por ser uma plataforma de desenvolvimento de aplicativos de código aberto que permite aos usuários sem experiência prévia em programação, o desenho e construção de suas próprias aplicações móveis, de maneira intuitiva e visual. Sua interface amigável e o processo de arrastar e soltar componentes atuam como um convite à experimentação e aprendizado por tentativa e erro, pilares importantes do processo educativo.

A presente pesquisa de Mestrado justifica-se pela necessidade de verificar como a inserção das tecnologias digitais, mais especificamente do *App Inventor*, no ensino básico

poderá transformar o aluno de receptor passivo do conhecimento em protagonista ativo do seu próprio processo de aprendizagem. Além disso, se propõe avaliar como a utilização dessa plataforma poderá fortalecer conceitos matemáticos, estimulando a lógica dedutiva e o pensamento estruturado, capacidades fundamentais na sociedade contemporânea.

A natureza construtivista desta abordagem pedagógica, quando o aluno constrói conhecimento a partir de suas próprias experiências práticas e de resolução de problemas, será cuidadosamente analisada para demonstrar de que modo a elaboração de aplicativos poderá servir, não apenas como uma ferramenta de aprendizagem de princípios de programação e matemática, mas também de desenvolvimento de habilidades no trabalho em equipe, persistência e atenção aos detalhes.

A relevância do estudo advém da destacada necessidade de práticas educativas que acompanhem as evoluções tecnológicas e que privilegiem a autonomia, o engajamento e o protagonismo do aluno.

Mercado, já em 1999, indicava:

As novas tecnologias da informação trazem novas possibilidades à educação, e exige uma nova postura do educador, que prevê condições para o professor construir conhecimento sobre as novas tecnologias, entender por que e como integrar estas na sua prática pedagógica, possibilitando a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo, voltada para a solução de problemas específicos do interesse de cada aluno (MERCADO, 1999, p. 42).

Pretende-se contribuir para o enriquecimento teórico e prático sobre a integração efetiva de novas tecnologias no currículo do ensino básico e inspirar a implementação de estratégias didáticas inovadoras que estejam alinhadas com as demandas do nosso século. Cabe ressaltar que a aprendizagem significativa discutida neste trabalho vai além da Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel. A abordagem da pesquisa enfatiza a aprendizagem que proporciona um verdadeiro significado para o aluno. Nesse contexto, a aprendizagem cognitiva e a aprendizagem significativa não apenas se complementam, mas também se reforçam mutuamente.

A integração dessas abordagens no processo educativo tem o potencial de transformar a educação em uma experiência mais eficaz e relevante. Os alunos não apenas adquirem conhecimento, mas também desenvolvem uma compreensão profunda que pode ser aplicada em diversos contextos. Essa sinergia entre os dois tipos de aprendizagem é essencial para a formação de indivíduos críticos, preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. Assim, promovendo um aprendizado que vai além da memorização, cultivamos cidadãos capazes de pensar criticamente e agir com autonomia.

1.2 Problema de Pesquisa

Os celulares, hoje em dia, desempenham um papel crucial na educação. Eles não são mais vistos apenas como dispositivos de distração, porém, como ferramentas poderosas de aprendizado. Com o acesso à internet, os alunos podem explorar uma infinidade de recursos educacionais, desde livros digitais a tutoriais em vídeo e plataformas de aprendizado *online*.

Além disso, os aplicativos educacionais disponíveis nos celulares permitem que os estudantes aprendam de maneira interativa e envolvente, tornando o processo de aprendizado mais eficaz e agradável. No entanto, é importante que o uso de celulares na educação seja gerenciado adequadamente para garantir que eles sejam utilizados de maneira produtiva e segura.

Ao professor cabe a mediação, dando ensejo ao conhecimento das dificuldades apresentadas pelo aluno escolhendo um meio de aprendizagem que se coadune com as dificuldades apresentadas pelo discente, não se devendo esquecer de que a cooperação entre os componentes da turma é o meio mais eficaz para a realização das tarefas e a autonomia da criação deve ser motivo de estímulo ao interesse de toda a classe.

Cursino se refere às tecnologias aduzindo que elas ajudam os alunos a substituírem a passividade no ensino:

[...] permitem que os alunos substituam sua condição passiva no ensino tradicional por uma atitude ativa, sabendo que, para suas incertezas, têm o professor como mediador do processo, indicando-lhes os meios para transformar informações em conhecimento. Essa atitude ativa do aluno em relação à sua aprendizagem o torna confiante na capacidade de produzir, de buscar soluções, de tomar decisões por si mesmo e, conseqüentemente, o aprendizado faz-se com autonomia, desenvolvendo habilidades que anteriormente não possuía, como o saber pensar, criar, analisar e, o mais importante, aprender a apreender. (CURSINO, 2019, p. 36).

Diante dos motivos acima elencados surge uma nova indagação: A inserção do *App Inventor* em sua sala de aula é capaz de promover a aprendizagem dos conceitos matemáticos no ensino básico de forma mais efetiva?

Este trabalho buscará trazer a lume a eficácia da construção de aplicativos através do *App Inventor*, por alunos que estejam aprendendo conceitos matemáticos.

1.3 Hipóteses (impressões durante a construção dos Produtos Educacionais)

No início da aplicação deste projeto foram levantadas algumas hipóteses que, durante o andamento da pesquisa, foram verificadas. São elas: O uso do *App Inventor* impacta positivamente o envolvimento e a motivação dos alunos no processo de aprendizagem da matemática. Esta ferramenta pode ser eficaz para o desenvolvimento da criatividade e das habilidades de resolução de problemas dos alunos em matemática, resultando em uma melhoria significativa na compreensão e retenção dos conteúdos matemáticos por meio da sua aplicação prática.

O *App Inventor* permite o desenvolvimento de habilidades relacionadas à resolução de problemas, pensamento crítico e criatividade, desafiando os alunos a conceber soluções inovadoras por meio dos aplicativos que criam. Esse processo de desafio e criação contribui para a formação de indivíduos autônomos e protagonistas de seu próprio processo educacional, capacitando-os a aplicar o conhecimento adquirido para situações além da sala de aula.

A mediação realizada pelo professor desempenha um papel de suma importância ao incentivar ativamente os alunos, permitindo que eles vivenciem o protagonismo no uso do *App Inventor*. À medida que a escola promove oportunidades para que os alunos não apenas aprendam, mas também participem ativamente do processo de aprendizado, o interesse deles tende a crescer. Dessa forma, os alunos são encorajados a demonstrar sua capacidade criativa e a se envolver ativamente no processo de aprendizagem, em vez de serem meros expectadores.

1.4 Objetivos do Trabalho

1.4.1 Objetivo Geral

- Investigar como a construção de aplicativos matemáticos pelos alunos, utilizando o *App Inventor*, promove o letramento matemático, aprendizagem significativa, pensamento computacional, criatividade e a autonomia dos alunos e concomitantemente desenvolver um curso de Formação Continuada para professores, de matemática capacitando-os a integrar essa tecnologia em suas práticas pedagógicas.

1.4.2 Objetivos específicos

- Fomentar o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e do pensamento computacional dos alunos ao trabalhar na criação de aplicativos matemáticos.
- Promover a interação, colaboração e autonomia dos alunos, estimulando a aprendizagem ativa durante todo o processo de construção dos aplicativos;
- Verificar de que forma a construção de aplicativos matemáticos contribui para o desenvolvimento da resolução de problemas e a compreensão conceitual dos alunos;
- Elaborar um caderno de atividades para os estudantes do 2º ano do Ensino Médio envolvendo conceitos de matemática previstos no currículo através do uso do *App Inventor*;
- Oferecer um Curso de Formação Continuada destinado a professores de matemática, intitulado "A Arte de Criar Aplicativos Matemáticos com o *App Inventor*", que visa a capacitar os educadores para implementar essa prática inovadora em suas atividades pedagógicas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão sistemática de literatura desempenha um papel fundamental na pesquisa, pois oferece uma base sólida de conhecimento existente sobre o tema em estudo. Ao revisar a literatura existente, o pesquisador identifica lacunas, contradições ou controvérsias que justificam a realização de novas pesquisas. Isso ajuda a garantir que a pesquisa seja relevante e traga contribuições significativas para o campo (MARTINS JUNIOR, 2017).

Ao revisar a literatura, o pesquisador consegue situar o seu próprio trabalho no contexto mais amplo do campo de estudo, compreendendo como sua pesquisa se relaciona com outras contribuições já existentes, sendo fundamental para embasar teoricamente a pesquisa, identificar lacunas no conhecimento, fundamentar hipóteses, escolher metodologias apropriadas e posicionar o estudo dentro do contexto acadêmico mais amplo, contribuindo significativamente para a qualidade e relevância da pesquisa realizada. (BAIRRAL; MENEZES, 2023).

Para realizar essa revisão sistemática de artigos em português utilizou-se as ferramentas digitais BUSCAd e [Connected Papers](#). A ferramenta BUSCAd foi desenvolvida no programa Microsoft Excel, do pacote Microsoft Office 365, versão de 32 bits, no sistema operacional Windows 10. A estrutura da BUSCAd contempla oito abas diferentes, nas quais o processo de realização da revisão de literatura ocorre em etapas. Dessas abas, três se referem a bancos de dados que não possuem funcionalidade. Na Aba Sequências devem ser escritas as (sequências) a ser pesquisadas e selecionadas e as plataformas que serão consultadas. (BAIRRAL; MENEZES, 2023).

A Connected Papers é uma ferramenta visual para auxiliar pesquisadores e cientistas aplicados a encontrar e explorar artigos relevantes para sua área de trabalho criando cada gráfico, de acordo com uma ordem de aproximadamente 50.000 artigos e selecionado algumas dezenas com as conexões mais fortes com o artigo de origem.

As sequências de busca utilizadas foram: *App Inventor* + Ensino da matemática; *App Inventor* + Aprendizagem Significativa; *App Inventor* + Pensamento Computacional e *App Inventor* + Letramento Matemático. Em seguida, realizou-se uma análise comparativa dos artigos identificados no Connected Papers com as dissertações e artigos obtidos no Buscad. Dentre os 547 documentos resultantes dessa busca, 20 foram selecionados para aprofundamento na pesquisa. Com o objetivo de garantir a relevância dos estudos, a seleção dos artigos foi baseada em dois critérios principais: ano de publicação (entre 2015 e 2023) e classificação Qualis da revista (A ou B).

No gráfico, os artigos são organizados de acordo com sua similaridade. Isso significa que, mesmo os artigos que não citam diretamente uns aos outros poderão estar fortemente conectados e posicionados de forma muito próxima. Seu banco de dados está conectado ao Semantic Scholar Paper Corpus (licenciado sob ODC-BY).

A consulta aos documentos analisados tem o escopo de trazer suporte à pesquisa no que se refere ao método de procedimento do *App Inventor* no quesito desenvolvimento de habilidades e competências para a aprendizagem da Matemática no Ensino Médio. A Tabela 1 apresenta os artigos escolhidos pela pesquisadora de acordo com os critérios mencionados anteriormente.

Tabela 1: Artigos analisados pela autora

TÍTULO	AUTOR	INSTITUIÇÃO/PERIÓDICO	QUALIS	ANO
Uma proposta de ensino da Matemática Financeira usando o <i>App Inventor 2</i>	Maués, Daniel de Deus Negrão; Costa, Manuel de Jesus dos Santos; Lima, Rômulo Correa	Revista de Ensino de Ciências e Matemática - RENCIMA- (Universidade Cruzeiro do Sul)	A2	2022
Teaching Programming to Novices: A Large-scale Analysis of App Inventor Projects	Alves, Nathalia Cruz; Wangenheim Christiane Gresse Von; Hauck, Jean Carlo Rossa	Perspectiva (Universidade Federal de Santa Catarina)	A2	2022
Relatos de Experiência Didática Baseada no Ambiente <i>App Inventor</i> aplicado no ensino médio	Santos, Pryscilla Maria Pires dos; Oliveira, Ana Laura Melo de; Moura, Lucas Fernandes	Revista Científica- UBM - Barra Mansa (RJ)	B2	2022
O protagonismo de estudantes da educação básica a partir do desenvolvimento de aplicativos para smartphone	Medeiros, Giselle Araújo e Silva de; Wangenheim, Christiane Gresse Von; Hauck, Jean Carlo Rossa	Perspectiva (Universidade Federal de Santa Catarina)	A2	2021
Pensamento Computacional: Habilidades, Estratégias e Desafios na Educação Básica	Fantinati, Regiane Ezequiel; Rosa, Selma dos Santos	Informática na Educação: Teoria & Prática (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)	B1	2021
A tecnologia digital como uma ferramenta de aprendizagem nas aulas de Matemática: criação de aplicativos para estudo do Teorema de Pitágoras.	Andrade, Adriana Dada de; Pereira Gilmar Evangelho	Revista INSIGNARE SCIENTIA (Universidade Federal da Fronteira Sul)	A4	2021
Desenvolvimento de Aplicativos com App Inventor: Uma Proposta para o ensino de objetos do conhecimento da Matemática	Miecoansk, Bruna; Reichert, Janice Teresinha	Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática (Universidade de Passo Fundo)	A3	2021
Smartphone e Educação Matemática: desenvolvimento de um aplicativo para o estudo de equações no ensino fundamental	Conceição, Karina da Costa; Salmasio, Juliana Leal; Chiari Aparecida Santana de Souza	TANGRAM – Revista de Educação Matemática- Universidade Federal da Grande Dourados- MS	A4	2021
O ensino de função polinomial do 2º grau por construção de aplicativos: uma análise semiótica	Pinheiro, Antonio Cleyton da Silva; Alves, Fábio José da Costa; Dias, Gustavo Nogueira; Barreto, Wagner Davy Lucas; Vogato, Gilberto Emanuel Reis; Silva,	Research, Society and Development- Vargem Grande Paulista / SP	A3	2021

	Katiane Pereira da; Beirão, Antonio Thiago Madeira; Reis, Nazaré Doriene de Melo; Rocha, Herson Oliveira da; Reis, Cássio Pinho dos; Silva, Pedro Roberto Sousa da; Santos, Ricardo Daniel Soares			
Desenvolvimento do Saber Tecnológico do professor de Matemática por meio da programação de aplicativos educacionais móveis no software <i>App Inventor 2</i>	Meredyk, Fernanda; Motta, Marcelo Souza; Panossian, Maria Lúcia; Kalinke, Marco Aurélio	Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática (Universidade de Passo Fundo)	A3	2021
O Jogo Digital Quiz PG nas Aulas de Matemática: possibilidades para o Ensino e Aprendizagem de Progressão Geométrica	Ferreira, Williane Costa; Oliveira, Carloney Alves de	Revista de Educação Matemática- REMAT (São Paulo, SP)	A1	2021
Pensamento Computacional e Atividade de Programação: Perspectivas para o Ensino da Matemática	Prado, Maria Elisabette Brisola Brito; Silva, Angélica da Fontoura Garcia; Pietropaolo, Ruy César; Silva, Samira Fayes Kfourir da	Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática (ReviSeM)	B2	2020
A produção de Aplicativos Digitais com <i>App Inventor</i> para o ensino de matemática	Silva, Sinara Pereira da; Souza Junior, Pedro Martins de; Araújo, Lucas Pereira de; Moura, Maycon Brendo Rodrigues; Alves, Deive Barbosa	Ensino de Ciências e Educação Matemática - Capítulo 9– Atena Editora- Ponta Grossa - PR	Livro Digital	2020
Desenvolvimento de Jogos Matemáticos para Dispositivos Móveis Utilizando a Plataforma <i>App Inventor</i> como facilitador de Aprendizagem Matemáticas para Educação Básica	Moura, Carla Saturnina Ramos de; Pereira, Lucília Batista Dantas; Silva, Anderson Dias da; Silva, Wedson Pereira da	Educação: Atualidade e Capacidade de Transformação do Conhecimento Gerado- Capítulo 1 – Atena Editora- (Ponta Grossa – PR)	Livro Digital	2020
Desenvolvimento do pensamento computacional no ensino superior: um estudo realizado com a ferramenta <i>App inventor</i>	Karling, Daniel Antonio; Lisbôa, Eliana Santana	Olhares & Trilhas (Universidade Federal de Uberlândia).	A4	2019
A prática construcionista e o pensamento computacional como estratégias para manifestações do pensamento algébrico	Duda, Rodrigo; Pinheiro, Nilceia Aparecida Maciel; Silva, Sani de Carvalho Rutz da	Revista de Ensino de Ciências e Matemática (Instituto Federal do Paraná)	A2	2019
A programação de jogos como um instrumento motivador da aprendizagem	Pinto, Sergio Crespo Coelho da Silva; Mattos, Marcelo Simas	Revista Espaço Pedagógico (Universidade de Passo Fundo/RS -UPF/RS)	B1	2019
Desenvolvimento e avaliação de aplicativos para dispositivos	Costa, Roberta Dall Agnese da; Webber, Carine Geltrudes;	Revista Scientia Cum Industria	A2	2019

móveis por professores da Educação Básica	Affeldt, Bruno Barbosa; Werle, Cíntia; Nunes, Jeferson; Reis, Kelen Ricardo dos			
Construindo Aplicativos para o Ensino de Matemática Utilizando o Software de Programação <i>App Inventor</i>	Elias, Ana Paula de Andrade Janz; Rocha, Flavia Suheck Mateus da; Kalinke, Marco Aurélio; Motta, Marcelo Souza	Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica – DECT (Vitória -ES)	B2	2018
Desenvolvimento de Aplicativos para Android com uso do <i>App Inventor</i> : Uso de Novas Tecnologias no Processo de Ensino-Aprendizagem em Matemática	Duda, Rodrigo; Silva, Sani de Carvalho Rutz de	Revista Conexão UEPG (Paraná -PR)	A3	2015

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

O Quadro 1 fornece uma visão geral do total de publicações de alguns autores selecionados pela ferramenta Buscad.

Quadro 1: Total de publicações por autor



Fonte: Buscad (2023)

Em relação ao delineamento dos artigos, observou-se que o *App Inventor* pode ser utilizado para:

- **Ensinar conceitos matemáticos de forma lúdica e interativa:** Os alunos desenvolvem jogos, simulações e aplicativos que os ajudam a compreender conceitos matemáticos de forma mais concreta e interessante;
- **Desenvolver o pensamento computacional:** O *App Inventor* permite que os alunos trabalhem com lógica, sequenciamento, algoritmos e resolução de problemas, habilidades essenciais para o pensamento computacional;
- **Promover a autonomia e a criatividade dos alunos:** Os alunos assumem o papel de protagonistas na criação de seus próprios aplicativos, explorando diferentes soluções e expressando sua criatividade;
- **Motivar os alunos para a aprendizagem da matemática:** O uso de tecnologias como o *App Inventor* pode tornar as aulas de matemática mais dinâmicas e atraentes, aumentando o interesse dos alunos pela disciplina;
- **Impactar positivamente na aprendizagem:** A maioria dos estudos indica que o uso do *App Inventor* contribui para a aprendizagem de conceitos matemáticos, o desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico e computacional, e o aumento do interesse e da motivação pela matemática.

Tópicos Matemáticos:

Os artigos analisados abordam uma ampla gama de tópicos matemáticos, incluindo:

- **Matemática básica:** Operações básicas, números fracionários, geometria plana e espacial.
- **Álgebra:** Equações, funções, sistemas de equações.
- **Trigonometria:** Funções trigonométricas, resolução de triângulos.
- **Matemática financeira:** Juros simples e compostos, amortização.
- **Estatística:** Gráficos, medidas de centralidade e dispersão.

Níveis de Ensino:

O *App Inventor* pode ser utilizado em diferentes níveis de ensino, desde o Ensino Fundamental até o Ensino Superior.

Desafios:

Trazidos nos artigos levantados alguns dos desafios para o uso do *App Inventor* no ensino de matemática:

- **Formação dos professores:** Os professores precisam de formação específica para utilizar o *App Inventor* de forma eficaz em suas aulas;
- **Acesso à tecnologia:** Nem todos os alunos têm acesso a dispositivos móveis ou computadores com acesso à internet;
- **Tempo de aula:** O desenvolvimento de aplicativos pode ser um processo demorado, que exige planejamento e acompanhamento do professor;

A formação de professores para a utilização do *App Inventor* na construção de aplicativos oferece uma oportunidade de integrar tecnologia e educação de forma inovadora e interativa. Ao capacitar os educadores a desenvolverem aplicativos que facilitam o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos, promove-se uma abordagem mais dinâmica e envolvente para os alunos.

Esses aplicativos podem incluir jogos, calculadoras e ferramentas práticas que ajudam a ilustrar e reforçar temas como geometria, álgebra e estatística de maneira lúdica e acessível. Dessa forma, os professores não apenas aprimoram suas habilidades tecnológicas, ademais de transformar a experiência de aprendizagem dos alunos, tornando-a mais contextualizada e orientada para a prática. Essa formação é, sem dúvida, um passo importante para modernizar o ensino da matemática e para preparar os estudantes para enfrentarem os desafios de um mundo cada vez mais baseado em dados e tecnologia.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para fundamentar a pesquisa e o trabalho desenvolvido, utilizou-se os pressupostos de John Dewey, Jean Piaget, Lev Vygotsky, David Ausubel, Paulo Freire, Seymour Papert, David Kolb, Luiz Roberto Dante e a Base Nacional Comum Curricular.

John Dewey (1859-1952), um dos mais influentes filósofos e educadores do século XX, foi um defensor ardente da aprendizagem experiencial e da educação centrada no aluno. Sua filosofia educacional enfatizava a importância da aprendizagem prática, da resolução de problemas do mundo real e da conexão entre teoria e aplicação.

Ao considerarmos a construção de aplicativos matemáticos por alunos usando o *App Inventor* à luz das ideias de Dewey (1859-1952), vislumbrou-se uma abordagem educacional que ressoa com suas crenças fundamentais.

Dewey (1979) defendia a tese de que os alunos aprendem melhor quando estão engajados em experiências práticas e significativas, nas quais podem aplicar ativamente os conceitos que estão aprendendo.

Ao utilizar o *App Inventor* para construir aplicativos matemáticos, os alunos são imersos em uma experiência prática, na qual podem experimentar e aplicar diretamente os princípios matemáticos em um contexto do mundo real. Isso não apenas reforça a compreensão dos conceitos matemáticos, mas fortalece a capacidade dos alunos de resolverem problemas de forma criativa e inovadora.

John Piaget (1896-1980) foi um célebre psicólogo do desenvolvimento e epistemólogo, cujas teorias influenciaram significativamente o campo da educação. Sua abordagem construtivista enfatizava a importância da atividade exploratória e do ensino centrado no aluno.

Ao conectar as ideias de Piaget à construção de aplicativos matemáticos por alunos utilizando o *App Inventor*, podemos identificar paralelos que enriquecem a compreensão do papel dos aplicativos na educação matemática.

Piaget (1999) afirmou que as crianças constroem ativamente seu conhecimento por meio da interação com o ambiente. Ao utilizar o *App Inventor* para criar aplicativos matemáticos, os alunos se envolvem em um processo de construção ativa de conhecimento, no qual aplicam conceitos matemáticos de forma prática e imersiva se alinhando diretamente com a visão construtivista de Piaget, na qual o aprendizado é uma atividade dinâmica e individual.

O autor supracitado salientou a importância do conflito cognitivo no processo de aprendizagem, no qual os alunos confrontam discrepâncias entre suas concepções existentes e novas informações. Ao desenvolverem aplicativos matemáticos, os alunos são levados a

encontrar desafios que os permitem revisar e reformular seus conhecimentos matemáticos, promovendo assim a resolução de problemas e a revisão conceitual, que são fundamentais na teoria de Piaget.

Vygotsky (1991) evidenciava a importância da interação social na aprendizagem, assim, construir aplicativos com o *App Inventor* poderá ser uma experiência compartilhada onde estudantes colaboram, comunicam e se engajam em discussões que os levam a uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos.

A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), um conceito-chave na teoria de Lev Vygotsky (1991), pode ser relacionada com a criação de aplicativos pelo aprendente referindo-se à diferença entre o que um aluno pode fazer de forma independente e o que pode fazer com a orientação e apoio de um instrutor ou colegas mais capacitados.

A construção de aplicativos matemáticos usando o *App Inventor* não apenas permite que os alunos se empenhem ativamente na aplicação prática de conceitos matemáticos, como oportuniza interações colaborativas dentro da ZDP, permitindo aos mais experientes ajudar aqueles que estão em um estágio inicial, proporcionando um ambiente de aprendizado colaborativo e solidário.

David Ausubel (1918-2008), renomado psicólogo educacional, é conhecido por sua Teoria da Aprendizagem Significativa, que destaca a importância da ancoragem do novo conhecimento em estruturas cognitivas pré-existentes dos alunos.

Ao conectar as ideias de Ausubel (1980) à confecção de aplicativos, permite-se analisar como essa abordagem facilita a aprendizagem matemática por meio da conexão com conhecimentos prévios dos estudantes.

Segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1980), o novo conhecimento é assimilado quando os alunos conseguem ancorá-lo a conceitos relevantes e significativos em sua estrutura cognitiva. A construção de aplicativos matemáticos no *App Inventor* oportuniza a aplicação de teorias matemáticas em um contexto prático e significativo permitindo que haja uma relação direta desses tais conceitos e resolução de problemas reais, promovendo assim a Aprendizagem Significativa.

Ao desenvolverem aplicativos matemáticos, os alunos organizam e estruturam os conceitos matemáticos de forma a torná-los aplicáveis em um contexto de programação. Esse processo facilita a integração dos novos conceitos à estrutura cognitiva dos alunos, fortalecendo a Aprendizagem Significativa.

A abordagem educacional de Paulo Freire (1921-1997), centrada na emancipação e na conscientização, é surpreendentemente relevante quando aplicada à construção de aplicativos por alunos utilizando o *App Inventor*.

A premissa fundamental de Freire é a de que a educação não deve ser um processo de "depósito" de informações, e sim uma prática participativa e dialógica, onde os estudantes se transformam em cocriadores do conhecimento.

Ao realizar suas próprias construções, os alunos não somente recebem conhecimento técnico, como se engajam em um processo de criação que ressoa com os ideais freirianos.

A integração da pedagogia de Paulo Freire com a construção de aplicativos via *App Inventor* oferece uma perspectiva rica e humanista para a tecnologia e educação, apoiando o desenvolvimento de cidadãos críticos, comprometidos e tecnicamente capacitados.

Ao estruturar seus aplicativos, os alunos conseguem realizar discussões construtivas, desafiando e expandindo seus próprios conhecimentos matemáticos uns dos outros, de forma colaborativa, promovendo um ambiente de aprendizagem participativo e democrático, alinhado aos ideais de Freire (1976).

Seymour Papert (1985), discípulo de Piaget, desenvolveu a Teoria Construcionista. O construcionismo de Papert sugere que os alunos aprendem melhor quando se dedicam a projetos significativos e autênticos, nos quais têm a oportunidade de criar algo tangível que reflita seu entendimento do conteúdo.

Ao utilizarem o *App Inventor*, os alunos estão imersos em uma experiência construcionista, na qual podem aplicar conceitos matemáticos de forma prática e criativa.

Dessa forma, esta prática não apenas atende aos princípios do construcionismo de Papert, como capacita os alunos a se tornarem criadores e solucionadores de problemas ativos, alinhando-se com a visão educacional ativa proposta por Seymour Papert.

Papert também defendia o uso de tecnologias computacionais como ferramentas para potencializar o pensamento e a resolução de problemas. Ao projetarem e programarem seus aplicativos matemáticos, os alunos não somente fortalecem seu domínio dos conceitos matemáticos, como cultivam habilidades de pensamento crítico, lógica computacional e resolução de problemas complexos.

David Kolb (2014), através de sua Teoria da Aprendizagem Experiencial destaca a importância da experiência concreta, observação reflexiva, conceitualização abstrata e experimentação ativa no processo de aprendizagem.

Ao elaborar aplicativos matemáticos, os alunos participam de uma experiência concreta, onde abordam problemas matemáticos reais e aplicam conceitos teóricos na prática. Em seguida, refletem sobre os desafios encontrados e as soluções propostas.

A partir dessa reflexão, os discentes poderão conceitualizar abstratamente os princípios matemáticos diretamente envolvidos na concepção do aplicativo, aprofundando sua compreensão. A etapa final da experimentação ativa ocorre durante a própria construção do aplicativo no *App Inventor*, quando se têm a oportunidade de testar, revisar e aprimorar suas criações permitindo a aplicação prática dos conceitos matemáticos, bem como o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e pensamento lógico.

Sob o ponto de vista de Luiz Roberto Dante (2021), a alfabetização e letramento matemáticos são conceitos essenciais para o desenvolvimento de habilidades fundamentais em matemática.

A alfabetização matemática refere-se à aquisição de habilidades básicas, como reconhecimento de números, operações matemáticas e resolução de problemas simples, enquanto o letramento matemático vai além, incorporando a capacidade de compreender e aplicar conceitos matemáticos em situações do cotidiano, questionar, argumentar e analisar criticamente informações quantitativas.

Por meio da construção de aplicativos matemáticos, os alunos lograrão desenvolver uma compreensão mais profunda matemática, uma vez que são desafiados a traduzi-los em soluções computacionais. Consequentemente, a construção de aplicativos matemáticos utilizando o *App Inventor* desempenhará um papel significativo na alfabetização e letramento matemáticos fornecendo uma abordagem prática e envolvente para o desenvolvimento de habilidades matemáticas essenciais.

A Base Nacional Comum Curricular (2018) estabelece as competências e habilidades essenciais que devem ser desenvolvidas ao longo da educação básica. No contexto do ensino de Matemática, a integração da construção de aplicativos matemáticos preconiza alguns objetivos delineados na BNCC (2018).

- **Desenvolvimento do Pensamento Crítico:** Ao programar aplicativos, os alunos analisam problemas matemáticos complexos, desenvolvendo habilidades críticas e criativas;
- **Cultura Digital:** A criação de aplicativos envolve o uso de tecnologias digitais, permitindo que os alunos se familiarizem com ferramentas modernas de comunicação e resolução de problemas.

- **Comunicação:** Os alunos aprendem a expressar suas ideias matemáticas através do design de interfaces e na construção dos aplicativos, aprimorando suas habilidades comunicativas.
- **Trabalho em Equipe:** Projetos colaborativos no desenvolvimento de aplicativos promovem empatia, cooperação e habilidades sociais entre os estudantes.

Outrossim, a construção de aplicativos possibilita a integração de diferentes áreas do conhecimento, conectando conceitos matemáticos com tecnologia e promovendo uma visão interdisciplinar.

Desse modo, a montagem de aplicativos matemáticos alinha-se à BNCC demonstrando ser uma estratégia pedagógica eficaz para potencializar o desenvolvimento de habilidades matemáticas essenciais, fornecendo aos alunos a oportunidade de aplicar conceitos teóricos de forma significativa.

O pensamento computacional é um conceito fundamentado na capacidade de formular problemas e criar soluções com a ajuda de computadores. Alguns autores influentes nesse campo incluem Jeanette Wing (2006) e Seymour Papert. (1985).

Jeanette Wing (2006) destaca a importância do pensamento computacional como sendo uma habilidade fundamental para todos, independentemente de sua área de atuação, enfatizando a capacidade de decompor problemas complexos, reconhecer padrões e projetar soluções de forma eficiente e escalável.

Relacionando essas ideias com a construção de aplicativos, destacam-se, a prática incorporadora aos princípios do pensamento computacional. Nela, os alunos são desafiados a decompor problemas matemáticos em etapas menores, identificar padrões, abstrair conceitos e projetar soluções algorítmicas enquanto constroem seus aplicativos. Ao fazer isso de maneira prática e tangível, fortalecem suas habilidades de pensamento computacional e aplicam conceitos matemáticos de forma concreta.

Ao construir fundamentação teórica a partir desses autores, reconhece-se que o aluno é um agente ativo em seu processo de aprendizagem, utilizando ferramentas tecnológicas modernas para realizar e expressar seu entendimento de princípios matemáticos. Tal abordagem ressalta a importância de edificar conhecimento de forma colaborativa e contextual, promovendo uma conexão profunda e duradoura com os conceitos estudados.

3.1 Teorias de aprendizagem

Existem diferentes estratégias para que a Aprendizagem Significativa seja alcançada, baseadas na construção de vínculos entre o conhecimento anterior e as novas informações, de maneira que elas sejam incorporadas à estrutura cognitiva do aluno e possam ser recuperadas posteriormente.

As teorias de aprendizagem são centradas na ideia de que o aprendizado efetivo acontece quando novos conhecimentos são associados a conceitos relevantes já solidificados na estrutura cognitiva do aluno. Um dos mais proeminentes autores neste campo é David Ausubel, (1918-2008) que postulou a Teoria da Aprendizagem Significativa.

Segundo Ausubel, (1963) a aprendizagem é mais efetiva quando o aluno consegue relacionar a nova informação com alguma estrutura de conhecimento que ele já possui. Essa estrutura de conhecimento atua como uma “âncora” que permite ao novo conhecimento se fixar e tornar-se significativo.

Adicionalmente, Joseph Novak (1984), discípulo de Ausubel, desenvolveu os "mapas conceituais" como uma ferramenta para auxiliar a Aprendizagem Significativa. Esses mapas são diagramas que representam relações entre conceitos e ajudam a visualizar o modo como o novo conhecimento está sendo integrado.

Diferentemente de muitos teóricos da aprendizagem, Vygotsky (1991) enfatizou o papel do ambiente social e cultural na aprendizagem argumentando que esta não ocorre apenas dentro do aluno, mas em interação com outras pessoas e com a cultura circundante.

Vygotsky ressaltava a importância das atividades práticas na aprendizagem acreditando que, quando as crianças participam ativamente de atividades significativas para elas, se tornam capazes de desenvolver novos entendimentos.

Jean Piaget (1999), apesar de não se concentrar explicitamente na Aprendizagem Significativa sobre desenvolvimento cognitivo tem múltiplas inter-relações com a referida teoria. Assim, no entender de Piaget (1999) o aprendizado acontece através de um processo em que os estudantes buscam ativamente alcançar um equilíbrio entre suas concepções existentes e novas experiências, o que pode ser visto como uma forma natural de Aprendizagem Significativa.

Desse modo, a Aprendizagem Significativa é vista como uma abordagem construtiva com ênfase na construção ativa de novos significados por parte dos alunos, em contraste com o ensino rotineiro ou memorização simples.

3.1.1 John Dewey e a Aprendizagem pela Experiência

John Dewey (1859-1952), muito antes do advento dos computadores modernos e, portanto, do pensamento computacional em sua forma atual, possuía muitas ideias sobre educação e aprendizagem ligadas aos princípios fundamentais do pensamento computacional.

Dewey (1979) acreditava na "aprendizagem pela experiência", uma ideia que se alinha bastante com o conceito de aprender a resolver problemas através do pensamento computacional. Além disso, promoveu a aplicação prática do conhecimento como uma parte essencial da educação, princípio que também está fundamentalmente ligado à essência do pensamento computacional.

Varotto (2012) baseado na presunção da transformação social possibilitada pela capacidade de o ser humano de agir por meio da sua inteligência e experiência, expõe o pensamento de John Dewey:

[...] organizou, em pouco tempo, na Escola-Laboratório Anexa, um ensino de uma escola elementar, a qual contou com as aplicações de suas ideias, tanto na questão filosófica quanto na psicológica, ambas voltadas à educação. Esta instituição caracterizava-se como um laboratório de ensino que permitia a liberdade de ação e criação de novos métodos e técnicas pedagógicas. O objetivo desta instituição era aplicar e testar as inovações nas proposições educacionais, rompendo com a premissa de passividade e disciplina que os alunos eram submetidos no sistema escolar (DEWEY (1979) *apud* VAROTTO, 2012, p. 99).

Portanto, embora Dewey e o pensamento computacional possam parecer separados pela linha do tempo, a teoria educacional desse filósofo pode ser interpretada como tendo implicações prognósticas para o desenvolvimento do pensamento computacional.

Há uma clara intersecção entre as ideias de Dewey e os princípios-chave do pensamento computacional. John Dewey (1979) defendia uma educação progressiva que se contrapõe ao modelo tradicional de ensino, baseado na memorização de conteúdos, na autoridade do professor e na passividade do aluno. Para ele, a educação deveria ser uma experiência viva e significativa, que partisse dos interesses da criança e a estimulasse a aprender de forma ativa e prática.

De acordo com Moreira ao citar Dewey,

A experiência defendida por Dewey como essencial na educação envolve uma conexão entre fazer ou tentar alguma coisa que levará a uma consequência. A separação entre a fase ativa e a passiva da consequência destrói o significado da experiência (DEWEY, 2008 *apud* MOREIRA, 2022, p. 161).

O papel do professor seria o de um orientador, que ajudasse o aluno a descobrir e construir o seu próprio conhecimento. A escola deveria ser um espaço de interação com a comunidade e de preparação para a vida em sociedade.

Desse modo, Dewey (2002) evidenciava que.

A instituição escolar tem assim a possibilidade de associar-se à vida, de tornar-se uma segunda morada da criança, onde ela aprende através da experiência direta, em vez de ser apenas um local onde decora lições, tendo em vista, numa perspectiva algo abstrata e remota, uma hipotética vivência futura. Isto é, a escola tem a oportunidade de se converter numa comunidade em miniatura, uma sociedade embrionária (DEWEY, 2002, p. 26).

O processo pedagógico deveria envolver a solução de problemas reais e relevantes, que motivassem os alunos a buscarem novas informações e habilidades. Além disso, a educação progressiva deveria promover um clima social democrático e cooperativo na escola, respeitando a diversidade e a participação de todos.

De acordo com Dewey (2002), é essencial que o conhecimento seja compartilhado com o estudante, de forma a aguçar sua curiosidade pessoal no processo de aprendizado. Isso irá encorajá-lo a aprimorar as competências necessárias para a resolução de problemas e ajudá-lo a se transformar em um indivíduo autodeterminado.

O estudante, desse modo, seria capaz de raciocinar independentemente e se adaptaria com sucesso à vida em sociedade, assumindo uma posição proativa nesse mundo que está em contínua transformação. A escola se tornaria um espaço de interação com a comunidade e de preparação para a vida em sociedade.

Nesse sentido, o pensamento computacional, que é a capacidade de formular problemas, decompor em partes menores, abstrair, generalizar e criar algoritmos, poderá ser visto como uma forma de aplicar os princípios de Dewey à era digital, visto que o pensamento computacional não se limita ao uso de computadores, mas envolve uma atitude criativa, crítica e colaborativa diante dos desafios do mundo contemporâneo.

Desse modo, o pensamento computacional pode ser considerado uma extensão do pensamento *deweyano*, que busca desenvolver o raciocínio lógico, a autonomia e a cidadania dos estudantes.

3.1.2 Jean Piaget e a teoria da Aprendizagem Construtivista

Jean Piaget (1896-1980), psicólogo suíço, revolucionou a compreensão sobre o desenvolvimento cognitivo, enfatizando a interação do indivíduo com o meio na construção do conhecimento. Sua teoria influenciou diversas áreas, como a educação e a psicologia, e continua sendo referência nos estudos sobre a aprendizagem.

Piaget (1999) defendia a hipótese de que o conhecimento é fruto da interação ativa do sujeito com o meio, e a inteligência é uma adaptação progressiva às demandas do ambiente. O desenvolvimento orgânico e a interação com o ambiente afetam os processos de aprendizagem que dependem, tanto do funcionamento cerebral (estrutura biológica), quanto dos estímulos ambientais para o aprendizado e vice-versa. Suas ideias deram origem ao movimento na Educação chamado Construtivismo, que propõe uma alternativa ao ensino tradicional.

Para Piaget (1999), o desenvolvimento cognitivo é um processo de equilíbrio entre assimilação e acomodação, que ocorre em diferentes estágios, desde a infância até a adolescência. A origem da teoria de Piaget se baseia em quatro estágios distintos de desenvolvimento cognitivo: sensorio motor, pré-operacional, operações concretas e operações formais. Cada estágio é caracterizado por um modo único de pensar e aprender, que é apropriadamente adequada à idade e experiência do indivíduo.

A assimilação é o processo de incorporação de novas informações em estruturas cognitivas já existentes, já a acomodação é o processo de adaptação dessas estruturas a novas informações. A transição de uma fase para outra é regulada pela harmonia entre assimilação e acomodação, pois há uma evolução no saber que provoca a adaptação de certos conceitos. (PIAGET, 1999).

De acordo com Montoya (2022), esse processo envolve a incorporação de conhecimentos externos, que passam por diferentes fases até que sejam compreendidos sendo que, assimilando desse modo os objetos, a ação e o pensamento são compelidos a se acomodarem a estes, isto é, a se reajustarem por ocasião de cada variação exterior. Pode-se chamar ‘adaptação’ ao equilíbrio destas assimilações e acomodações.

Jean Piaget, em sua teoria construtivista, defendia que as crianças são construtoras do seu próprio conhecimento através da interação ativa com o meio, passando por diferentes etapas de desenvolvimento cognitivo. Essas etapas colocam ênfase no desenvolvimento da capacidade lógica e abstrata da criança, habilidades que são fundamentais para o pensamento computacional

O pensamento computacional, por sua vez, envolve a decomposição de problemas complexos em partes menores e mais gerenciáveis, a criação de algoritmos, a abstração dos pontos essenciais e o reconhecimento de padrões. Esses pilares do pensamento computacional encontram eco nos princípios da teoria de Piaget, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento das operações mentais com a progressão das etapas cognitivas.

Por exemplo, a fase das operações concretas de Piaget (1999), onde as crianças começam a desenvolver a lógica concreta e a capacidade de realizar operações mentais de forma sistemática, é paralela ao processo de decomposição e pensamento algorítmico no quadro do pensamento computacional. Outrossim a ênfase de Piaget em aprender pela experimentação e construção do conhecimento (aprendizado por descobrimento) ressoa com a abordagem prática e exploratória do pensamento computacional ao resolver problemas

Ângela Biaggio (1986) na sua obra “Psicologia do Desenvolvimento” resume bem os estágios propostos por Piaget

- Na fase sensório motora, que se estende desde o nascimento até aproximadamente dois anos de idade, o aprendizado ocorre por meio de ações físicas e sensoriais diretas. No estágio pré-operacional, dos dois aos seis ou sete anos de idade, as crianças começam a desenvolver habilidades de pensamento simbólico, mas ainda têm dificuldades com a lógica e a perspectiva dos outros.
- Ao atingirem o estágio de operações concretas (7 a 11 anos), as crianças começam a pensar logicamente sobre eventos concretos e a compreender a ideia de conservação. No último estágio, o das operações formais (a partir dos 12 anos), os jovens começam a desenvolver habilidades de pensamento abstrato e podem considerar múltiplas perspectivas sobre um problema.

Fossile (2010), adepto do construtivismo, sustenta que o conhecimento é derivado da construção individual do estudante, com o professor servindo como um mediador vital no processo de ensino e aprendizado. A aprendizagem não deve ser vista como o resultado do crescimento do aluno, mas, ao invés disso, deve ser entendida como o próprio crescimento do aluno.

Montoya (2022) recorre a Piaget para explicar que os seres humanos são curiosos, criativos e ativos por toda a vida, sempre procurando interagir com o ambiente e enfrentar novos desafios. Ele acreditava que as crianças aprendem agindo de forma independente, explorando e descobrindo novos objetos, seres e informações. A busca pelo conhecimento, segundo Piaget, tem como objetivo final a adaptação ao ambiente.

Para Piaget (1999), a importância das transformações que as pessoas fazem nas informações que recebem através dos sentidos: visão, audição, tato, paladar e olfato, o modo como essas informações são interpretadas é que determina nosso comportamento e não o fato em si, por isso, diferentes pessoas podem entender o mesmo estímulo de formas diferentes defendendo o pensamento de que nosso mundo é formado pela maneira como processamos e compreendemos os estímulos do ambiente.

É fundamental estimular as crianças a explorarem o universo. Na sua concepção, a educação deve ser ativa, permitindo que o estudante descubra como as coisas funcionam, o que contribuiria para o desenvolvimento cognitivo.

Mais ainda, Piaget criticava a forma convencional de ensino, que consiste em ensinar habilidades específicas do tipo "é assim que se faz", pois isso impede a criança de desenvolver seus próprios métodos de aprendizado.

O legado de Piaget e sua teoria construtivista continuam a influenciar profundamente a pedagogia moderna. Suas perspectivas sobre desenvolvimento cognitivo e aprendizado são um lembrete valioso de que cada aluno é um participante ativo em seu próprio processo de educação, guiando sua aprendizagem através da interação ativa com o mundo ao seu redor.

3.1.3 Abordagem sociointeracionista de Vygotsky

A abordagem sociointeracionista é uma perspectiva teórica que enfatiza o papel da interação social no desenvolvimento cognitivo e na aprendizagem. Segundo essa abordagem, o conhecimento é construído a partir da mediação entre o sujeito e o objeto, sendo influenciado pelo contexto histórico-cultural em que ocorre.

O pensamento computacional é uma habilidade que envolve a resolução de problemas de forma criativa, lógica e eficiente, utilizando conceitos e ferramentas da ciência da computação. O pensamento computacional pode ser desenvolvido por meio de atividades que estimulem o raciocínio algorítmico, a abstração, a decomposição, o reconhecimento de padrões e a generalização.

A integração entre a abordagem sociointeracionista e o pensamento computacional poderá favorecer o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que permite que os alunos sejam protagonistas de sua própria aprendizagem, interagindo com seus pares e com o ambiente, e que desenvolvem competências para lidar com os desafios do novo milênio.

Uma possível forma de relacionar o estudo sócio-histórico-cultural de Vygotsky com as novas formas de ensinar e de aprender dos tempos atuais é considerar a importância da mediação social e cultural no desenvolvimento humano.

De acordo com Vygotsky (1988), o ser humano se constitui a partir das interações que estabelece com outros seres humanos e com os artefatos culturais que são produzidos ao longo da história. Neste contexto, as novas formas de ensinar e de aprender devem levar em conta a diversidade cultural, a pluralidade de linguagens, as tecnologias digitais e as diferentes formas de expressão e comunicação que caracterizam os tempos atuais.

Adicionalmente, essas novas formas devem promover a participação ativa dos estudantes, o trabalho colaborativo, autonomia, imaginação e raciocínio analítico. Esses aspectos poderão contribuir para uma intervenção na metodologia de ensino que valorize o processo de aprendizagem como uma construção coletiva e dinâmica, que respeite as singularidades dos sujeitos e que estimule o desenvolvimento de suas potencialidades.

Sob o ponto de vista de Vygotsky (1988) o desenvolvimento das habilidades psicológicas complexas depende da interação constante entre as condições sociais que mudam ao longo do tempo e a base biológica do comportamento, isto é, a criança vem ao mundo com um cérebro que possui células capazes de interpretar os estímulos que recebe. Ela já nasce com a sensibilidade, mas não com a capacidade superior.

Em conformidade com a perspectiva sociocultural de Silva (2020), as funções psicológicas superiores, tais como o raciocínio, operação, recordação e, ainda, a concentração, os princípios e a regulação do próprio comportamento, não são fatores característicos do indivíduo, mas construídos nas relações sociais significando, portanto, que essas funções não estão presentes no ser humano como possibilidade, mas são experimentadas interpessoalmente (entre pessoas) antes de se tornarem intrapessoais (próprias da pessoa).

Vygotsky (1988) alude que um ensino de alta qualidade é aquele que assegura a aprendizagem e incentiva o desenvolvimento. Nessa perspectiva, o ensino efetivo se desenrola através de um processo colaborativo entre o educador e o estudante. O educador não deve realizar as atividades em substituição à criança, nem em favor dela, mas em conjunto, funcionando como um parceiro mais experiente, nunca substituindo a posição do estudante.

Quando o estudante realiza tarefas com a assistência de um educador, tarefas estas que excedam o seu atual nível de desenvolvimento, ele se capacita para realizá-las de forma independente. Isso ocorre porque o aprendizado instaura processos de desenvolvimento que gradualmente se convertem em parte dos seus potenciais habilidades reais.

Vygotsky aponta o seguinte:

um conceito não é aprendido por meio de um treinamento mecânico, nem tampouco pode ser meramente transmitido pelo professor ao aluno: “o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero. Um professor que tenta fazer isso geralmente não obtém qualquer resultado, exceto o verbalismo vazio, uma repetição de palavras pela criança, semelhante à de um papagaio, que simula um conhecimento dos conceitos correspondentes, mas que na realidade oculta um vácuo (VYGOTSKY, 1988, p. 72)

Uma forma de entender o papel das interações sociais na construção do conhecimento é através do conceito de “zona de desenvolvimento proximal”, proposto por Vygotsky. Esse conceito expressa a ideia de que o aprendizado ocorre na relação entre o sujeito e o outro, e posteriormente se internaliza como um processo psicológico individual. A assertiva de Vygotsky (1988) demonstra como o social e o individual se articulam na dinâmica do desenvolvimento cognitivo.

A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) representa o potencial de aprendizagem de um indivíduo, que pode ser ampliado pela mediação de outras pessoas ou ferramentas. A relação entre a ZDP e o PC pode ser vista como um método de promover o desenvolvimento cognitivo e a criatividade dos alunos, estimulando-os a resolver problemas de forma lógica, crítica e colaborativa.

Segundo Rego,

a escola desempenhará bem seu papel, na medida em que, partindo daquilo que a criança já sabe (o conhecimento que ela traz de seu cotidiano, suas ideias a respeito dos objetos, fatos e fenômenos, suas “teorias” acerca do que observa no mundo), ela for capaz de ampliar e desafiar a construção de novos conhecimentos, na linguagem vygotskiana, incidir na zona de desenvolvimento potencial dos educandos. Desta forma poderá estimular processos internos que acabarão por se efetivar, passando a constituir a base que possibilitará novas aprendizagens. (REGO, 2014, p. 110).

A Zona de Desenvolvimento Proximal oferece um espaço para que os alunos possam explorar, experimentar e construir conhecimentos com a orientação de um professor ou colega mais experiente, que poderá fornecer feedback, dicas, exemplos ou modelos. O PC, por sua vez, oferece um conjunto de estratégias e ferramentas que irão auxiliar o aluno a organizar, analisar e comunicar suas ideias e soluções.

3.1.4 Ausubel e a Teoria da Aprendizagem Significativa

A teoria da Aprendizagem Significativa foi desenvolvida pelo psicólogo educacional David Ausubel na década de 1960. Ela se baseia na premissa de que os estudantes aprendem melhor quando o novo conhecimento pode ser relacionado de forma substantiva e não arbitrária ao que já sabem.

Isso significa que a aprendizagem é mais eficaz quando os alunos conseguem ancorar informações novas em conceitos e experiências prévias, criando assim uma estrutura de conhecimento interconectada e coerente.

Segundo Ausubel (2003), a Aprendizagem Significativa contrasta com a aprendizagem mecânica, na qual as informações são memorizadas de forma isolada, sem ligação com o conhecimento existente, o que muitas vezes leva ao esquecimento rápido.

Para que a Aprendizagem Significativa ocorra, é essencial que o material de estudo seja potencialmente significativo, tanto do ponto de vista da estrutura lógica do conteúdo quanto da possibilidade de ser relacionado com a estrutura cognitiva do aluno.

Aprendizagem Significativa é uma abordagem pedagógica que se contrapõe à simples memorização de informações. Ao invés de focar na atualização mecânica de conteúdos, essa abordagem enfoca a compreensão profunda dos conceitos e sua integração com os conhecimentos prévios dos alunos. Essa perspectiva transformadora tem sido destacada como uma alternativa eficaz para promover uma aprendizagem mais rigorosa e aplicável. (MOREIRA 2011).

Somado a isso, Ausubel (2003) enfatizava a importância do papel do instrutor na facilitação da Aprendizagem Significativa. O instrutor deve organizar o material de uma forma que seja mais provável que os alunos o relacionem com seus conhecimentos prévios, utilizando organizadores prévios, que são introduções breves e inclusivas apresentadas antes do novo material de aprendizagem para fornecer um contexto e uma ponte para o novo conteúdo.

Moreira aduz que o conceito central da teoria de Ausubel é o da Aprendizagem Significativa. Para ele, Aprendizagem Significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com o aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, esse processo envolve a interação da nova informação” (MOREIRA, 2022, p. 266).

A aprendizagem por recepção significativa envolve, principalmente, a aquisição de novos significados a partir de material de aprendizagem apresentado. Exige quer um mecanismo de aprendizagem significativa, quer a apresentação de material potencialmente significativo para o aprendiz. Por sua vez, a última condição pressupõe (1) que o próprio material de aprendizagem possa estar relacionado de forma não arbitrária (plausível, sensível e não aleatória) e não literal com qualquer

estrutura cognitiva apropriada e relevante (i.e., que possui significado ‘lógico’) e (2) que a estrutura cognitiva particular do aprendiz contenha ideias ancoradas relevantes, com as quais se possa relacionar o novo material. A interação entre novos significados potenciais e ideias relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz dá origem a significados verdadeiros ou psicológicos. Devido à estrutura cognitiva de cada aprendiz ser única, todos os novos significados adquiridos são, também eles, obrigatoriamente únicos (AUSUBEL, 2003, p. 17).

Na perspectiva de Ausubel (1980), a aprendizagem significativa ocorre quando novos conteúdos são integrados de modo relevante e substancial ao conhecimento pré-existente do aluno. Para isso, é essencial que essas novas informações se conectem a conceitos ou ideias já presentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Esses conceitos preexistentes, denominados por Ausubel (1980) como "subsunçores", são fundamentais para a modificação e o enriquecimento do conhecimento. (MOREIRA, 2011).

Ainda sobre subsunçores, Moreira argumenta.

Em termos simples, subsunçor é um nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto. Tanto por recepção como por descobrimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificadamente relevantes e da interação com eles. (MOREIRA, 2011, p. 8)

Assim como os subsunçores permitem a integração de novos conceitos em uma estrutura cognitiva coerente, a prática do pensamento computacional incorpora novos elementos através da decomposição e análise de problemas, integrando-os em padrões e algoritmos que o aluno já conhece. Ambos os processos dependem da capacidade do aluno de fazer conexões significativas com informações prévias, facilitando uma aprendizagem mais profunda e estruturada.

Ausubel (1980) sugere a utilização de organizadores prévios para facilitar a ancoragem de novas informações nos conhecimentos existentes. No contexto do pensamento computacional, isso pode se refletir na introdução de fundamentos básicos de programação e conceitos computacionais antes de abordar problemas mais complexos, garantindo que os alunos tenham uma base sólida para a construção de novo conhecimento

Ausubel (2003) argumentava que a Aprendizagem Significativa de proposições verbais, ainda que seja mais complicada do que a aprendizagem dos significados das palavras, é igual à aprendizagem representacional, na medida em que surgem novos significados depois de uma tarefa de aprendizagem potencialmente significativa se relacionar e interagir com ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva. Contudo, neste caso, a tarefa de aprendizagem, ou proposição potencialmente significativa, consiste numa ideia compósita que se expressa

verbalmente numa frase contendo significados de palavras quer denotativos, quer conotativos, nas funções sintáticas e nas relações entre as palavras.

O conteúdo cognitivo distinto que resulta do processo de Aprendizagem Significativa e constitui o seu significado, é um produto interativo do modo particular assim como o conteúdo da nova proposição está relacionado com o conteúdo de ideias estabelecidas e relevantes existentes na estrutura cognitiva. A relação em causa pode ser subordinada, subordinante ou uma combinação das duas.

A Teoria da Aprendizagem Significativa fornece uma estrutura poderosa para melhorar a educação, transcendendo métodos baseados em memorização para um ensino mais holístico e integrativo.

Ao honrar e utilizar a base de conhecimento que os alunos trazem para a sala de aula, os educadores podem facilitar conexões educacionais mais profundas e duradouras, cultivando não apenas o conhecimento, mas também as habilidades de pensamento crítico e a confiança necessária para aplicar esse conhecimento de formas novas e variadas. Este modelo não apenas beneficia os alunos ao tornar a aprendizagem mais acessível e enriquecedora, mas também prepara professores para serem guias eficazes no processo contínuo de exploração e descoberta do aluno.

3.1.5 Teoria da Aprendizagem Experiencial de Kolb (TAE)

A Teoria da Aprendizagem Experiencial se inspira nas ideias de Lewin, Dewey e Piaget e propõe uma visão abrangente e integrada da aprendizagem, que envolve experiência, percepção, cognição e comportamento (KOLB, 2015).

O modelo de Lewin enfatiza a experiência do momento presente, que é seguida de coleta e análise de dados sobre ela. A experiência pessoal é o foco central da aprendizagem e o *feedback* é essencial para Lewin, sendo que, o modelo de Dewey se assemelha ao de Lewin, mas acrescenta a importância do propósito das ações, além do retorno, para explicar como a aprendizagem transforma os impulsos, sentimentos e desejos de experiência concreta em ação intencional de nível superior.

Por sua vez, de acordo com Kolb (2015), Piaget defendia que a aprendizagem depende da interação entre os processos de acomodação de conceitos à experiência no mundo e o processo de assimilação dos eventos e experiências do mundo nos conceitos existentes.

Segundo Marietto et al. (2014), a teoria da aprendizagem experiencial de Kolb representa a forma como as pessoas aprendem atribuindo grande valor ao papel da experiência na aprendizagem.

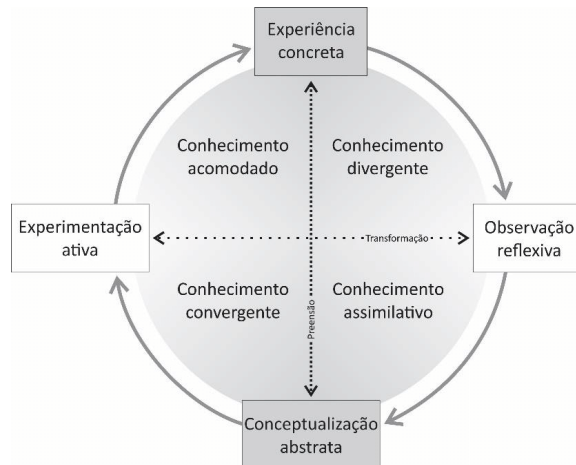
Kolb descreve o processo de aprendizagem tendo como base um ciclo contínuo de quatro estágios: a) experiência concreta que ocorre quando os estudantes têm experiências relacionadas a fazer uma tarefa. Eles trabalham com uma nova experiência concreta, visando a tratar as situações mais em termos de observações e sentimentos do que com uma abordagem teórica e sistemática; b) observação reflexiva: os estudantes estão envolvidos em observar, revendo e refletindo sobre a experiência concreta do estágio anterior. As reflexões e observações neste estágio não incluem necessariamente realizar alguma ação; c) conceitualização abstrata: nesse estágio os estudantes se desenvolvem e agem no domínio cognitivo da situação usando teorias, hipóteses e raciocínio lógico para modelar e explicar os eventos; d) experimentação ativa: quando os estudantes estão envolvidos em atividades de planejamento, experimentando experiências que envolvem mudança de situações. Os estudantes usam as teorias para tomar decisões e resolver problemas.

Marietto et al. (2014) entende que Kolb também identifica quatro estilos de aprendizagem, que são: divergente, assimilador, convergente e acomodador. Os estilos de aprendizagem são preferências na forma de perceber, organizar, processar e compreender a informação.

Para Kolb a aprendizagem eficaz requer o movimento cíclico passando pelos quatro estilos de aprendizagem, embora usualmente estudantes prefiram um estilo em detrimento dos outros. Por este motivo Kolb postulou que os estudantes se desenvolvem mais em um destes estilos (MARIETTO et al, 2014, p. 3).

Ao observar os dados da Figura 1, é possível verificar o Ciclo da Aprendizagem Experimental de Kolb (2015).

Figura 1 – Ciclo da Aprendizagem Experimental



Fonte: Kolb (2015, p. 77)

Embora a teoria de Kolb e o pensamento computacional pertençam a diferentes domínios conceituais, ambos compartilham a ênfase na sistematização do processo de resolução de problemas. O pensamento computacional envolve a formulação e resolução de problemas de maneira ordenada e lógica, utilizando a decomposição, a abstração, o reconhecimento de padrões e o projeto de algoritmos.

3.1.6 A integração do *App Inventor* com as Teorias de Aprendizagem

As teorias de aprendizagem representam um conjunto diversificado de perspectivas sobre como os indivíduos adquirem, processam e retêm conhecimento e habilidades. Historicamente, essas teorias têm sido fundamentais para o desenvolvimento de práticas educacionais eficazes, influenciando a maneira como o ensino é estruturado e como os alunos são incentivados a interagir com o material de aprendizado.

A aprendizagem é um processo ativo, onde os alunos constroem novos conhecimentos a partir de suas experiências e interações prévias. Isso sugere que a educação deve ser adaptada às necessidades e ao contexto de cada aluno, permitindo-lhes explorar e descobrir conceitos de maneira significativa e relevante para suas vidas.

A importância de os alunos construírem seus próprios aplicativos matemáticos utilizando plataformas como o *App Inventor* reside na ideia de que, ao participarem ativamente no processo de criação, eles não apenas aplicam fundamentos matemáticos de maneira prática, também desenvolvem habilidades de análise crítica e raciocínio lógico.

Esta abordagem pedagógica representa uma transição do modelo de ensino convencional para práticas mais dinâmicas e focadas no estudante, nas quais o professor assume a função de mediador do saber, orientando e sustentando os estudantes em seu percurso de assimilação do conhecimento (MOREIRA, 2022).

As teorias de aprendizagem nos ajudam a compreender como os alunos constroem conhecimento e como os ambientes educacionais podem ser adaptados para promover uma aprendizagem eficaz. Ao desenvolverem seus próprios aplicativos, os estudantes transformam a teoria em prática, vivenciando de forma concreta os conceitos aprendidos em sala de aula. Essa imersão ativa na criação proporciona uma compreensão mais profunda e duradoura do conteúdo, tornando-os protagonistas de sua própria aprendizagem.

3.2 Letramento Matemático

De acordo com Rego (1988), as pesquisas emergentes a partir de 1980 e as concepções teóricas adotadas deram origem à proposição de diversos modelos pedagógicos diferenciados de alfabetização.

Alguns desses modelos enfatizam fortemente o processo de letramento e a utilização de práticas de leitura e escrita em sala de aula. Houve a percepção da necessidade de atividades específicas de alfabetização, além do reconhecimento da importância de considerar os resultados provenientes de estudos sobre o impacto do estímulo à consciência fonológica na aprendizagem da escrita alfabética.

Esses avanços culminaram na valorização do letramento e no reconhecimento da importância de integrar práticas de leitura e escrita no contexto escolar. Além disso, houve uma maior atenção à consciência fonológica e seu impacto na aquisição da habilidade de escrever de forma alfabética. Esses fatores impulsionaram a evolução dos modelos pedagógicos de alfabetização, enriquecendo as práticas educacionais relacionadas à leitura e escrita.

O letramento matemático no ensino básico é um processo que objetiva desenvolver as habilidades e competências dos alunos para compreender, interpretar, comunicar e aplicar a matemática em diferentes contextos da vida pessoal, social e profissional.

O letramento matemático envolve não apenas o domínio de conceitos, procedimentos e técnicas matemáticas, mas também o desenvolvimento de atitudes, valores e hábitos de pensamento que favoreçam a aprendizagem significativa e a resolução de problemas.

Lotsch (2016) entende que, quando se reconhece a especificidade da alfabetização e do letramento, se compreende a necessidade de uma combinação entre esses dois termos, pois se deve assegurar, tanto a apropriação do sistema de escrita quanto o domínio da leitura e da escrita.

Defende, inclusive, que em muitas propostas, o interessante seria alfabetizar letrando, para que a criança possa conviver com diferentes portadores textuais e, ao mesmo tempo, construir a base alfabética de escrita. “Assim, o aluno seria capaz de compreender a funcionalidade da linguagem em suas representações orais e escritas” (LOTSCH, 2016, p. 45).

Torna-se fundamental desenvolver o letramento matemático dos estudantes, ou seja, a capacidade de usar a matemática para resolver problemas do cotidiano, interpretar e comunicar informações, argumentar e tomar decisões.

No Ensino Médio, essa competência se torna ainda mais relevante, pois os alunos estão prestes a ingressar no mundo do trabalho ou na educação superior, onde a matemática desempenha um papel importante em diversas áreas do conhecimento.

Nesse sentido, o artigo de Santos, Vasconcellos e Rodrigues (2020) apresenta uma proposta de ensino de matemática baseada em projetos integradores, que visam a estimular o letramento matemático dos alunos do Ensino Médio por meio de atividades interdisciplinares, contextualizadas e significativas.

Na educação, a palavra mudar apresenta significado complexo com diferentes dimensões. Isso é motivado pelo mundo que se move em meio a uma diversidade imensa de pensamentos, ações, vivências e aprendizados, todos com o mesmo objetivo: inovar” (SANTOS; VASCONCELOS; RODRIGUES, 2020, p. 52).

Os autores relatam as experiências e os resultados obtidos com a aplicação dessa metodologia em uma escola pública de São Paulo, evidenciando os benefícios e os desafios dessa abordagem para o ensino e a aprendizagem de matemática.

Luiz Roberto Dante (2021) defende a importância do letramento matemático para o desenvolvimento de competências e habilidades que permitam aos estudantes compreenderem e resolver problemas do cotidiano, da ciência e da tecnologia. Segundo ele, o letramento matemático envolve não apenas o domínio de conceitos e procedimentos, mas também o uso de linguagens, representações, argumentações e raciocínios lógicos.

Para Dante (2021), o ensino de matemática deve ser contextualizado, significativo e desafiador, estimulando a curiosidade, a criatividade e o pensamento crítico dos alunos. O letramento matemático envolve a compreensão e utilização da matemática em situações cotidianas, enquanto a alfabetização em matemática se refere ao processo de aprendizagem dos conceitos básicos da disciplina, como números, operações e medidas.

O autor supracitado explica que se deve usar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para que haja melhor compreensão do conceito de letramento matemático e os elementos que o compõem, pensando, inclusive, no desenvolvimento das inúmeras habilidades objetivadas para o estudo da Matemática nos diferentes segmentos de ensino.

Dante em sua obra, relaciona a BNCC e o letramento matemático.

[...] “as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utiliza conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas” (BNCC, 2018, p. 266, *apud* DANTE, 2021).

Danilo Souza (2023) discute a importância de desenvolver habilidades matemáticas nos estudantes, desde a educação básica até o ensino superior. Ele apresenta conceitos, estratégias

e exemplos de como promover o letramento matemático em diferentes contextos educacionais, considerando as demandas da sociedade contemporânea e defende que o letramento matemático não se resume a memorizar fórmulas ou resolver problemas, mas a compreender e aplicar a matemática de forma crítica, criativa e comunicativa. “O desenvolvimento do Letramento Matemático que se dá ao longo da escolarização envolve diferentes aspectos” (SOUZA, 2023, p. 36).

Segundo Fonseca (2004), a alfabetização matemática na perspectiva do letramento consiste no trabalho realizado pela escola para proporcionar aos alunos o acesso e o desenvolvimento de estratégias e possibilidades de compreensão do mundo por meio da matemática.

Portanto, o enfoque no letramento matemático contrasta com o ensino tradicional de matemática, que muitas vezes desconsidera os conhecimentos prévios dos alunos e seu contexto social, priorizando a transmissão de conhecimentos por meio de aulas expositivas e prática excessiva de exercícios.

O letramento matemático no ensino básico requer uma abordagem pedagógica que articule os conteúdos matemáticos com as situações reais ou simuladas que os alunos vivenciam ou podem vir a vivenciar, estimulando a curiosidade, a criatividade, o raciocínio lógico, a argumentação e a reflexão crítica contribuindo para a formação de cidadãos autônomos, críticos e participativos, capazes de usar a matemática como uma ferramenta para compreender e transformar a realidade.

3.3 Pensamento Computacional

3.3.1 Instrucionismo e Construcionismo

Ao trazer suas reflexões sobre Instrucionismo e Construcionismo, Valente (2000) pontua que instrucionismo é baseado na transmissão de conhecimentos do professor para o aluno, enquanto o construcionismo defende que o aluno é o protagonista da sua própria aprendizagem, construindo o conhecimento a partir da interação com o meio. Ambas as abordagens têm vantagens e desvantagens, dependendo dos objetivos, do contexto e do perfil dos alunos.

Nesse sentido Nicolau (2010) define instrucionismo como uma abordagem tradicional, que se caracteriza por uma estruturação rígida do currículo, uma avaliação somativa, metodologia expositiva e relação hierárquica entre professor e aluno pressupondo que o conhecimento seja um produto acabado, que pode ser transmitido de forma direta e objetiva.

O papel do professor é o de um especialista que domina o conteúdo e o repassa aos alunos, que devem memorizar e reproduzir as informações. O instrucionismo é adequado para situações em que se pretende transmitir um conjunto de conhecimentos básicos e fundamentais, que são pré-requisitos para outras aprendizagens. Uma forma de ensinar com o computador é fornecer aos alunos um conjunto de informações que eles podem acessar por meio de um tutorial, exercício-e-prática, jogo, simulação.

Segundo Valente (2000), a informática na educação se refere ao uso do computador como uma ferramenta para facilitar a aprendizagem dos conteúdos curriculares em todos os níveis e modalidades de ensino. No entanto, essa abordagem pode reforçar o modelo instrucionista, que não favorece a experiência dos alunos.

Valente (2000) explica que o instrucionismo consiste na aplicação da informática aos métodos de ensino tradicionais, em que o computador tem o papel de transmitir a informação ao aluno e compara isso a construir uma parede com tijolos, que devem ser colocados uns sobre os outros.

O computador serve para fornecer os "tijolos" do conhecimento em doses pequenas e adaptadas ao ritmo de cada aluno. O ensino instrucionista é, ainda, o modo mais empregado nas escolas e tem sua origem nos métodos tradicionais de ensino, ou seja, está fundamentada na teoria didática tecnicista apoiada pela teoria da aprendizagem comportamentalista.

O construcionismo é uma abordagem inovadora, que se baseia nas teorias construtivistas de Jean Piaget (1979) e Seymour Papert, (1985) considerando a aprendizagem como um processo ativo, onde os alunos constroem conhecimento através de suas próprias experiências.

Nesta abordagem, os alunos são encorajados a explorar, questionar, experimentar e discutir para ajudar a formar sua própria compreensão. Aqui, o papel do professor é o de facilitador, apoiando a aprendizagem e ajudando a guiar os alunos, mas não como sendo a única fonte de conhecimento. Este método enfatiza o pensamento crítico, a solução de problemas e a compreensão conceitual.

O construcionismo valoriza a Aprendizagem Significativa, a avaliação formativa, a metodologia ativa e a relação dialógica entre professor e aluno sendo adequado para situações em que se pretende desenvolver habilidades cognitivas superiores, como o pensamento crítico, criatividade e autonomia.

Uma forma de entender o construcionismo é ver o aluno como sendo um criador de seu próprio saber, usando o computador como ferramenta. O computador não ensina o aluno, mas permite que ele aprenda por si mesmo, explorando e interagindo, além de investigar e descobrir. O professor é um facilitador, que ajuda o aluno a construir algo que lhe interessa, tornando a aprendizagem mais relevante.

Almeida (2000) entende construcionismo do seguinte modo:

O conhecimento não é fornecido ao aluno para que ele dê as respostas. É o aluno que coloca o conhecimento no computador e indica as operações que devem ser executadas para produzir as repostas desejadas. O programa fornece importantes pistas sobre o pensamento do aluno, uma vez que o pensamento está descrito explicitamente e a resposta do computador permite comparar o previsto com o obtido (ALMEIDA, 2000, p. 19-20).

Instrucionismo e construcionismo são duas abordagens diferentes de ensino e aprendizagem. Ambos têm suas vantagens e desvantagens, e são adequados para diferentes contextos e objetivos de aprendizagem. Por outro lado, o construcionismo considera a aprendizagem como um processo ativo, onde os alunos constroem conhecimento através de suas próprias experiências. Nessa abordagem, os alunos são encorajados a explorar, questionar, experimentar e discutir para ajudar a formar sua própria compreensão.

Aqui, o papel do professor é o de facilitador, apoiando a aprendizagem e ajudando a guiar os alunos, mas não como a única fonte de conhecimento. Este método enfatiza o pensamento crítico, a solução de problemas e a compreensão conceitual. As abordagens instrucionista e construcionista apresentam diferentes concepções sobre o processo de ensino-aprendizagem. O Quadro 2 a seguir apresenta um comparativo entre as abordagens instrucionista e construcionista, evidenciando como cada uma valoriza diferentes aspectos do processo educativo.

Quadro 2: Diferença entre Instrucionismo e Construcionismo

Características	Instrucionismo	Construcionismo
Aprendizagem	Repetição e memorização	Construção e descoberta
Papel do aluno	Receptivo e passivo	Ativo e proativo
Papel do professor	Transmissor de conhecimento.	Mediador do aprendizado
Tecnologias	Usadas para transmitir conteúdo	Usadas para construir conhecimento
Exemplos	Aulas expositivas, exercícios e testes	Jogos educativos, projetos e construção de aplicativos.

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

O construcionismo, pensamento computacional e a aprendizagem matemática estão intimamente ligados, visto que são ferramentas importantes no aprendizado da matemática. Essa relação entre esses três elementos pode ser estabelecida a partir da ideia de que o pensamento computacional pode ser usado como um instrumento para construir artefatos matemáticos que reflitam o entendimento dos alunos sobre os conceitos e procedimentos matemáticos.

Ao integrar essas abordagens no ensino da matemática, os educadores poderão ajudar os alunos a entenderem matemática, não apenas como um conjunto de equações a serem resolvidas, mas como um mecanismo para entender e interagir com o mundo. Assim, o pensamento computacional poderá favorecer o construcionismo e a aprendizagem da matemática, ao mesmo tempo em que poderá ser desenvolvido pelos próprios alunos ao longo do processo.

3.3.2 Pensamento Computacional e Aprendizagem da Matemática

Seymour Aubrey Papert (*apud* Soffne, 2013) foi um matemático e pensador da educação que se destacou por ser um dos pioneiros do pensamento computacional e da aplicação da informática na educação, especialmente na área da matemática.

Ele defendia que o uso de computadores poderia estimular a criatividade, a autonomia e o raciocínio lógico dos estudantes, além de facilitar a construção do conhecimento matemático, propôs o conceito de "micromundos", que são ambientes de aprendizagem baseados em simulações, jogos e linguagens de programação, onde os alunos podem explorar, experimentar e resolver problemas de forma interativa e colaborativa.

O referido matemático foi um educador à frente de seu tempo, pois já antecipava a ideia de que os estudantes poderiam usar os computadores pessoais em sala de aula, antes mesmo de que esses equipamentos existissem e se tornassem comuns. Foi um dos principais teóricos da aprendizagem matemática do século XX, quando acreditou que a matemática deveria ser ensinada de forma construtiva, permitindo que os alunos explorassem e construíssem seu próprio conhecimento.

Papert (1985) desenvolveu o conceito de Logo, uma linguagem de programação baseada em blocos sendo projetada para ser usada por crianças permitindo que elas criassem seus próprios programas e projetos matemáticos, o que lhes dava um senso de controle e autonomia sobre seu aprendizado.

Defendeu, ainda, que a criança deveria ser a protagonista do seu aprendizado, usando o computador como uma ferramenta para expressar suas ideias e criar seus projetos. Para que isso seja possível, a criança precisa aprender a programar o computador, ou seja, a usar uma linguagem que ele possa compreender e executar.

Ao realizar programações, a criança desenvolve habilidades de pensamento lógico, criatividade e autonomia, além de entrar em contato com conceitos importantes da ciência e da matemática.

No entender de Papert, programar o computador é uma forma de construir conhecimento e de se relacionar com o mundo de maneira mais ativa e significativa. [...] quando a criança aprende a programar, o processo de aprendizagem é transformado. [...] “A criança faz alguma coisa com ele. O novo conhecimento é fonte de poder e é experienciado como tal a partir do momento que começa a se formar na mente da criança” (PAPERT, 1985, p. 37).

O pensamento computacional, segundo Seymour Papert (1985), é uma habilidade fundamental para todos os estudantes, e poderá ser usado para melhorar o aprendizado da matemática. Para ele, o pensamento computacional é a capacidade de pensar de forma lógica e sistemática, de resolver problemas por meio de etapas e de pensar abstratamente. Essas habilidades são essenciais para o aprendizado da matemática, pois a matemática é uma disciplina que exige raciocínio lógico, resolução de problemas e abstração.

Papert acreditava que o pensamento computacional e o aprendizado da matemática estavam intimamente relacionados, pois ambos envolviam processos de abstração, generalização, representação e manipulação simbólica defendendo que o aprendizado da matemática deveria ser motivado pelo interesse e pela curiosidade dos alunos, e não pela imposição de regras e fórmulas prontas.

Sendo um dos principais influenciadores da pedagogia construtivista, que valoriza o papel ativo do aluno na construção do seu próprio conhecimento, expunha que o pensamento computacional representa uma maneira de promover novas formas de reflexão e criar rumos para a produção de conhecimento.

Isso é alcançado através de metodologias de aprendizado ativo que impulsionam a autonomia e a criatividade do aluno, ultrapassando os padrões curriculares e os limites físicos da escola.

Considera-se que, quando combinado com métodos de aprendizado ativo e criativo, o contexto escolar, especialmente na aprendizagem de matemática, abrange desde a organização do pensamento até o comportamento humano para solucionar problemas de forma eficiente e criativa e pode ser observado desde a infância, quando as crianças usam sua habilidade analítica para escolher os melhores procedimentos para solucionar desafios.

Wing (2006) argumenta que o pensamento computacional é uma habilidade fundamental que todos devem aprender, não estando limitado apenas àqueles que planejam seguir uma carreira em ciência da computação. O pensamento computacional refere-se à capacidade de resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano utilizando os princípios fundamentais da ciência da computação abrangendo uma gama muito mais ampla de habilidades analíticas.

O pensamento computacional é uma competência que engloba a solução de problemas, construção de respostas e a representação de dados de forma lógica e estruturada, empregando conceitos e técnicas da ciência da computação. Já a literacia matemática é a habilidade de entender e aplicar conceitos matemáticos em contextos do dia a dia, sendo uma competência essencial para o desenvolvimento de aptidões científicas e tecnológicas, auxiliando no

aprimoramento da literacia matemática, pois envolve a detecção de padrões e a decomposição de problemas em partes menores, habilidades vitais para a resolução de questões matemáticas.

As informações apresentadas na Figura 2 indicam as etapas do Pensamento Computacional.

Figura 2: As Etapas do Pensamento Computacional



Fonte: <https://jpiaget.com.br/pensamento-computacional/>

Em vez de apenas memorizar fórmulas e algoritmos para resolver problemas específicos, os alunos precisam desenvolver habilidades para lidar com desafios novos e complexos que surgem no mundo atual, que está em constante transformação.

Nesse contexto, propomos uma abordagem de ensino e aprendizagem de matemática que valoriza as características do Pensamento Computacional propondo que o aluno crie seus próprios aplicativos visando, não apenas a oferecer novas estratégias pedagógicas, e possibilitar que o aluno tenha uma formação mais ativa, contextualizada e integrada.

3.4 Letramento Matemático e Pensamento Computacional

O pensamento computacional e o letramento matemático, apesar de distintos, compartilham uma interseção significativa em termos de habilidades cognitivas e aplicabilidade prática. O pensamento computacional refere-se à capacidade de formular e/ou resolver problemas de modo que possam ser resolvidos por meio de soluções algorítmicas, enquanto o letramento matemático engloba a habilidade de compreender, aplicar e comunicar conceitos matemáticos de maneira eficaz.

Ao integrar o pensamento computacional com o letramento matemático, a educação visa a oferecer aos alunos um conjunto robusto de habilidades que são vitais para o sucesso acadêmico e profissional na era digital. Esta combinação não só melhora o ensino da matemática, como também prepara os estudantes para utilizar essas competências em diversas situações práticas e teóricas.

O processo de aprendizagem de matemática, portanto, à luz das características do pensamento computacional, não se caracteriza por passos lineares ou repetitivos. Existem diversas relações entre o pensamento computacional e o letramento matemático, que podem ser exploradas no ensino de ambas as áreas. Por exemplo, o pensamento computacional pode auxiliar na compreensão de conteúdos matemáticos como lógica, funções, geometria, estatística e probabilidade, além de desenvolver habilidades como criatividade, colaboração, comunicação e resolução de problemas.

Por outro lado, o letramento matemático visa a fornecer uma base conceitual e metodológica para o pensamento computacional, além de favorecer o desenvolvimento de raciocínio abstrato, analítico e crítico.

Segundo Papert (1985), o computador tem o potencial de transformar não somente o modo como ensinamos matemática para as crianças, como também, o modo como nossa cultura em geral concebe o conhecimento e a aprendizagem.

Esses temas desempenham um papel crucial na educação contemporânea, uma vez que refletem a crescente importância da tecnologia e da matemática em diversas esferas da vida cotidiana.

Papert (2008) indicava duas ideias fundamentais: a primeira é a possibilidade de construir computadores e comunicar-se com eles de forma natural; a segunda é o potencial de que aprender a comunicar-se com um computador possa alterar a maneira como ocorrem outras formas de aprendizado. Essa abordagem explora a perspectiva de interação natural com

computadores e a influência que tal aprendizado poderia ter sobre outros processos de educação.

De acordo com Papert:

O computador pode ser um interlocutor de matemática ou um interlocutor de línguas. Estamos aprendendo a fabricar computadores com os quais as crianças gostam de se comunicar. Quando esta comunicação ocorre, as crianças aprendem matemática como uma língua viva. Mais que isso, comunicação matemática e comunicação alfabética daí por diante transformam-se de entidades estranhas e difíceis que são para a maioria das crianças em outras mais fáceis e naturais. A ideia de “falar matemática” a um computador pode ser generalizada numa visão de aprender matemática na “Matelândia” (PAPERT, 1985, p. 18-19).

O letramento matemático e o pensamento computacional são formas de resolver problemas que se baseiam na identificação de padrões nas estruturas do problema. Para isso, eles utilizam processos como a decomposição, a criação de algoritmos e a modelagem. Além disso, eles compartilham estratégias heurísticas e comportamentos mais gerais de resolver problemas, como o uso do pensamento abstrato e da metacognição.

Nesse sentido, propor estratégias didáticas que envolvem o uso de jogos digitais, softwares educativos, robótica educacional e programação em diferentes níveis de ensino são estratégias que visam estimular o interesse e a motivação dos estudantes, além de proporcionar um ambiente lúdico e interativo para a aprendizagem.

3.5 Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Pensamento Computacional (PC)

Em épocas remotas, a tecnologia em sala de aula era vista apenas como um objeto de distração e a maioria dos professores não tinha qualificação para lidar com o assunto nem havia divulgação sobre o tema, mas no presente a BNCC prevê que a tecnologia seja utilizada de maneira responsável durante as aulas.

Uma das novidades da Base Nacional Comum Curricular de 2018 foi a introdução do Pensamento Computacional como um conceito transversal, que visa a desenvolver habilidades de resolução de problemas, criatividade e colaboração nos estudantes, utilizando-se de princípios e ferramentas da computação.

No processo educativo, o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional é uma das competências essenciais a serem adquiridas pelo estudante que, de acordo com a BNCC “envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos” (BRASIL, 2018, p. 474).

O PC é uma ferramenta que permite o desenvolvimento de diversas habilidades que não se limitam ao domínio da computação. Entre essas habilidades, estão os processos matemáticos, como a resolução de problemas, que são valorizados pela BNCC (2018) como competências essenciais para a inclusão do PC no componente curricular de Matemática.

Dentro da álgebra, um dos objetos de conhecimento da Matemática, a identificação de padrões é uma das atividades que se relacionam com o PC, pois envolve o uso de algoritmos e fluxogramas, conforme destaca a BNCC:

Outro aspecto a ser considerado é que a aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a Números, Geometria e Probabilidade e Estatística, podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa. (BRASIL, 2018, p. 271).

De acordo com a BNCC (2018, p. 266), o uso do PC na Educação Básica pode favorecer "processos matemáticos de resolução de problemas, investigação e modelagem, que são essenciais para o desenvolvimento de competências fundamentais do aluno, assim como para o PC". Além disso, a BNCC recomenda a introdução de conceitos básicos de programação na elaboração de algoritmos, escritos em linguagem natural ou linguagem matemática.

A BNCC enfatiza, ainda, a importância de integrar as tecnologias digitais ao ensino e à aprendizagem, bem como de desenvolver o PC em articulação com os objetos de conhecimento.

A implementação de tecnologias inovadoras dentro do espaço educacional fomenta o aprimoramento dos processos metacognitivos dos estudantes. Nesse contexto, o papel do educador é o de um facilitador, que procura constantemente renovar sua metodologia de ensino através da aplicação de recursos tecnológicos no ambiente de aprendizagem.

A inclusão do Pensamento Computacional como uma das competências gerais a serem desenvolvidas pelos estudantes representa uma oportunidade para o ensino de Matemática, mas também traz desafios para os professores, que devem se familiarizar com esse conceito e suas implicações.

A BNCC (2018) propõe que:

os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de fluxogramas e algoritmos (BRASIL, 2018, p. 530).

As habilidades ligadas ao pensamento computacional na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) são estipuladas em variadas fases da Educação Básica. Por exemplo, na Educação Infantil, espera-se que os estudantes "elaborem e representem algoritmos para a resolução de problemas" e "contrastem soluções algorítmicas para um mesmo problema”.

Já no Ensino Fundamental, a BNCC (2018) propõe que os discentes devem "usar tecnologias digitais de informação e comunicação de maneira crítica, relevante, reflexiva e ética nas práticas sociais diversas (incluindo as escolares)".

No Ensino Médio, a BNCC determina que os alunos devam tirar proveito de conceitos introdutórios de uma linguagem de programação na execução de algoritmos expressos em linguagem ordinária e/ou matemática.

3.6 Inserção de tecnologias digitais na escola

Na sociedade moderna a escola representa o espaço de formação, não apenas das gerações jovens, porém de todas as pessoas. Em um momento de mudanças velozes, as pessoas procuram, na educação escolar, a garantia de formação que lhes possibilite o domínio de conhecimentos e melhor qualidade de vida.

Kenski (2007) afirma que o acesso às tecnologias eletrônicas de comunicação e informação modificou as formas de viver e trabalhar, principalmente com os avanços correlacionados aos celulares, como se dá o acesso a esses aparelhos trazendo aos usuários várias formas de comunicação, por meio de uma ligação, por *WhatsApp* ou por e-mail, ligando as pessoas mesmo que estejam distantes umas das outras.

Kenski (2007) define a comodidade de se estar conectado:

Ligo meu computador e já acesso à internet. Entro no endereço da minha universidade no mundo virtual. Uma tela se abre diante dos meus olhos. Identifico-me, utilizando minha webcam e minha senha de acesso. No mesmo instante, sou transportada para o ambiente tridimensional interativo em que estudo. Uma tela me pergunta qual será a identidade que irei utilizar. Escolho o nome, o sexo e a figura que irá me representar na tela, o meu avatar. (KENSKI, 2007, p. 9).

A inserção de tecnologias digitais no ambiente escolar representa uma revolução na maneira como o ensino e a aprendizagem são conduzidos. Com a integração de dispositivos digitais, plataformas de aprendizado online, aplicativos educacionais e recursos multimídia, as escolas estão se transformando em espaços dinâmicos e interativos que oferecem um aprendizado mais personalizado e adaptado às necessidades individuais dos alunos.

A referida mudança não apenas facilita o acesso a uma vasta gama de informações e conhecimentos, mas também promove o desenvolvimento de habilidades essenciais no século XXI, como pensamento crítico, resolução de problemas e alfabetização digital.

3.6.1 Lei 14533 /23

No cenário educacional contemporâneo, emergiu uma realidade que evidenciou desafios anteriormente subestimados. Entre eles, destaca-se a lacuna no domínio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) por parte de professores e alunos. Essa lacuna se manifestava tanto na compreensão teórica quanto na prática, onde muitas escolas ainda carecem dos equipamentos e da infraestrutura necessária para integrar essas tecnologias ao processo de ensino e aprendizagem.

Diante dessa realidade, o governo federal tomou medidas proativas, resultando na criação do Plano Nacional de Educação Digital (PNED). Instituído pela Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023, o PNED foi concebido para fortalecer e expandir as políticas públicas existentes, focando no acesso a recursos digitais, ferramentas e práticas que beneficiem toda a população brasileira, conforme delineado em seu artigo inaugural.

A legislação busca promover uma abordagem renovada à educação digital em âmbito nacional, transcendendo os limites físicos das instituições de ensino. O objetivo é democratizar o acesso à informação e ao conhecimento, mitigando a exclusão digital e fomentando uma sociedade mais inclusiva e preparada para os desafios do futuro.

Através dessa iniciativa, espera-se não apenas equipar as escolas com a tecnologia necessária, mas também capacitar docentes e discentes para que possam utilizar plenamente as TICs em benefício do seu desenvolvimento educacional e profissional.

A Lei 14533, de 11 de janeiro de 2023, institui o Plano Nacional de Educação Digital (PNED), estruturada a partir da articulação entre programas, projetos e ações de diferentes entes federados, áreas e setores governamentais, a fim de potencializar os padrões e incrementar os resultados das políticas públicas relacionadas ao acesso da população brasileira a recursos, ferramentas e práticas digitais, com prioridade para as populações mais vulneráveis. Assim, instituindo grande avanço da tecnologia, o PNED é de extrema importância, visto que, é um programa do Governo Federal brasileiro que tem como objetivo aumentar o acesso à educação digital e à internet em todo o país.

O programa tem como foco a inclusão digital, a promoção da igualdade de oportunidades e o desenvolvimento de habilidades para o uso responsável e seguro da tecnologia, e tem como principal objetivo o desenvolvimento de competências digitais na educação, democratizando o acesso à tecnologia na educação básica. Em um dos fundamentos, a política se destina a educação digital para estudantes e professores dialogando com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). “Em contrapartida, altera a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da Educação, para que competências e habilidades digitais sejam tratadas desde os anos iniciais do ensino fundamental, ao incluir computação, programação, robótica e outras competências digitais de maneira transversal” (GAROFALA, 2023).

O PNED tem como principais ações a adoção de políticas públicas para acesso e uso responsável da tecnologia, a implementação de infraestrutura com alta capacidade de transmissão de dados e conectividade entre os municípios, a capacitação de professores, a criação de conteúdos educativos digitais, a expansão da oferta de serviços de internet em banda larga e a promoção de estratégias de inclusão digital.

O referido programa tem sido responsável por muitos avanços na educação brasileira, permitindo o acesso a conteúdos educacionais de qualidade, a possibilidade de participar de cursos online, o acesso a bibliotecas digitais e muito mais. Tudo isso vem contribuindo para a melhoria da educação e para uma maior inclusão digital no Brasil.

De acordo com a referida Lei, o eixo da Educação Digital Escolar estabelece como objetivo principal garantir a inserção da educação digital nos ambientes escolares, em todos os níveis e modalidades de ensino. Isso é realizado por meio do estímulo ao letramento digital e informacional, bem como à aprendizagem de computação, programação, robótica e outras competências digitais, entre outras abordagens (SANTOS e STELMAN, 2023).

Destaca-se o art. 3º, § 1, III e IV desta Lei, que menciona em suas estratégias a cultura digital, envolvendo a aprendizagem destinada à participação consciente e democrática por meio das tecnologias digitais. Isso pressupõe a compreensão dos impactos da revolução digital e seus avanços na sociedade, a construção de atitude crítica, ética e responsável em relação à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais, bem como os diferentes usos das tecnologias e dos conteúdos disponibilizados (SANTOS e STELMAN, 2023).

Outrossim a cultura digital abrange o conhecimento dos direitos digitais, que envolve a conscientização a respeito dos direitos sobre o uso e o tratamento de dados pessoais, nos termos da Lei 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais). Também abrange a promoção da conectividade segura e a proteção dos dados da população mais vulnerável, especialmente crianças e adolescentes (SANTOS e STELMAN, 2023).

O Programa Nacional de Educação Digital (PNED) é um programa do Governo Federal brasileiro que tem como objetivo aumentar o acesso à educação digital e à internet em todo o país. O programa tem como foco a inclusão digital, a promoção da igualdade de oportunidades e o desenvolvimento de habilidades para o uso responsável e seguro da tecnologia.

As tecnologias digitais podem ser usadas para diversos fins na sala de aula. Os professores podem usar tablets, computadores e outros dispositivos para criar vídeos, apresentações e outros materiais de apoio para seus alunos podendo ser usadas para facilitar a comunicação entre professores e alunos, permitindo que os professores enviem e recebam trabalhos através de plataformas online, usando recursos interativos para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmicos.

Os benefícios da inclusão digital nas escolas são evidentes, incluindo maior engajamento e motivação dos alunos, que muitas vezes são nativos digitais e respondem positivamente ao uso de tecnologias em sua educação.

A aprendizagem torna-se mais atraente quando é possível interagir com o conteúdo de forma visual e tátil, e quando os alunos podem aprender no seu próprio ritmo. As tecnologias digitais também oferecem oportunidades para aprendizagem colaborativa, permitindo que os alunos trabalhem juntos em projetos e pesquisas, independentemente de sua localização geográfica.

Oliveira (2016) destaca que o uso de Tecnologias Móveis, como celulares e tablets, nas escolas pode ser motivador e facilitador, apontando para um grande potencial na utilização desses equipamentos. Muitos professores de matemática buscam essa abordagem para enriquecer suas aulas.

No entanto, a implementação efetiva dessas tecnologias requer uma infraestrutura adequada, formação contínua de professores e uma abordagem pedagógica que integre as ferramentas digitais de maneira significativa no currículo. Os educadores devem estar preparados para utilizar essas tecnologias não apenas como um meio de transmitir informações, mas como um facilitador para a construção do conhecimento.

Portanto é essencial garantir que todos os alunos tenham acesso igualitário a esses recursos, evitando assim aprofundar as disparidades educacionais, exigindo uma abordagem cuidadosa e considerada. Quando bem executada, tem o potencial de transformar a educação, tornando-a mais relevante, eficaz e inclusiva.

As escolas que abraçam essa mudança estão preparando seus alunos não apenas para o presente, mas também para o futuro, equipando-os com as ferramentas e habilidades necessárias para prosperar em um mundo cada vez mais digitalizado.

Souza Neto (2018) entende que a perspectiva para a fluência digital se evidencia por busca constante de uma linguagem específica para compreender as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) por meio de sua apropriação, bem como usá-las pedagogicamente em contexto educativo. “Tal apropriação passa pela ideia de reelaborar subjetivamente os conhecimentos, capacidades e habilidades que se constituem socialmente num processo de internalização a partir de instrumentos culturais já existentes” (SOUZA NETO, 2018, p. 18).

A educação é um mecanismo poderoso de articulação das relações entre poder, conhecimento e tecnologias. Educa-se a criança desde tenra idade, em um determinado meio cultural familiar e ali ela adquire conhecimentos, hábitos, atitudes, habilidades e valores que definem a sua identidade social.

A maneira como se expressa oralmente, como se alimenta e se veste, como se comporta dentro e fora de casa, tudo isso é o resultado da educação que recebe da família e do meio em

que vive. De modo idêntico a escola também exerce o seu poder em relação aos conhecimentos e ao uso das tecnologias que farão a mediação entre professores, alunos e os conteúdos a serem aprendidos (KENSKI, 2007).

Contudo, grande parcela dos brasileiros ainda se encontra excluída do acesso à Internet, às ferramentas digitais e à plena cidadania. Esse é o retrato da imensa desigualdade existente na sociedade e a necessidade de se promover, não apenas a igualdade, mas sobretudo, a equidade, ou seja, dar à população que vive em vulnerabilidade social as condições mínimas de acesso ao mundo digital, a fim de exercerem a cidadania como os demais cidadãos brasileiros.

A exclusão digital se agrava ainda mais nas regiões mais pobres do país, onde as pessoas não têm nem água potável para beber e energia elétrica, muito menos um computador. O avanço do Brasil em múltiplas esferas está totalmente conectado com a democratização ao acesso tecnológico, incluindo o crescimento econômico, a coesão social e a governança.

É imperativo implementar medidas que assegurem a todos os cidadãos a possibilidade de conectar-se e utilizar recursos tecnológicos, pois o domínio dessas ferramentas é essencial para uma utilização produtiva. Com a expansão do conhecimento tecnológico, os brasileiros poderão contribuir ativamente para a construção de uma sociedade mais justa e transparente, onde os direitos são assegurados e a participação popular no processo político é intensificada, promovendo assim uma maior transparência nas ações governamentais.

4 METODOLOGIA

Este capítulo tem como meta discutir a abordagem metodológica que foi usada na pesquisa com a finalidade de trazer à luz o modo em que a Dissertação e o Produto Educacional foram formulados e como estão alinhados com os objetivos estabelecidos, no sentido de oferecer uma contribuição para outras pesquisas dentro do campo do ensino de Matemática.

4.1 Natureza da Pesquisa

Este é um trabalho orientado pela Pesquisa-ação que é um método de investigação com a participação ativa dos sujeitos envolvidos no problema estudado.

De acordo com Thiollent

[...] o método de pesquisa-ação consiste essencialmente em elucidar problemas sociais e técnicos, cientificamente relevantes, por intermédio de grupos em que se encontram reunidos pesquisadores, membros da situação-problema e parceiros interessados na resolução dos problemas levantados ou no avanço a ser dado para que sejam formuladas as respostas adequadas. (THIOLLENT, 2022, p. 7).

O referido método se aplica quando o intuito é transformar uma realidade social, educacional, organizacional ou comunitária, por meio de um processo reflexivo e colaborativo entre pesquisadores e participantes.

A Pesquisa-ação tem como características principais: a interação entre teoria e prática, participação democrática, espiral de ciclos de planejamento, ação, observação e reflexão, e, ainda, a produção de conhecimento situado e emancipatório.

Partindo desse princípio Thiollent se pronuncia da seguinte forma:

Na pesquisa-ação os pesquisadores desempenham um papel ativo no equacionamento dos problemas encontrados, no acompanhamento e na avaliação das ações desencadeadas em função dos problemas. Sem dúvida, a pesquisa-ação exige uma estrutura de relação entre pesquisadores e pessoas da situação investigada que seja de tipo participativo. (THIOLLENT, 2022, p. 21).

Segundo Barbier (2004), a Pesquisa-ação envolve uma relação de colaboração entre o pesquisador e os participantes, pois não se trata de trabalhar sobre os outros, mas sim e sempre com os outros.

São vários os motivos a indicar a utilização da Pesquisa-ação no trabalho ora proposto. Permitir que o pesquisador interaja com os participantes e colete dados de primeira mão auxilia o pesquisador a compreender melhor o problema e a desenvolver soluções mais eficazes.

Outro motivo é que ela é um processo participativo: os participantes são envolvidos na coleta de dados, na análise e na interpretação dos resultados ajudando a garantir que a pesquisa seja relevante para as necessidades dos participantes e que os resultados sejam usados para melhorar a situação problema.

Uma vez que, a pesquisadora e pesquisados se influenciaram mutuamente, foi configurada a Pesquisa-ação como uma abordagem cooperativa, na qual todos são igualmente importantes e participativos no trabalho.

Os Produtos Educacionais desenvolvidos pela pesquisadora consistem em um Curso de Formação Continuada criado com o intuito de demonstrar aos professores de Matemática da Educação Básica como o *App Inventor* pode ser empregado como uma ferramenta pedagógica no processo de ensino e aprendizagem de matemática e um Manual Interativo que complementa o curso. O curso de formação continuada foi oferecido na modalidade online síncrona, através da plataforma *Google Meet*, e contou com cinco encontros de 1 h 30 min cada visando promover a interação entre a pesquisadora e os participantes e o desenvolvimento de atividades práticas na construção de aplicativos. O Manual Interativo serviu como material de apoio para os cursistas. Ele é composto por vídeos que orientam os usuários na construção dos aplicativos, além de exercícios propostos, acompanhados de gabaritos. exercícios propostos com gabaritos. Dessa forma, o curso não apenas apresenta a teoria, mas também proporciona uma experiência prática significativa, capacitando os educadores a integrarem a tecnologia ao seu ensino de Matemática.

4.2 Abordagem Qualitativa-quantitativa da Pesquisa

Este trabalho se alicerçou na pesquisa de natureza qualitativa-quantitativa devido à sua abordagem integrativa, que busca aproveitar o melhor de ambos os métodos. A parte quantitativa da pesquisa permite a coleta de dados numéricos e a análise estatística, proporcionando uma base sólida para entender padrões e tendências em um grande conjunto de dados. Isso é essencial para a generalização dos resultados e para estabelecer relações entre variáveis. Por outro lado, a abordagem qualitativa complementa essa análise ao permitir uma compreensão mais aprofundada dos fenômenos investigados.

Através de entrevistas, grupos focais e observações, consigo captar nuances, perspectivas e significados que os dados quantitativos, muitas vezes, não conseguem revelar. Essa combinação é especialmente valiosa em um campo onde a complexidade dos comportamentos humanos e sociais exige uma visão multifacetada. (GIL, 2023).

Além disso, ao empregar tanto métodos qualitativos quanto quantitativos, consegue-se validar e enriquecer os achados da pesquisa. A triangulação dos dados obtidos por meio dessas duas abordagens fortalece a confiabilidade das conclusões e proporciona um entendimento mais abrangente do tema abordado (GIL, 2024).

Essa metodologia integrada, portanto, é muito importante para responder à questão de pesquisa de forma abrangente e fundamentada. A pesquisa qualitativa é geralmente mais exploratória, focando em entender significados, percepções e experiências. Por outro lado, a pesquisa quantitativa busca mensurar variáveis e estabelecer relações estatísticas. À união desses dois métodos permite que o pesquisador capture não apenas o "o que" e "como" de um fenômeno, mas também o "porquê".

O primeiro momento do estudo foi realizado em sala de aula, onde a pesquisadora trabalhou com seus alunos na construção de aplicativos matemáticos utilizando o *App Inventor*. Ao final dessa etapa, foram aplicados dois questionários: o primeiro, que utilizou a escala Likert de cinco níveis, enquanto o segundo consistia exclusivamente em perguntas de respostas abertas, proporcionando um espaço para que os alunos expressassem suas opiniões de forma mais livre.

No segundo momento da pesquisa, foi aplicado um questionário de sondagem destinado a conhecer melhor os professores participantes do Curso de Formação Continuada. Esse questionário inicial tinha como objetivo coletar informações relevantes sobre o perfil e as experiências dos educadores. Para avaliar a efetividade da formação e o impacto do *App Inventor* na prática docente, foi aplicado um segundo questionário. Este instrumento permitiu coletar dados sobre a percepção dos professores em relação à formação recebida, à aplicabilidade do *App Inventor* em suas aulas e a validação dos Produtos Educacionais.

A pesquisadora disponibilizou o *link* para os questionários eletrônicos (elaborado na plataforma do Google - *Google Forms*). A divulgação do curso teve como base as redes sociais e dos aplicativos de mensagens, que são ferramentas essenciais para a divulgação do curso.

4.3 Descrição do *App Inventor*

O *App Inventor* é uma plataforma de desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis com sistema operacional Android, que oferece acesso gratuito e fácil a pessoas de todas as idades. Ela foi desenvolvida pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) com o objetivo de disseminar e popularizar o desenvolvimento de aplicativos entre o público jovem baseado na perspectiva construcionista de Seymour Papert (1985), partindo do seguinte princípio: o aprendizado ocorre de forma mais eficaz quando os alunos são ativos no processo de construção do conhecimento. A plataforma oferece uma interface visual e intuitiva, que permite aos alunos criarem aplicativos sem a necessidade de aprender uma linguagem de programação formal.

O *App Inventor* pode ser utilizado para criar uma variedade de aplicativos, incluindo jogos, ferramentas educacionais, e aplicativos de utilidade. É uma ferramenta poderosa que tem como diretriz auxiliar os alunos a desenvolverem habilidades de pensamento computacional, criatividade e resolução de problemas.

De acordo com o site <https://appinventor.mit.edu/about-us>, o *MIT App Inventor* é uma plataforma de desenvolvimento de aplicativos que utiliza uma linguagem visual e intuitiva, permitindo que qualquer pessoa – inclusive crianças – crie soluções funcionais para dispositivos Android, iPhones e tablets Android/iOS.

Com o *App Inventor*, é possível ter um primeiro aplicativo simples pronto e instalado em menos de meia hora. Além disso, a ferramenta baseada em blocos torna mais fácil desenvolver aplicativos complexos e de alto impacto em um tempo muito menor do que os ambientes de programação tradicionais.

O *App Inventor* busca democratizar o desenvolvimento de software, dando poder a todas as pessoas, especialmente os jovens, para que sejam criadores de tecnologia, e não apenas consumidores.

Ao explorar os potenciais aplicações desta ferramenta, nota-se que:

A construção de aplicativos não se limita a jogos simples. Você também pode criar aplicativos que informam e educam. Você pode criar um aplicativo quiz para ajudar você e seus colegas a estudar um teste, ou mesmo um aplicativo de criação de quiz que permite que os usuários de seu aplicativo criem seus próprios questionários [...]. (WOLBER, ABELSON, SPERTUS e LOONEY, 2011, p. 18).

A codificação baseada em blocos é uma forma de expressão criativa que permite aos jovens criarem soluções inovadoras para os problemas que enfrentam tornando o *App Inventor* uma ferramenta poderosa que facilita o desenvolvimento de aplicativos móveis para diversos fins, desde o entretenimento até a educação.

Com esse ambiente de programação as crianças se tornam capazes de se tornar agentes de mudança em suas comunidades, usando a tecnologia para melhorar a vida das pessoas. Muitos exemplos de projetos sociais realizados por estudantes e educadores podem ser encontrados no site oficial da plataforma.

4.4 Etapas do Desenvolvimento e Construção dos Produtos Educacionais e Artefato

4.4.1 Etapa da Pesquisa com os discentes

A pesquisadora, por estar ministrando a disciplina eletiva 'Matematicando para a Vida', cuja ementa é rever conceitos matemáticos previamente vistos por eles, e por ser uma disciplina eletiva teve a oportunidade de propor um planejamento que integrasse soluções tecnológicas, tornando as aulas mais dinâmicas e relevantes para os alunos.

A ideia central foi dar outro significado ao aprendizado da matemática permitindo que os alunos criassem seus próprios aplicativos matemáticos, sem necessidade de conhecimentos prévios de linguagens de programação específicas. aproveitando um recurso que faz parte do seu cotidiano.

Para viabilizar essa proposta, foi utilizada a plataforma de programação intuitiva *App Inventor* em conjunto com os alunos, os quais empregaram *Chromebooks*, computadores da sala de Informática e seus smartphones para programar, testar e compartilhar os aplicativos desenvolvidos, bem como compartilhá-los com seus colegas.

A pesquisa teve seu início com duas turmas do segundo ano do Ensino Médio, cada uma com 22 estudantes, do ano letivo de 2023, no Colégio Estadual Hispano Brasileiro João Cabral de Melo Neto. A escola está situada na Rua Venceslau, número 225, no bairro do Méier, região metropolitana do Rio de Janeiro. É uma escola de tempo integral com um Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 5,1 em 2021. Os alunos criaram aplicativos baseados nos conteúdos que já haviam estudado, trabalhando em grupos de três.

Foram abordados temas como: Progressão Aritmética, Teorema de Pitágoras, Juros Simples e Compostos, Equação do 1º Grau, Soma e Subtração de Matrizes, Calculadora de Áreas do Triângulo, do Círculo, do Quadrado e do Trapézio.

A pesquisa continuou no ano letivo de 2024 com turmas distintas das de 2023, com o objetivo de aprofundar os resultados obtidos na primeira etapa do estudo e expandir o escopo de análise para incluir outras variáveis que pudessem influenciar o desempenho dos alunos em matemática.

Como ferramentas de avaliação da proposta desenvolvida com os estudantes, foram utilizadas as Rubricas de Aprendizagem, aplicação de um questionário baseado na escala Likert de 5 cinco níveis: discordo totalmente (DT), discordo parcialmente (DP), indiferente(I), concordo parcialmente (CP) e concordo totalmente (CT); e um questionário com questões abertas para que a pesquisadora pudesse realizar uma avaliação mais rica e abrangente,

destacando não apenas o que os alunos aprenderam, mas também como eles se sentiram em relação ao processo.

4.4.2. Confeção do Caderno de Atividades (portfólio coletivo)

O caderno de atividades mostrou-se um recurso pedagógico valioso para acompanhar a evolução dos alunos. Funcionando como um verdadeiro portfólio, documentou detalhadamente o percurso de aprendizagem de cada estudante. Além de registrar o desenvolvimento das habilidades de programação e a compreensão dos conceitos matemáticos, o caderno permitiu à pesquisadora identificar dificuldades, celebrar conquistas e ajustar as estratégias de ensino de forma personalizada.

Ao optar por portfólios coletivos, a pesquisadora buscou promover um ambiente de aprendizagem colaborativo e dinâmico. Ao invés de cadernos individuais, os portfólios coletivos permitiram que os alunos trabalhassem em conjunto, compartilhando ideias, conhecimentos e descobertas. Essa abordagem estimulou a construção conjunta do saber, integrando novas informações de forma mais significativa à base de conhecimento de cada um.

Por conseguinte, a colaboração entre os pares favoreceu o desenvolvimento de habilidades sociais, como comunicação, negociação e respeito às diferentes perspectivas, enriquecendo a experiência de aprendizagem de todos os envolvidos.

A BNCC (2018) preconiza uma avaliação que transcende os tradicionais testes e notas, valorizando o processo de aprendizagem em sua totalidade. Os portfólios, nesse contexto, emergem como ferramentas poderosas, pois permitem aos educadores registrarem as atividades e reflexões dos estudantes ao longo do tempo, proporcionando uma avaliação mais completa e diversificada. Ao documentarem as conquistas e desafios, tanto educadores quanto estudantes são instigados à reflexão sobre o processo de aprendizagem, o que contribui para uma educação mais significativa e personalizada.

Essa prática pedagógica, alinhada com os princípios da BNCC, permite à pesquisadora acompanhar de forma minuciosa o desenvolvimento contínuo dos discentes, registrando não apenas os resultados finais, mas também as diversas etapas do processo de construção do conhecimento.

O portfólio, ao capturar a trajetória educacional do aluno, favorece uma apreciação longitudinal do seu desenvolvimento, possibilitando uma avaliação mais abrangente e reflexiva promovendo a autoavaliação e a metacognição, incentivando os alunos a refletirem sobre suas próprias aprendizagens e progressos.

A figura 3 a seguir ilustra a capa e algumas páginas do caderno de atividades que é a compilação das atividades desenvolvidas pelos discentes fornecendo o primeiro protótipo do Manual Interativo destinado aos professores de matemática.

Figura 3: Capa e páginas do caderno de atividades



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

A Figura 4 abaixo demonstra o trabalho em grupo dos alunos enquanto desenvolvem seus aplicativos.

Figura 4: Alunos confeccionando seus aplicativos



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

4.4.3 Rubricas de Aprendizagem na confecção dos aplicativos utilizando o App Inventor

A Rubrica de Aprendizagem, uma ferramenta de avaliação amplamente utilizada no ambiente educacional, serve como um guia detalhado para a avaliação do desempenho dos alunos.

De acordo com Brookhart (2013), uma rubrica é um conjunto consistente de critérios sobre o trabalho a ser realizado pelos estudantes, que incluem descrições de níveis de desempenho (performance).

Nesse sentido, as rubricas devem apresentar critérios claros e aplicáveis sobre o trabalho e as aprendizagens que os estudantes necessitam demonstrar, assim como ter descrições de níveis de desempenho para esses critérios, em um continuum de qualidade.

A rubrica, quando bem elaborada, oferece aos alunos uma visão clara dos objetivos de aprendizagem e dos critérios de sucesso, incentivando-os a refletir sobre seu próprio trabalho de maneira crítica e construtiva., além de facilitar o *feedback* formativo por parte do professor, que pode apontar com precisão os pontos fortes e as áreas que necessitam de melhoria.

Isso não apenas promove a autoavaliação e a aprendizagem autônoma, como estimula a motivação e o envolvimento dos alunos no processo de aprendizado fornecendo uma estrutura clara para a avaliação.

A tabela 2 abaixo apresenta a ficha de avaliação utilizada como ferramenta de autoavaliação. Projetada em cada aula, essa ficha guiava os alunos a refletir sobre seu desempenho na criação dos aplicativos. Após a fase de testes, os estudantes comparavam seus resultados com as rubricas de aprendizagem estabelecidas, identificando seus pontos fortes e áreas para desenvolvimento. Essa prática incentivava a autonomia e o aprendizado contínuo.

Esse processo não apenas incentivava a autocrítica construtiva, mas promovia uma compreensão mais profunda dos objetivos de aprendizagem e dos critérios de sucesso. Além disso, ao participarem ativamente de sua avaliação, os estudantes desenvolveram habilidades metacognitivas importantes, como a capacidade de avaliar seu próprio trabalho e identificar áreas para melhoria contínua. A tabela 2 detalha os critérios utilizados nas rubricas de aprendizagem para avaliar o desempenho dos alunos na criação dos aplicativos. Esses critérios abrangeram alguns aspectos, desde a funcionalidade e design do aplicativo até a capacidade de trabalho em equipe e a resolução de problemas.

Tabela 2: Critérios utilizados nas Rubricas de Aprendizagem

CRITÉRIO	Excelente	Bom	Suficiente	Insuficiente
NOTAS	5	3	2	1
Funcionalidade do Aplicativo:	O aplicativo funciona perfeitamente sem erros.	O aplicativo funciona bem com poucos erros.	O aplicativo funciona, mas tem alguns erros ou problemas.	O aplicativo não funciona como esperado
Desing e Interface	O aplicativo possui uma interface clara, intuitiva, organizada e atraente.	O design do aplicativo é claro e fácil de entender.	O design do aplicativo é básico, mas funcional	A interface é confusa ou difícil de entender.
Aplicação dos Conceitos Matemáticos	Os conceitos matemáticos estão aplicados no aplicativo de forma correta, de forma a auxiliar na aprendizagem do usuário e de forma criativa e original.	Os conceitos matemáticos estão aplicados no aplicativo de forma correta e de forma a auxiliar na aprendizagem do usuário	Os conceitos matemáticos estão aplicados no aplicativo, mas com alguns erros ou imprecisões.	Os conceitos matemáticos não estão corretamente aplicados no aplicativo.
Criatividade e Originalidade	O aluno trouxe ideias originais e criativas para o aplicativo.	O aplicativo é funcional	O aplicativo é funcional, mas não se destaca pela originalidade.	Falta criatividade ou originalidade.
Clareza e Objetividade das Explicações	O aluno explica o aplicativo e o processo de construção de forma clara, objetiva, detalhada.	O aluno explica o aplicativo e o processo de construção de forma objetiva.	O aluno explica o aplicativo e o processo de construção de forma clara, mas com algumas falhas	O aluno não consegue explicar o aplicativo ou o processo de construção de forma clara e objetiva
Trabalho em equipe	O aluno colabora ativamente, ouvindo os outros, contribuindo com ideias inovadoras e ajudando a resolver conflitos. Demonstra responsabilidade compartilhada.	O aluno participa da equipe e faz contribuições significativas, mas pode não sempre ouvir ou considerar as ideias dos outros.	O aluno participa minimamente, faz pequenas contribuições e pode ter dificuldades em colaborar com o grupo.	O aluno não participa ou colabora, ignora as sugestões dos outros e prejudica o andamento do trabalho em grupo.
Postura	O aluno exibe uma atitude positiva, respeito e empatia em todas as interações.	O aluno mantém uma postura geralmente positiva, mas pode às vezes se mostrar desinteressado.	O aluno exibe uma postura neutra, sendo muitas vezes passivo ou desatento. Seu comportamento pode afetar a dinâmica do grupo.	O aluno mostra uma atitude negativa, falta de respeito ou comportamento inapropriado que impacta negativamente a equipe
Ajuda Mútua	O aluno exibe uma atitude positiva, respeito e empatia em todas as interações. É confiável e assume responsabilidade por seu comportamento.	O aluno mantém uma postura geralmente positiva, mas pode às vezes se mostrar desinteressado ou desrespeitoso.	O aluno exibe uma postura neutra, sendo muitas vezes passivo ou desatento. Seu comportamento pode afetar a dinâmica do grupo.	O aluno mostra uma atitude negativa, falta de respeito ou comportamento inapropriado que impacta negativamente a equipe.
Contribuição em equipe	O aluno contribui significativamente para o trabalho de sua equipe	O aluno contribui de forma consistente, mas poderia fazer mais	O aluno contribui ocasionalmente, mas não de forma consistente	O aluno contribui muito pouco ou nada para o trabalho da equipe.

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

4.4.4 Escala Likert utilizada nos questionários on-line aplicados para alunos e professores

A escala Likert, desenvolvida pelo psicólogo Rensis Likert na década de 1930 é uma ferramenta eficaz para medir atitudes, opiniões e percepções. Através da análise das respostas dos participantes, poderemos quantificar o nível de aprendizado e entender melhor quais aspectos do curso foram mais eficazes e quais podem precisar de melhorias. (AHRENS, 2018).

É um tipo de instrumento de medição ou coleta de dados disponível na pesquisa social para medir atitudes. É composto por um conjunto de itens em forma de afirmações ou julgamentos aos quais é solicitada a reação positiva ou negativa dos indivíduos.

Sob o ponto de vista de Méndez et al. (2021), esta escala, empregada como instrumento de medição e coleta, é utilizada com o propósito de diagnóstico, avaliação, sondagem, opinião ou reconhecimento de posturas, noções ou táticas conforme os alvos estabelecidos pelo investigador.

Servindo como um recurso investigativo, esta ferramenta viabiliza o registro de informações ou dados relativos às variáveis almejadas para avaliação, quantificação, análise ou debate. Embora faça parte da metodologia quantitativa, revela-se um instrumento valioso igualmente para métodos combinados de investigação científica.

Trazendo, novamente, o que dizem, Méndez et al, sobre escala Likert.

Desde a sua criação, a escala Likert tem sido o instrumento que apresenta maiores vantagens sobre outros que medem escalas, pois é centrado no sujeito e enfatiza suas diferenças individuais; além de ser o mais fácil e rápido de construir e validar. (MÉNDEZ et al. ,2021).

No contexto de análise de dados de uma pesquisa, a escala Likert demonstra ser particularmente útil para avaliar aspectos como a usabilidade, a percepção de aprendizado e a satisfação com o processo de criação.

Ao oferecer uma gama de opções de resposta que variam do grau de concordância ao de discordância, pode-se verificar como os alunos se envolveram em um processo criativo e técnico, a escala Likert ajudou a medir os níveis de satisfação, confiança e dificuldades encontradas durante o desenvolvimento dos aplicativos.

A escala Likert também foi utilizada para as respostas de algumas das perguntas contidas no questionário online disponibilizado aos professores para a validação dos Produtos Educacionais. Ao utilizar uma escala de cinco pontos, foi possível obter uma variedade mais ampla de respostas, o que permitiu capturar nuances sutis nas opiniões dos professores cursistas que poderiam ser perdidas em formatos de resposta mais restritos. Este procedimento é

especialmente eficaz para identificar áreas do curso que precisam de melhorias, além de destacar os aspectos que são bem recebidos pelos participantes.

4.4.5. Análise de Conteúdos de Bardin

A análise de conteúdo de Bardin é uma potente metodologia para interpretar os dados qualitativos encontrados em uma pesquisa. Neste estudo, utilizou-se a análise de conteúdo de Bardin para compreender em profundidade o processo de aprendizagem e as percepções dos estudantes.

Segundo Bardin (1977), a análise de conteúdo consiste em um conjunto de técnicas de análise das comunicações obtidas por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitem a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens.

Portanto, é uma metodologia adequada para analisar os dados qualitativos gerados em uma pesquisa, como transcrições de entrevistas, registros de comentários e materiais produzidos pelos alunos. A análise de conteúdo, conforme delineada por Bardin (1977), oferece uma abordagem sistemática para descrever e interpretar mensagens.

Através da análise, é possível identificar padrões e tendências a partir das observações dos alunos, bem como avaliar a aplicabilidade do *App Inventor* como ferramenta de aprendizado.

Segundo Franco (2021) a análise de conteúdo proposta por Laurence Bardin é um método sistemático utilizado para interpretar e categorizar conteúdos qualitativos. Este método é dividido em três etapas principais que orientam o pesquisador durante todo o processo analítico:

- **Pré-análise:** Esta fase inicial é dedicada à preparação do material que será analisado. Envolve uma leitura flutuante dos dados coletados para familiarizar-se com o conteúdo, a seleção dos documentos a serem analisados e a formulação de hipóteses e objetivos. O pesquisador deve também organizar o corpus de acordo com critérios de exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência, preparando-se para as etapas subsequentes da análise.
- **Exploração do material:** Nessa fase, o pesquisador realiza a codificação e categorização do material. A codificação refere-se à identificação das unidades de registro (quaisquer elementos relevantes do texto, como palavras ou temas) e à enumeração, que pode envolver contagem de frequências e a organização em categorias baseadas em critérios

semânticos, sintáticos ou expressivos. Essa etapa é crucial para transformar as informações coletadas em dados estruturados que podem ser analisados.

- Tratamento dos resultados, inferência e interpretação: A última fase consiste na análise dos dados organizados e na interpretação das informações obtidas. O pesquisador deve considerar aspectos como o emissor da mensagem, o receptor, a mensagem em si e o canal utilizado. É nessa etapa que as inferências são feitas, buscando compreender o significado dos dados em contexto e validar as hipóteses inicialmente formuladas.

A pesquisadora, fundamentando-se na análise de conteúdo de Bardin (1977) organizou o material coletado por meio dos questionários da seguinte forma:

- Pré-Análise: Nesta primeira etapa, houve uma cuidadosa organização do material coletado, com o objetivo de tornar o processo de análise mais ágil e eficaz. Essa fase foi crucial para sistematizar as informações e preparar o terreno para a análise posterior.
- Exploração do Material: Na fase de exploração, os questionários foram submetidos ao procedimento de codificação. Foram criadas categorias e subcategorias que emergiram a partir dos dados coletados, permitindo uma classificação adequada das informações que refletisse as diferentes dimensões do conteúdo.
- Tratamento dos Resultados, Inferência e Interpretação: A etapa final consistiu na síntese dos dados codificados, buscando identificar padrões e relações significativas. Com base nas categorias desenvolvidas, os resultados obtidos possibilitaram inferências sobre a aplicação da metodologia utilizada e sobre o impacto que essa abordagem teve na aprendizagem dos alunos.

4.5. Segunda Etapa da elaboração do Produto Educacional

4.5.1 Curso de Formação Continuada

Aplicação do Curso de Formação Continuada para professores de matemática em diferentes cenários, abrangendo do Ensino fundamental ao Ensino Médio, de diversos estados brasileiros, além do Rio de Janeiro.

A divulgação foi através das redes sociais e dos aplicativos de mensagens, que foram ferramentas essenciais para a disseminação do questionário sondagem. Esse questionário eletrônico foi elaborado na plataforma Google - Google Forms, o qual foi compartilhado entre os professores da área.

Ao término do Curso de Formação Continuada, os professores participantes responderam a um questionário misto, no qual pesquisadora voltou a utilizar a Escala Likert de

5 cinco níveis: discordo totalmente, discordo parcialmente, indiferente, concordo parcialmente e concordo totalmente para que os participantes avaliem o curso ministrado e perguntas abertas, cujas respostas foram analisadas utilizando a categorização de Bardin (1977), para que os participantes avaliassem o curso ministrado e o Manual Interativo, em uma perspectiva de validação.

Os métodos aqui descritos cumpriram o dever ético na pesquisa. A instituição onde foi realizado o projeto recebeu um "Termo de Autorização Institucional" (TAI) (Anexo A), no qual a instituição autoriza a realização da pesquisa em seu interior com os alunos que estudavam na escola. Antes do início da pesquisa, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo B) foi entregue aos participantes do estudo, incluindo todos os esclarecimentos relevantes à participação dos indivíduos no estudo, assim como a autorização para o uso das informações obtidas nos questionários como dados da pesquisa, utilizando nomes fictícios, obedecendo às diretrizes e normas da Resolução n.º 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que trata sobre a realização de pesquisa com seres humanos. O modelo destes documentos e os questionários utilizados na pesquisa estão disponíveis nos Anexos (A, B) e Apêndices (1, 2, 3 e 4), respectivamente.

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio de Janeiro em 05/04/2024 e recebeu aprovação em 08/05/2024, sob parecer número 4.909.230 (Anexo C). Os questionários elaborados e aplicados aos alunos da pesquisadora e com os docentes, foram conduzidos através de questionários mistos (Apêndices 1,2,3 e 4), criados na plataforma de edição de formulários do Google, utilizando o *Google Forms*.

4.5.2 Aplicação e Validação dos Produtos Educacionais

Ao equipar os professores com habilidades tecnológicas, eles se tornam facilitadores essenciais no processo de aprendizagem matemática, adaptando-se às mudanças dinâmicas da educação moderna. Essa transformação não apenas melhora a entrega do conteúdo educacional, mas também enriquece a experiência de aprendizado dos alunos.

Com o uso de ferramentas digitais e metodologias interativas, os professores podem criar um ambiente de aprendizado mais envolvente e personalizado, que atende às necessidades individuais dos alunos. Além disso, ao integrar tecnologia na sala de aula, os docentes podem utilizar recursos educacionais inovadores, como softwares matemáticos e plataformas de aprendizado online.

A capacitação tecnológica dos professores também é fundamental para preparar os alunos para um mercado de trabalho cada vez mais digitalizado, onde as habilidades matemáticas e tecnológicas são altamente valorizadas. Portanto, investir no desenvolvimento profissional dos professores é um passo crucial para garantir que a educação permaneça relevante e eficaz na preparação dos alunos para os desafios do futuro.

De acordo com Gouvêa (1999), o papel do educador se torna cada vez mais vital na era digital, onde a integração da tecnologia ao processo educativo é indispensável. Assim como a introdução do livro transformou o ensino no passado, hoje o professor deve dominar as novas ferramentas tecnológicas para enriquecer o aprendizado em sala de aula. Segundo o autor, o ensino e o aprendizado continuarão a ser mediados por elementos como linguagem, gestos, emoções e relações afetivas, além da leitura e escrita de textos e do conteúdo audiovisual. Contudo, essa mediação agora se expande para incluir o uso de computadores e o acesso instantâneo à informação, criando oportunidades de conhecimento que se desdobram diante de nós.

Os Produtos Educacionais elaborados para este de Curso de Mestrado Profissional consistem em um Curso de Formação Continuada intitulado "A Arte de Criar Aplicativos Matemáticos com o *App Inventor*", um curso destinado a professores de matemática que buscam inovar em suas metodologias de ensino. O Manual Interativo destinado aos professores cursistas é dividido em cinco módulos com tutorias contendo vídeos, que servem de apoio ao Professor. Além do curso e do Manual Interativo foi elaborado um artefato, mais especificamente um Caderno de Atividades, intitulando "Matematicando com Apps: A Arte da Construção Digital"

Por meio deste curso e do Manual Interativo, os educadores aprenderão a usar a plataforma *App Inventor* para o desenvolvimento de aplicativos didáticos que servirão como ferramentas de apoio ao ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos em sala de aula, tornando suas aulas mais dinâmicas, atraentes e alinhadas com as competências digitais exigidas no século XXI.

O curso está hospedado no *Google Sala de Aula* e foi organizado em Módulos. Quando da sua aplicação para a realização da pesquisa, ele se materializou em cinco encontros semanais síncronos pela plataforma *Google Meet* com duração de 1 h 30 min, organizado em um formato de oficinas práticas. Ao final de cada aula eram disponibilizados aos cursistas os módulos do Manual Interativo construído a partir das atividades com os discentes, para que pudessem sanar as dúvidas eventuais.

Os módulos mencionados estão organizados da seguinte forma:

- ✓ Módulo 1: Conhecendo o *App Inventor*;
- ✓ Módulo 2: Criando o 1º aplicativo – Calculadora Simples;
- ✓ Módulo 3: Criando o 2º aplicativo – Progressão Aritmética;
- ✓ Módulo 4: Criando o 3º aplicativo – Juros Simples;
- ✓ Módulo 5: Criando o 4º aplicativo – Média Aritmética Simples e Ponderada.

A Figura 5 apresenta o folder que serviu como material de divulgação do curso.

Figura 5: Folder de divulgação do curso



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A Figura 6 nos apresenta um recorte do Manual Interativo, que serviu como guia para os participantes do curso.

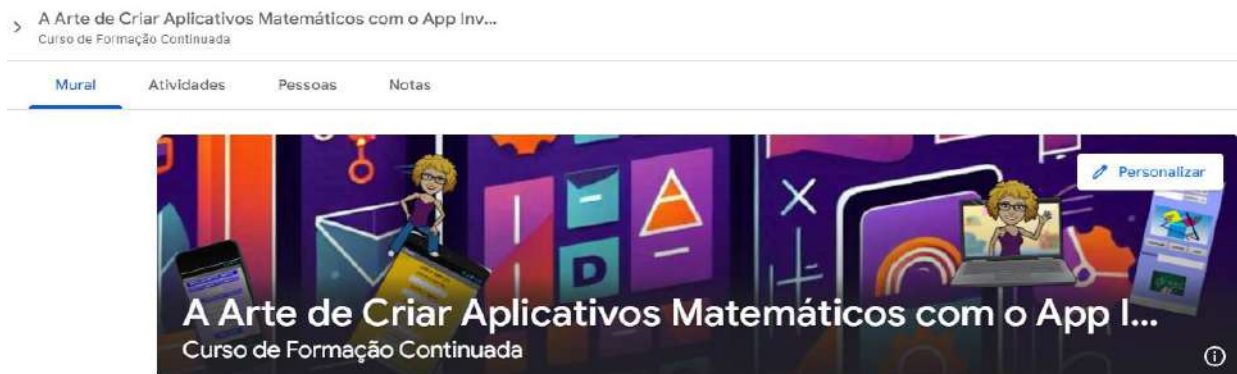
Figura 6: Capa e elementos do Manual Interativo



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A Figura 7 representa a identidade visual do curso, cujo material completo encontra-se hospedado na plataforma Google Sala de Aula.

Figura 7: Capa do Curso de Formação Continuada hospedada no endereço abaixo:



Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Endereço on-line onde o curso está hospedado

<https://classroom.google.com/c/Njk3NTgzMDY0OTM5?cjc=wbkmnox>

Código da Turma: wbkmnox

MANUAL INTERATIVO



O Manual Interativo também pode ser acessado através do Qrcode acima.

CADERNO DE ATIVIDADES DOS ALUNOS



O Caderno de Atividades pode ser acessado através do Qrcode acima.

A tabela 3 abaixo detalha os objetivos e as atividades dos módulos oferecidos aos professores de matemática, incluindo seus respectivos objetivos e as atividades propostas em cada módulo.

Tabela 3: Módulos do Curso de Formação Continuada

MÓDULOS	OBJETIVOS	ATIVIDADES
Módulo 1- Apresentação e conhecendo o App Inventor	Introduzir os docentes ao ambiente de desenvolvimento do <i>App Inventor</i> , proporcionando uma compreensão básica de suas funcionalidades e interface.	Leitura do Módulo 1 e apresentação da interface e funcionalidades do App Inventor
Módulo 2: Criando o 1º aplicativo – Calculadora Simples	Capacitar os docentes para que criem seu primeiro aplicativo, uma Calculadora Simples. Este módulo deve cobrir os fundamentos do design de interface do usuário, utilizando os componentes visuais do <i>App Inventor</i> para montar o layout da calculadora. Os alunos aprenderão a renomear os botões para as operações que eles realizam e a organizar caixas de texto e rótulos na tela. Além disso, o módulo deve ensinar como usar o editor de blocos para programar a lógica da calculadora, incluindo operações básicas como adição, subtração, multiplicação e divisão.	Confeccionar com os docentes uma calculadora simples, introduzindo operações básicas como adição, subtração, multiplicação e divisão.
Módulo 3: Criando o 2º aplicativo – Progressão Aritmética	Capacitar o docente a criar um aplicativo funcional usando o <i>App Inventor</i> , permitindo que os usuários calculem termos de uma progressão aritmética. Além de fornecer uma compreensão - da lógica da programação em blocos, essencial para o desenvolvimento de aplicativos	Construir com os docentes um aplicativo que calcula o termo geral da progressão aritmética.
Módulo 4: Criando o 3º aplicativo – Juros Simples	Preparar o docente a desenvolver um aplicativo funcional utilizando o <i>App Inventor</i> , que permita aos usuários calcularem juros simples de maneira rápida e intuitiva. Ao final deste módulo, o professor será capaz de aplicar conceitos básicos de programação visual, entender a lógica dos blocos de programação e implementar uma interface de usuário amigável que facilite a inserção de dados e a visualização de resultados.	Criar com os docentes um aplicativo que calcule juros simples o montante.
Módulo 5: Criando o 4º aplicativo – Média Aritmética Simples e Ponderada.	Habilitar o docente a desenvolver um aplicativo utilizando o <i>App Inventor</i> que realize cálculos de média aritmética simples e ponderada. Durante o módulo, o professor aprenderá a projetar a interface do usuário, implementar a lógica de programação e utilizar variáveis e operações matemáticas. Ao final, o docente será capaz de criar um aplicativo funcional para calcular médias em diferentes contextos."	Desenvolver, juntamente com o docente, um aplicativo que calcule a média aritmética e ponderada, utilizando duas interfaces.

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

A divulgação e o processo de inscrição foram realizados entre 25 de setembro e 3 de outubro de 2024, utilizando-se de plataformas de redes sociais como *Facebook*, *Instagram* e *WhatsApp*. Estas ferramentas permitiram alcançar grupos específicos de professores de matemática espalhados por todo o território brasileiro.

No processo de inscrição, os professores foram convidados a participar de um questionário de sondagem, cujo objetivo era permitir que a pesquisadora tivesse uma percepção sobre o perfil dos participantes do curso. Este questionário inicial foi uma ferramenta essencial para adaptar o conteúdo do curso às necessidades específicas dos cursistas.

Posteriormente, na conclusão do curso, um novo questionário foi disponibilizado através do *Google Forms* que continha perguntas, tanto abertas quanto fechadas, projetadas não apenas para avaliar a efetividade do curso, como também validar os Produtos Educacionais desenvolvidos. A combinação dessas estratégias de *feedback* forneceu base para uma análise qualitativa, contribuindo significativamente para a melhoria contínua do curso e do material didático oferecido.

O curso contou com o registro de 35 professores de matemática, atuantes em diferentes níveis educacionais, no Google Sala de Aula, desde os Anos iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio, sendo estes professores, provenientes tanto de instituições públicas quanto privadas e de diversas áreas do Brasil. Entretanto só 20 participaram efetivamente do curso. A validação do curso e do manual interativo foi realizada por meio de uma abordagem metodológica, combinando métodos quantitativos e qualitativos, com o intuito de garantir a rigorosidade científica da pesquisa.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Nesta seção, apresentamos uma análise detalhada dos dados coletados ao longo da pesquisa, acompanhada de discussões abrangentes e profundas relacionadas aos resultados obtidos. Utilizando os métodos previamente descritos, foram identificados padrões significativos que não apenas iluminam aspectos importantes do fenômeno estudado, oferecendo novas perspectivas sobre o tema em questão.

A análise de dados desempenha um papel fundamental em pesquisas acadêmicas e científicas, sendo fundamental para a interpretação e validação de resultados. Essa prática não apenas transforma dados brutos em informações significativas, mas também fundamenta as conclusões que os pesquisadores tiram de suas investigações.

De acordo com Walliman (2015), a avaliação de informações é a etapa onde os dados coletados, sejam eles quantitativos ou qualitativos, são organizados e interpretados para responder às questões de pesquisa. Esse processo é essencial para que os pesquisadores possam validar ou refutar suas hipóteses, garantindo que as conclusões sejam baseadas em evidências sólidas.

Através de uma abordagem rigorosa, analisou-se os dados quantitativos e qualitativos, buscando compreender as nuances que emergem a partir das informações reunidas. Neste processo, realizaremos uma comparação cuidadosa dos achados com a literatura existente.

Por meio desta análise, buscou-se compreender mais profundamente o impacto do uso do *App Inventor* na criação de aplicativos matemáticos pelos alunos, destacando os pontos fortes e as áreas que necessitam de melhoria, bem como os dados compilados na Aplicação/validação dos Produtos Educacionais.

A Tabela 4 a seguir, apresenta uma síntese das discussões em grupo, evidenciando como os alunos perceberam e se posicionaram em relação aos critérios estabelecidos nas Rubricas de Aprendizagem.

Tabela 4: Relatos pelos grupos dos alunos sobre cada critério utilizado nas Rubricas de Aprendizagem.

Funcionalidade do aplicativo	O aplicativo funciona perfeitamente	Trabalhos bem realizados e sempre elogiados	A funcionalidade do aplicativo é excelente	O aplicativo funciona bem em todas as suas funcionalidades influenciando na curiosidade	O aplicativo não está rodando bem
Desing e interface	A minha nota é 5 porque a interface está boa	Ainda precisa de uma pequena melhora	Pobre como se uma criança tivesse feito.	Desing parecido com um celular, muito único e fácil de aplicar	Minha nota foi 3, porque faltou uma interface mais criativa
Aplicação dos conceitos matemáticos	Ajuda a gente lembrar conceitos que facilmente esquecemos	Creio que aplica sim e acabamos revisando alguma coisa	As aplicações dos conceitos matemáticos são excelentes, eu acho bem legal é uma forma de distrair a mente	Conceitos foram usados perfeitamente	Aplicações e conceitos são bons
Criatividade e Originalidade	O fundo é original, mas, pouca criatividade	Fomos muito criativos e detalhistas.	Simple e bem criativo	Básico demais	Aplicativo criativo e revolucionário
Clareza e Objetividade das explicações	Atingimos os objetivos e fomos muito claros com o que foi pedido	Aplicativo um pouco confuso. Poderia ser mais claro em alguns aspectos	Clareza e objetividade nas explicações	Aplicativo está objetivo e prático.	Está perfeito
Trabalho em equipe	Trabalhamos muito bem em equipe	Bom, flui tudo muito bem	Insuficiente, tentamos trabalhar em equipe, mas o aplicativo não colabora nesse sentido	A gente trabalha bem em equipe	Nos dividimos em dupla e cada parte uma dupla faz
Postura	Nossa postura é muito boa	Maravilhosa	Alguns atrapalham	Boa	A nossa postura é super adequada
Ajuda mútua	Muita ajuda	Boa	Alguns elementos do grupo poderiam cooperar mais	Excelente	No meu grupo, sempre nos ajudamos
Contribuição em equipe	Muito boa	A gente contribui super bem	Ótima	Bastante contribuição	Poderia ser melhor

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

5.1. Análise sobre cada critério utilizado nas Rubricas de aprendizagem

Gráfico 1: Funcionalidade do Aplicativo

FUNCIONALIDADE DO APLICATIVO

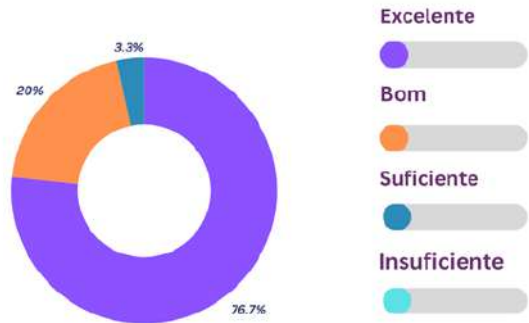


Gráfico 2: Desing e interface

DESING E INTERFACE

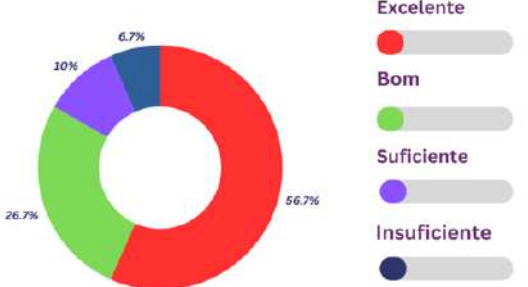


Gráfico 3: Aplicação dos conceitos matemáticos

APLICAÇÃO DOS CONCEITOS MATEMÁTICOS

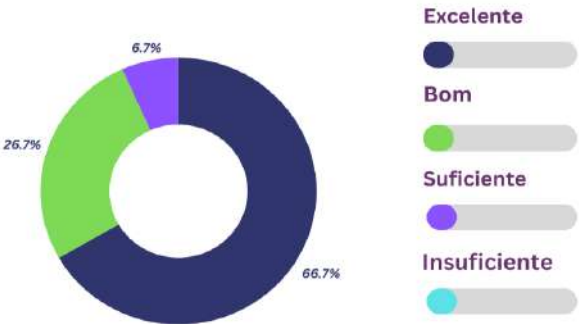


Gráfico 4: Criatividade e originalidade

CRIATIVIDADE E ORIGINALIDADE

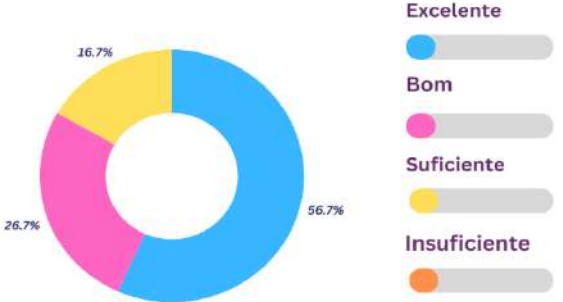
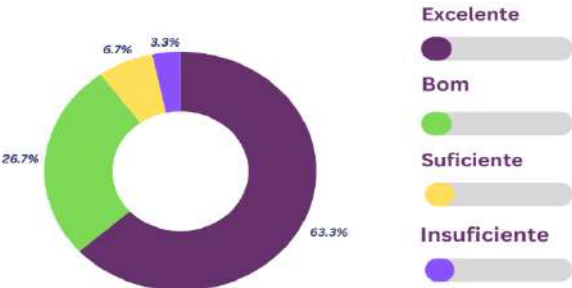


Gráfico 5: Clareza e Objetividade das explicações

CLAREZA E OBJETIVIDADE DAS EXPLICAÇÕES



Fonte: Gráficos elaborados pela autora (2024).

Gráfico 6: Trabalho em equipe

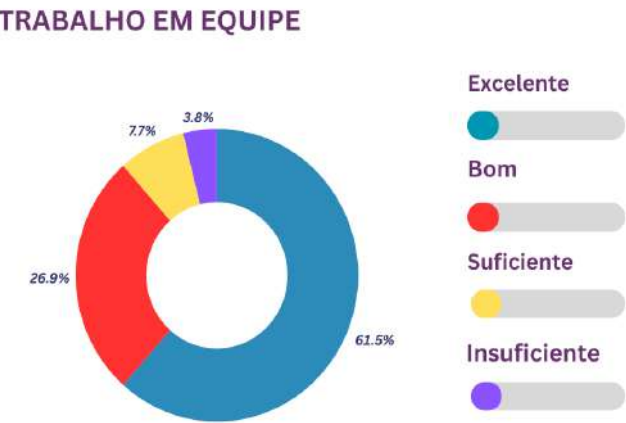


Gráfico 7: Postura

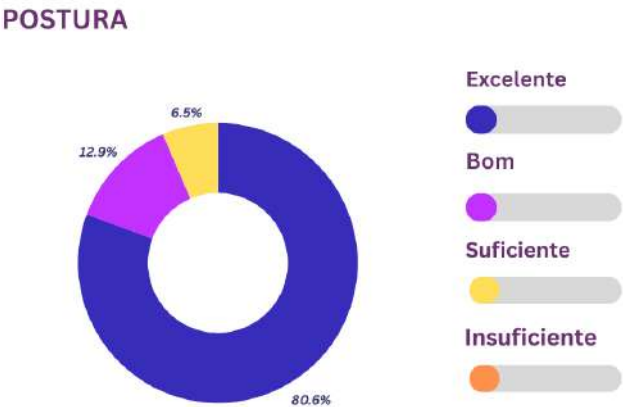


Gráfico 8: Ajuda mútua

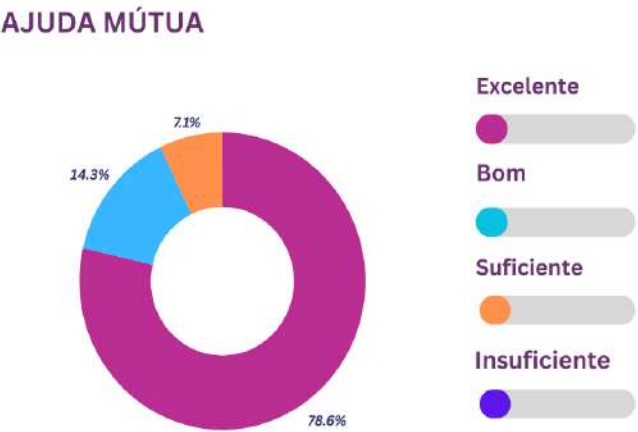
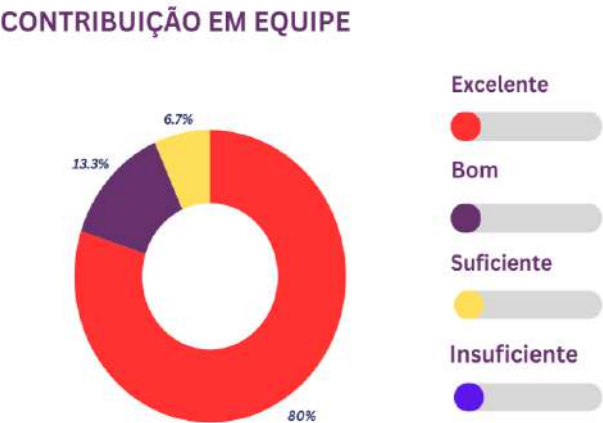


Gráfico 9: Contribuição em equipe



Fonte: Gráficos elaborados pela autora (2024).

A análise de dados, fundamentada nessas rubricas, revelou informações detalhadas sobre o desempenho dos alunos em cada uma das categorias elencadas. A funcionalidade e o design dos aplicativos foram avaliados para determinar como os alunos aplicaram conceitos matemáticos na prática, enquanto a clareza e os objetivos mediram a capacidade dos alunos em definir e alcançar metas de aprendizado claras.

A aplicação de conceitos matemáticos e a criatividade destacaram-se na criação de soluções originais, enquanto o trabalho em equipe, a postura, a ajuda mútua e a cooperação refletiram os aspectos sociais do aprendizado.

Os Gráficos 1, 2, 3, 4 e 5 corroboram a teoria de Ausubel (1980) ao evidenciarem a importância da aprendizagem significativa, na qual novos conhecimentos são construídos a partir de conceitos prévios.

Observou-se que os alunos que construíram aplicativos matemáticos conseguiram ancorar novos conhecimentos em fundamentos previamente adquiridos, evidenciando uma aprendizagem profunda e duradoura.

Os Gráficos 6,7,8 e 9 demonstram a importância da mediação e da colaboração para o desenvolvimento cognitivo, como proposto por Vygotsky (1991) sobre a zona de desenvolvimento proximal que postula a existência de uma distância entre o que um indivíduo é capaz de realizar de forma autônoma e o que pode alcançar com a assistência de alguém mais experiente. Essa perspectiva teórica revelou que os alunos aprendem de maneira mais eficiente quando são desafiados com tarefas que vão além de suas capacidades atuais, mas que são viáveis com o suporte adequado. Dessa forma, a intervenção de um mediador permite que os estudantes ultrapassem seus limites, promovendo um crescimento significativo em seu potencial de aprendizagem.

Reiterando os aspectos já citados, e pelas informações colhidas nos gráficos, verificamos que as teorias de Ausubel (1980) e Vygotsky (1991) caminham juntas, visto que, foi possível identificar a relevância da zona de desenvolvimento proximal nesse processo.

Sob essa ótica, pode-se pensar que a construção de aplicativos proporcionou um ambiente colaborativo e desafiante, no qual os alunos puderam explorar seus conhecimentos prévios e construir novos significados com o auxílio da pesquisadora e dos colegas de classe. Assim, a interação social e a mediação da pesquisadora, promoveu suporte e desafios adequados, permitindo que os alunos avançassem além de suas capacidades inicial e se tornassem protagonista da sua própria aprendizagem expandindo assim sua zona de desenvolvimento proximal.

5.2 Análise dos questionários on-line aplicados aos alunos das turmas pesquisadas

5.2.1. Questionário aplicado aos alunos, onde a escala Likert foi utilizada como ferramenta de análise de dados

De acordo com Walliman (2015), os questionários são os instrumentos principalmente adequados para a obtenção de dados quantitativos, entretanto podem ser usados para dados qualitativos.

No presente estudo, os alunos participantes responderam a um questionário disponibilizado via *Google Forms*, composto por questões fechadas vinculadas a escala Likert de cinco níveis, oferecendo as seguintes opções: "concordo totalmente (CT)", "concordo parcialmente (CP)", "Neutro (N)", "discordo parcialmente (DP)" e "discordo totalmente (DT)". Essa escala permite capturar não apenas a direção da opinião (por exemplo, concordância ou discordância), mas também a intensidade dessa opinião. Segundo Costa e Costa (2019), os dados obtidos por meio da Escala Likert podem ser analisados tanto quantitativa quanto qualitativamente. Isso oferece uma visão abrangente sobre as percepções dos participantes e permite identificar tendências ou padrões em suas respostas. O Quadro 3 a seguir demonstra a porcentagem encontrada em cada nível da escala.

Quadro 3: Percepção dos alunos em relação aos aplicativos utilizando a escala Likert.

PERGUNTAS	OPÇÕES DE RESPOSTAS				
	CT	CP	N	DP	DT
1)Você achou fácil usar o <i>App Inventor</i> para construir seus aplicativos matemáticos	30%	40%	20%	3,3%	6,7%
2)Você acha que o <i>App Inventor</i> ajudou a melhorar suas habilidades matemáticas	23,3%	26,7%	30%	10%	10%
3)Você acha que construir um aplicativo matemático foi uma maneira eficaz de aprender matemática	30%	30%	23,3%	10%	6,7%
4)Você gostou de trabalhar construindo seu próprio aplicativo matemático	30%	30%	26,7%	3,3%	10%
5)Você se sentiu desafiado ao construir seu aplicativo matemático	30%	30%	26,7%	6,7%	6,7%
6)Você se divertiu enquanto construía seu aplicativo matemático	33,3%	26,7%	30%	6,7%	3,3%
7)Você acha que o <i>App Inventor</i> é uma ferramenta útil para o ensino de matemática	26,7%	33,3%	20%	13,3%	6,7%
8)Você acha que construir seu próprio aplicativo matemático tornou o aprendizado de matemática mais interessante	30%	20%	16,7%	20%	13,3%
9)Você encontrou dificuldades técnicas ao usar o <i>App Inventor</i>	10%	16,7%	10%	26,6%	36,7%
10)Você acha que houve um esforço do seu grupo para garantir que todos compreendessem os objetivos de cada aplicativo construído	36,7%	26,7%	20%	6,7%	10%
11)Você acha que as tarefas de construção de aplicativos matemáticos são concluídas mais rapidamente quando trabalha em grupo	50%	23,3%	16,7%	6,7%	3,3%
12)Você acha que trabalhar em grupo na construção de aplicativos ajuda a desenvolver habilidades de resolução de problemas matemáticos	33,3%	13,3%	30%	10%	13,3%
13)Você se sente confortável compartilhando suas ideias quando está trabalhando em grupo na construção dos aplicativos matemáticos	40%	23,3%	23,3%	6,7%	6,7%
14)Você acha que trabalhar em grupo na construção de aplicativos matemáticos ajuda a melhorar suas habilidades de comunicação	43,3%	33,4%	20%		3,3%

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A análise dos resultados do questionário aplicado a 30 alunos, utilizando a escala Likert, permitiu que a pesquisadora medisse o grau de concordância ou discordância dos alunos em relação a afirmações específicas sobre sua experiência de aprendizagem, fornecendo dados quantitativos que refletem suas atitudes e percepções.

Ao interpretar os dados da escala, considerou-se não apenas as médias das respostas, mas também a distribuição e a variabilidade delas. Isso revelou padrões que não são imediatamente aparentes, norteados o processo de ensino-aprendizagem.

Por exemplo, itens da escala Likert puderam avaliar a percepção dos alunos sobre a aplicabilidade do *App Inventor* como uma ferramenta de aprendizagem, ou o grau em que sentiram que a atividade auxiliou no entendimento de conceitos matemáticos. A escala supramencionada contribuiu para uma compreensão mais rica e detalhada dos dados coletados, possibilitando intervenções pedagógicas mais precisas.

Somado a isso, a análise permitiu avaliar se a proposta pedagógica empregada pela pesquisadora favoreceu o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade, da autonomia e da motivação dos estudantes, proporcionando uma Aprendizagem Significativa e contextualizada em matemática.

Através da escala Likert, obteve-se uma medida quantitativa das percepções dos alunos sobre as experiências de aprendizagem, revelando como essas experiências influenciaram significativamente sua compreensão e participação nas atividades propostas.

As teorias de John Dewey (1979) e David Kolb (2014) ofereceram uma base robusta para entender como as experiências práticas e reflexivas podem ser conceituadas por meio da escala Likert.

A análise dos dados do Quadro 3 (perguntas 1 a 5 e 7 a 9) demonstrou a efetividade da abordagem pedagógica baseada nas teorias de Dewey (1979) e Kolb (2014). Os alunos, ao vivenciarem experiências práticas, demonstraram um aprendizado mais profundo e duradouro, corroborando a ideia de que a aprendizagem é mais significativa quando os indivíduos são ativamente envolvidos no processo. Além de que, os resultados da pesquisa proporcionaram à pesquisadora subsídios para desenvolver práticas pedagógicas que promovam uma aprendizagem mais colaborativa e centrada no aluno.

A teoria de aprendizagem experiencial de David Kolb (2014) e a ênfase de John Dewey (1979) na experiência educativa como base para o aprendizado se complementam de maneira significativa no contexto da construção de aplicativos matemáticos utilizando o *App Inventor*. Kolb (2014) propõe um ciclo de aprendizagem que envolve experiência concreta, observação

reflexiva, conceituação abstrata e experimentação ativa, permitindo que os alunos absorvam o conhecimento através da prática e reflexão.

Eles começaram com a experiência concreta de criar um aplicativo, refletiam sobre o processo, e desta forma os conceitos matemáticos eram absorvidos. Finalmente, aplicavam esse conhecimento de maneira ativa e prática.

Esse processo não apenas reforçou o conteúdo matemático, mas também introduziu conceitos básicos de programação e pensamento computacional, alinhando-se com as ideias progressistas de Dewey (1979) sobre educação e com o modelo cíclico de Kolb (2014) promovendo o desenvolvimento integral do aluno.

5.2.2. Categorias de respostas obtidas com as suas frequências das perguntas abertas, referente ao 2º questionário aplicado aos alunos

O Quadro 4 representa as categorias de respostas obtidas com suas respectivas frequências em relação a pergunta aberta 1, sobre a experiência dos alunos ao utilizarem o *App Inventor*

Quadro 4: Pergunta aberta 1 – Categorização – Análise Bardin

Pergunta 1: Descreva em poucas palavras sua experiência ao usar o App Inventor para construir seus aplicativos matemáticos	Excelente	Bom	Regular	Ruim
	12	5	4	1

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 5 detalha algumas impressões e opiniões de alguns alunos a respeito da utilização do *App Inventor*. Todos os relatos da pergunta 1 se encontram no Apêndice 5.

Quadro 5: Alguns relatos referentes a pergunta 1

Alguns relatos sobre a pergunta 1
Um app bom, mas a dependência de internet o deixa ruim.
Divertido e educativo.
Bom, nos distraímos.
É um aplicativo muito prático e simples de usar, fácil e rápido.
A diferença que a gente vai aprendendo.
Muito explicativo.
Foram experiências mega divertidas
Meio a meio, me irritou um pouco e no início me deixou bem confuso.
Nada de interessante.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Em que concerne a experiência dos alunos quanto ao uso do *App inventor*, de acordo com a porcentagem do Gráfico 10 a seguir, pode-se verificar uma percepção predominantemente positiva dos alunos em relação ao uso do *App Inventor*.

Gráfico 10: Respostas da pergunta 1, segundo análise de Bardin



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 6 apresenta as categorias e suas respectivas frequências, indicando os aspectos mais apreciados pelos alunos durante a criação de seus aplicativos.

Quadro 6: Pergunta aberta 2 – Categorização – Análise Bardin

Pergunta 2: O que você mais gostou ao construir seu aplicativo matemático?	Funcionalidade	Desing	Blocos	Criatividade	Não opinou
	4	8	4	5	1

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 7 em seguida, detalha algumas impressões e opiniões dos alunos sobre o que mais eles gostaram ao construir os aplicativos matemáticos. Todos os relatos da pergunta 2 se encontram no Apêndice 6.

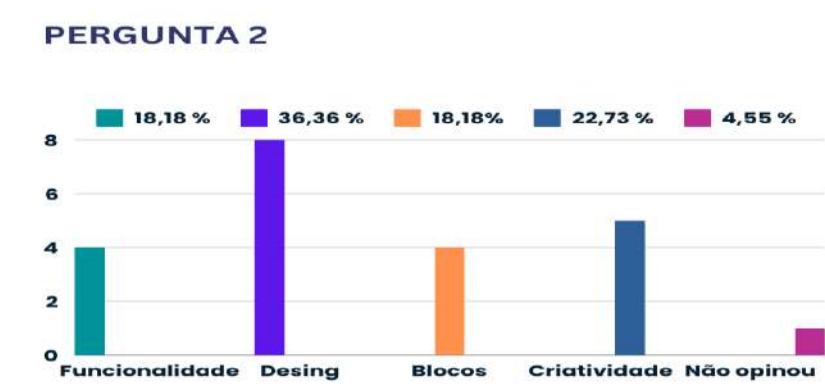
Quadro 7: Relatos referentes a pergunta 2

Alguns relatos sobre a pergunta 2
A forma que expressamos nossa criatividade
Escolher o modelo de fundo da calculadora.
Gostei que o aplicativo realmente funciona.
Fazer ele todo colorido e decorado.
Da liberdade.
Gostei de ver a matemática aplicada de forma prática.
Duas modalidades de decoração.
A calculadora do pé
A forma de montar

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

De acordo com os dados do Gráfico 11, a criação do design e a liberdade para expressar a criatividade foram os aspectos mais valorizados pelos discentes. As funcionalidades e os blocos de programação, embora importantes, obtiveram menor destaque nas avaliações.

Gráfico 11: Respostas da pergunta 2, segundo análise de Bardin



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 8 apresenta as categorias escolhidas e suas respectivas frequências acerca das dificuldades encontradas na confecção dos aplicativos.

Quadro 8: Pergunta aberta 3 – Categorização – Análise Bardin

Pergunta 3: Houve algum aspecto do App Inventor que você achou difícil de usar? Se sim, qual?	A montagem dos blocos	Botões	Trabalhar em grupo	Nada	Regra de sinais
	9	1	1	11	1

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 9 apresenta uma síntese das principais dificuldades encontradas pelos alunos durante a construção de seus aplicativos. Todos os relatos da pergunta 3 se encontram no Apêndice 7.

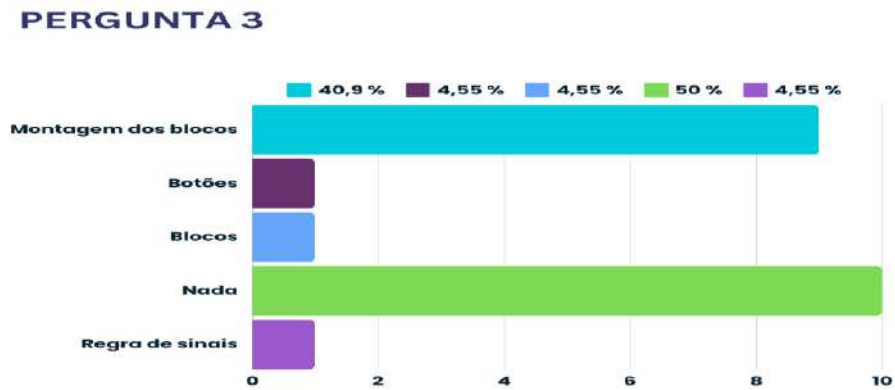
Quadro 9: Relatos referentes a pergunta 3

Alguns relatos sobre a pergunta 3
A lógica com blocos pode ficar confusa rapidamente, especialmente quando o projeto cresce em complexidade.
Inicialmente, os blocos, mas depois você pega o jeito.
Nada.
Os sinais na hora de montar os blocos.
Uma parte dos blocos.
Sim a parte dos botões.
Montagem dos blocos.

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Os resultados apresentados no Gráfico 12 a seguir, evidenciaram que a plataforma do *App Inventor* foi bem aceita por 50% dos estudantes. No entanto, a dificuldade em trabalhar com os blocos de programação, relatada por 40,9% dos participantes, apontando a necessidade de oferecer um suporte mais personalizado no desenvolvimento dos blocos de programação.

Gráfico 12: Respostas da pergunta 3, segundo análise de Bardin



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 10 apresenta as habilidades matemáticas desenvolvidas pelos alunos durante a criação dos aplicativos, detalhando as categorias e suas respectivas frequências.

Quadro 10: Pergunta aberta 4 – Categorização – Análise Bardin

Pergunta 4: Que habilidades matemáticas você acredita ter desenvolvido ou aprimorado durante a construção dos aplicativos matemáticos?	Resolução de problemas	Compreensão de funções matemática	Nenhuma	Não opinou	Utilização de conceitos básicos de programação
	1	9	7	4	1

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 11 apresenta alguns depoimentos dos alunos sobre as habilidades matemáticas desenvolvidas durante a criação dos aplicativos. Todos os depoimentos da pergunta 4 se encontram no Apêndice 8.

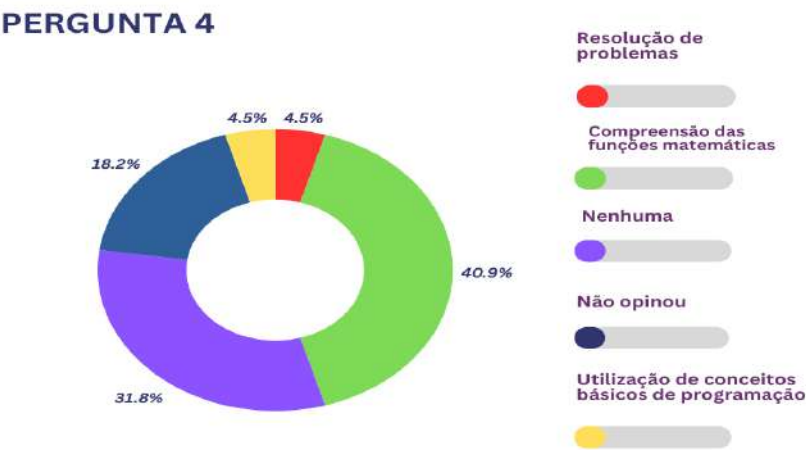
Quadro 11: Relatos referentes a pergunta 4

Alguns relatos sobre a pergunta 4
Mais facilidade com matemática.
Entendimento.
Relembrar algumas operações que tinha esquecido.
Nenhuma.
Acredito ter aprimorado a compreensão de funções matemáticas.
Relembrei todas as matérias matemáticas do fundamental.
Creio que melhorei bastante e consegui relembrar coisas que já sabia.
Diversos aprimoramentos, o contato com os computadores é muito bom.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Conforme demonstra o Gráfico 13, 40,9% dos estudantes perceberam uma melhora na compreensão de funções matemáticas após utilizarem o *App Inventor*. No entanto, 31,8% não notaram mudanças, 18,2% preferiram não opinar, enquanto 4,5% destacaram a melhoria na resolução de problemas e 4,5% na compreensão dos conceitos básicos de programação.

Gráfico 13: Respostas da pergunta 4, segundo análise de Bardin



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 12 apresenta como a construção de aplicativos ajudou na compreensão dos conceitos matemáticos, categorias escolhidas e suas respectivas frequências.

Quadro 12: Pergunta aberta 5 – Categorização – Análise Bardin

Pergunta 5: Como você acha que a construção de aplicativos ajudou a você compreender melhor os conceitos matemáticos vistos na elaboração dos aplicativos	Forma descontraída de aprender	Facilidade no entendimento	Visualizar melhor os conceitos	Através do raciocínio	Não sei
	2	8	3	3	6

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 13 elenca as narrativas de alguns alunos de como a construção de aplicativos ajudou no entendimento de conceitos matemáticos. Todas as narrativas da pergunta 5 se encontram no Apêndice 9.

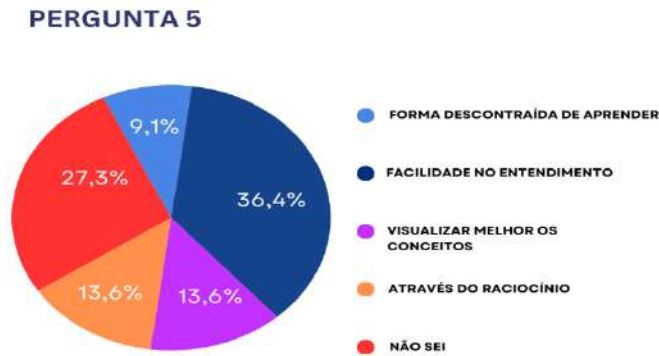
Quadro 13: Relatos referentes a pergunta 5

Alguns relatos sobre a pergunta 5
Ajudando na compreensão de fazer calculadoras.
Aplicamos muitas fórmulas e consequentemente, a professora nos explica.
Através do meu desenvolvimento de aprendizado.
Me ajudou a visualizar melhor os conceitos, mas a interface do <i>App Inventor</i> às vezes limita essa compreensão.
Autoexplicativo e interativo.
Creio que a forma descontraída de aprender, é melhor para todos.
Ajudando na compreensão de fazer cálculos.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 14 abaixo indica que a experiência de construir aplicativos teve um impacto positivo na compreensão da matemática para 36,4% dos alunos. Entretanto, 27,3% dos participantes não responderam à questão. Outros aspectos destacados foram a melhoria no raciocínio lógico (13,6%), a importância da visualização (13,6%) e o aprendizado mais descontraído (9,1%).

Gráfico 14: Respostas da pergunta 5, segundo análise de Bardin



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 14 avalia até que ponto a participação dos alunos na construção de aplicativos contribuiu para o seu desenvolvimento pessoal, incluindo as categorias escolhidas e respectivas frequências.

Quadro 14: Pergunta aberta 6 – Categorização – Análise Bardin

Pergunta 6: Em que medida você acha que participar destas construções de aplicativos matemáticos contribuiu para o seu desenvolvimento pessoal?	Aprender mais sobre matemática	Aprender Tecnologia	Muito Boa	Trabalho em equipe	Não sei
	7	3	6	2	4

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A fim de compreender melhor o impacto da atividade na formação dos alunos, foram coletadas narrativas que descreveram suas experiências na construção de aplicativos matemáticos. Essas narrativas estão sumarizadas no Quadro 15 a seguir. Todas as narrativas da pergunta 6 se encontram no Apêndice 10.

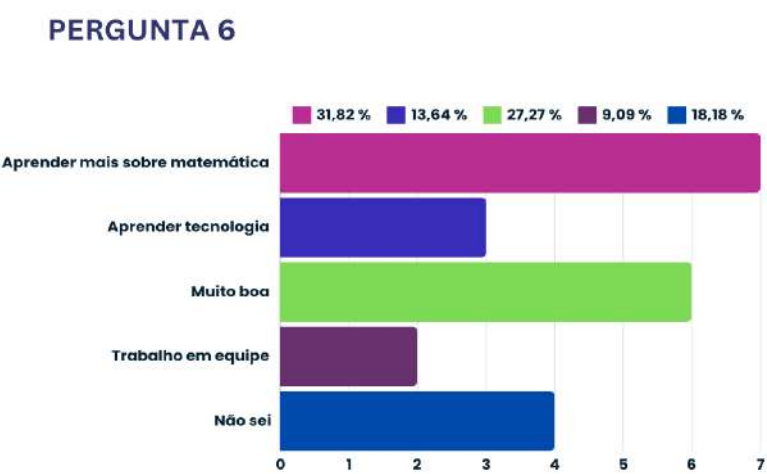
Quadro 15: Relatos referentes a pergunta 6

Alguns relatos sobre a pergunta 6
O bom que ajudou aprender informática.
Contribuiu para o trabalho em equipe.
Relembrando conceitos matemáticos.
Pode ajudar muito, tanto em matemática quanto na tecnologia.
Eu me senti mais inteligente.
Escutar o outro e principalmente o trabalho em equipe.
Não sei.
Muito boa.

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

O Gráfico 15 demonstra que a construção de aplicativos contribuiu para o desenvolvimento de diversas habilidades nos estudantes. A maioria (31,82%) relatou uma melhora na aprendizagem de matemática, seguida por aqueles que destacaram a experiência positiva com aplicativos (27,27%). A importância da tecnologia (13,64%) e do trabalho em equipe (9,09%) também foram mencionadas pelos participantes, enquanto 18,18% não responderam à pergunta.

Gráfico 15: Respostas da pergunta 6, segundo análise de Bardin



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 16 a seguir apresenta a percepção dos estudantes sobre o trabalho em grupo, organizado em categorias e com suas respectivas frequências.

Quadro 16: Pergunta aberta 7– Categorização – Análise Bardin

Pergunta 7: Você sentiu que trabalhar em grupo tornou o processo mais fácil ou mais difícil? Por quê?	Muito fácil	Fácil	Muito Difícil	Difícil	Não opinou
	10	6	1	4	1

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

No Quadro 17, estão registrados alguns relatos dos alunos sobre suas experiências de trabalhar em grupo. Todos os relatos da pergunta 7 se encontram no Apêndice 11.

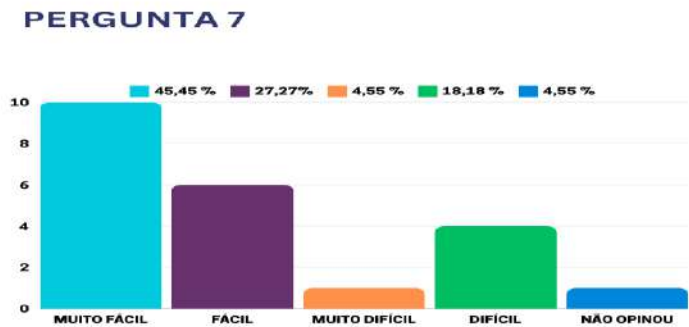
Quadro 17: Relatos referentes a pergunta 7

Alguns relatos sobre a pergunta 7
O processo ficou bem mais fácil, pois podemos dividir quem vai fazer o que, além de ter mais ideias para design. E se alguém não entender, o outro pode ter entendido.
Facilitou o processo, mas houve momentos de desentendimento sobre as responsabilidades de cada um. Muitas vezes as pessoas do grupo queriam usar o computador para outras coisas e eu não conseguia terminar o trabalho logo.
Mais difícil, porque as pessoas pensam diferente.
Foi um processo difícil no início. Porque eu minha amiga não conseguíamos mexer no computador, mas com o tempo a gente pegou a prática. Eu consegui pegar mais facilidade do que ela. Mesmo assim eu a ajudo em todas as aulas.
Fácil, porque cada um aprende e explica do seu jeito.
Mas fácil pq o grupo ajudou bastante com o app.
Sim. Por que cada um faz uma coisa.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 16 demonstra que a percepção dos alunos em relação ao trabalho em grupo foi bastante diversificada. Enquanto 45,45% se sentiram confortáveis e 27,27% acharam a tarefa de trabalhar em grupo fácil, 18,18% enfrentaram dificuldades de relacionamento. Um pequeno grupo (4,55%) se sentiu desconfortável e outro (4,55%) preferiu não opinar.

Gráfico 16: Respostas da pergunta 7, segundo análise de Bardin



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 18 apresenta como os alunos avaliaram sua própria participação ao trabalhar em grupo, dividindo suas respostas em diferentes categorias e suas respectivas frequências.

Quadro 18: Pergunta aberta 8– Categorização – Análise Bardin

Pergunta 8: Que papel você desempenhou em seu grupo durante a construção dos aplicativos?	Todos exerceram o mesmo papel	Monitoria	O papel de decorar	Construir blocos	Não Opinou
	4	7	7	3	1

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 19 oferece uma visão geral das contribuições individuais dos alunos para a construção dos aplicativos, permitindo identificar os papéis mais comuns e as diferentes habilidades mobilizadas. Todos os relatos da pergunta 8 se encontram no Apêndice 12.

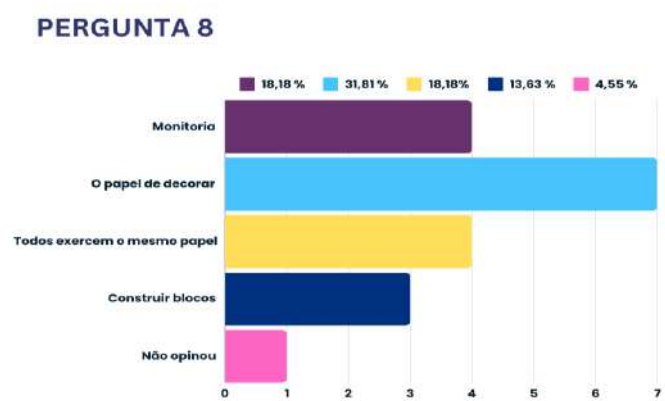
Quadro 19: Relatos referentes a pergunta 8

Alguns relatos sobre a pergunta 8
Desempenhei um papel criativo.
Me desenvolveu por ter que mexer no computador.
Eu cuidava da parte estética.
Monitoria.
O trabalho em grupo, e pensamento em conjunto.
Acredito que nossos papéis sejam os mesmos, apenas trocamos quem irá fazer no dia.
Acho que todos cumprimos papeis iguais, pq fizemos juntos.
Fazer os blocos.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

De acordo com o Gráfico 17, a maior parte dos alunos (31,18%) ficou responsável pelo design do aplicativo. Outros 18,18% organizaram as tarefas, 18,18% participaram de todas as decisões, 13,63% montaram os blocos e 4,55% não informaram sua participação.

Gráfico 17: Respostas da pergunta 8, segundo análise de Bardin



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

No Quadro 20, estão resumidas as dificuldades encontradas pelos alunos ao aplicar a matemática na prática, durante o desenvolvimento dos aplicativos, organizados por categorias e suas respectivas frequências.

Quadro 20: Pergunta aberta 9 – Categorização – Análise Bardin

Pergunta 9: Quais foram os principais desafios que você e seu grupo enfrentaram ao aprender e aplicar conceitos matemáticos no aplicativo? Como vocês os superaram?	Trabalhar em grupo	Nenhum	Aplicar os conceitos na confecção dos blocos	Dificuldade com tecnologia	Não sei
	6	5	7	1	3

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

No Quadro 21, estão descritas algumas dificuldades encontradas pelos estudantes ao desenvolverem seus aplicativos. Todos os relatos da pergunta 9 se encontram no Apêndice 13.

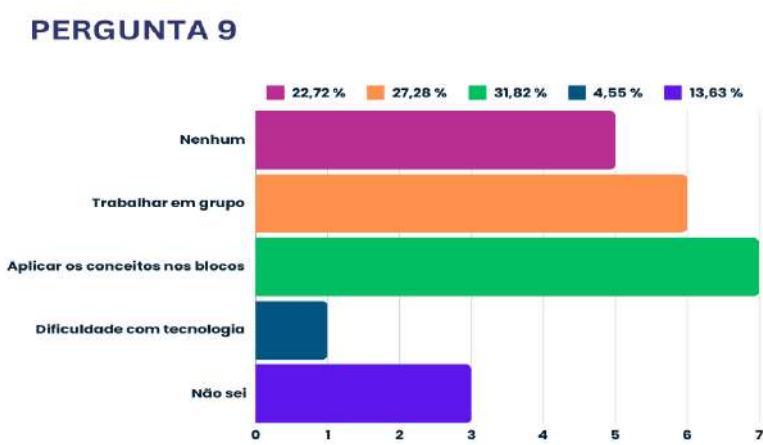
Quadro 21: Relatos referentes a pergunta 9

Alguns relatos sobre a pergunta 9
Distribuir as tarefas.
Não teve desafio.
Coisas que precisam de outra forma de pensar, pensando de outro ponto de vista.
Montagem dos blocos.
Não sei. mas eu gostei.
A aplicação de conceitos matemáticos foi complicada no início, e superamos com discussão em grupo e a ajuda da Professora.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Conforme o Gráfico 18 a seguir, a maior dificuldade relatada pelos alunos foi a construção dos blocos (31,82%). Em seguida, 27,28% citaram o trabalho em grupo como um desafio. Outros 22,72% não encontraram dificuldades, 13,63% não souberam expressar seus desafios e 4,55% mencionaram dificuldades com a tecnologia.

Gráfico 18: Respostas da pergunta 9, segundo análise de Bardin



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 22 mostra o interesse dos alunos em criar aplicativos no futuro, dividindo as respostas em categorias e apresentando a frequência de cada uma.

Quadro 22: Pergunta aberta 10 – Categorização – Análise Bardin

Pergunta 10: Você gostaria de usar o <i>App Inventor</i> para construir mais aplicativos no futuro? Por quê?	Sim	Não	Talvez
	10	5	7

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 23 oferece uma visão geral das expectativas dos alunos em relação ao uso futuro do *App Inventor*. Todos os relatos da pergunta 10 se encontram no Apêndice 14.

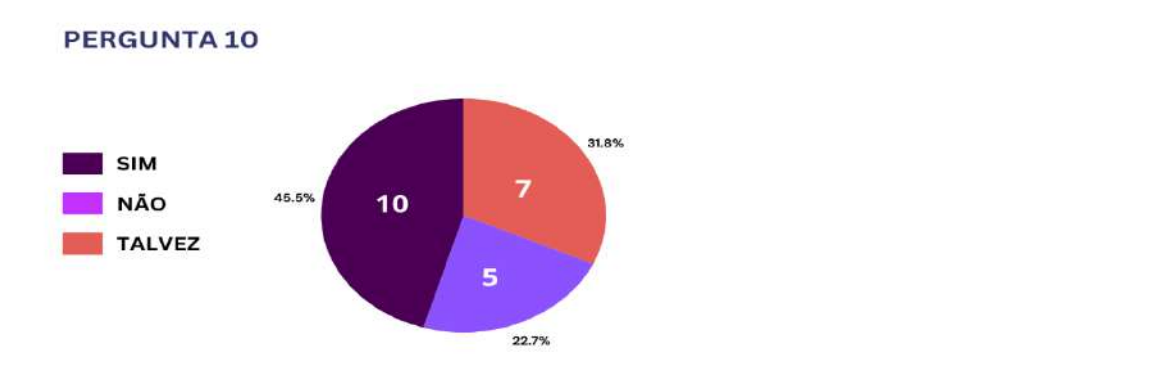
Quadro 23: Relatos referentes a pergunta 10

Alguns relatos sobre a pergunta 10
Talvez. No caso se precisar.
Sim, pois faz parte de um futuro, aprender mais com computadores ajuda mais na busca de trabalhos melhores.
Sim, por que é bom.
Sim, por ser prático
Não, jamais.
Gostaria, mas acredito que deveria ser feito uma atualização para melhoria no design e interface. O aplicativo é prático e simples, facilmente utilizável.
Sim! pois é uma forma bem divertida de aprender e agrega muito na vida do aluno

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 19 indica que 45,5% dos participantes têm interesse em aprofundar seus estudos na área de desenvolvimento de aplicativos, 31,8% consideram a possibilidade no futuro e 22,7% não demonstraram interesse.

Gráfico 19: Respostas da pergunta 10, segundo análise de Bardin



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Após a análise detalhada das 22 respostas utilizando a análise de conteúdo de Bardin, foi possível identificar padrões significativos e tendências relevantes. Esta análise permitiu uma compreensão mais profunda das perspectivas e opiniões expressas, destacando temas comuns e pontos de divergência entre os participantes.

Esta análise foi embasada nas teorias de Jean Piaget, Paulo Freire, Seymour Papert, nas diretrizes da BNCC e nos princípios Dante. A integração destas teorias com a Análise de Conteúdo de Bardin (1977), apresentou um campo fértil para o presente estudo.

Os dados coletados nos Gráficos 13 e 14 revelaram que a experiência de construir aplicativos teve um impacto positivo na compreensão da matemática para 36,4% dos alunos. Outros aspectos notáveis incluem a melhoria do raciocínio lógico, indicada por 13,6% dos participantes, a relevância da visualização, também mencionada por 13,6%, e a promoção de um aprendizado mais descontraído, citado por 9,1% dos alunos, alinhando-se com os estágios de desenvolvimento cognitivo descritos por Piaget (1999). Observou-se que os alunos foram capazes de aplicar e consolidar esses conceitos de maneira prática, evidenciando um progresso significativo em suas habilidades cognitivas.

A teoria de Vygotsky (1991) pode ser claramente observada nos gráficos 16 e 17, que ressaltam a importância do trabalho em grupo e da ajuda mútua no processo de aprendizagem. Vygotsky enfatizava a interação social como um componente fundamental para o desenvolvimento cognitivo, argumentando que o aprendizado ocorre de forma mais significativa quando os alunos colaboram e apoiam uns aos outros.

Os gráficos mostram que os estudantes ao trabalharem em equipe, não só compartilharam conhecimentos, assim como desenvolveram habilidades interpessoais e uma maior compreensão dos conteúdos. Essa dinâmica de colaboração criou um ambiente de aprendizagem rico e estimulante, onde o diálogo e a troca de ideias foram incentivados. Além do que, a ajuda mútua proporcionou um senso de comunidade entre os alunos, tornando o processo educativo mais coeso e integrado.

Os resultados apresentados nos Gráficos 11 e 15 demonstram uma consonância significativa com os princípios pedagógicos defendidos por Paulo Freire (1976), que defendia uma educação libertadora, onde os alunos são protagonistas de seu próprio aprendizado. Os estudantes mostraram uma autonomia e uma capacidade crítica consideráveis ao desenvolverem seus aplicativos, refletindo um aprendizado não apenas técnico, mas também profundamente reflexivo e crítico.

Os dados fornecidos nos gráficos 11, 12, 15, 17 e 18 reforçam a importância da abordagem construcionista proposta por Seymour Papert (1985). Esses gráficos demonstraram claramente como a abordagem construcionista proposta por Papert se manifestou na prática. Ao observar os dados, pode-se notar que as experiências de aprendizagem ativas e a utilização de tecnologias digitais tiveram um impacto significativo na aquisição de conhecimento pelos alunos.

O uso do *App Inventor* permitiu que os alunos transformassem conceitos abstratos em artefatos concretos, facilitando uma compreensão mais tangível e prática dos princípios matemáticos. Este processo construcionista foi intensamente refletido nas respostas dos questionários, que indicaram satisfação e percepção positiva dos alunos em relação à eficácia do *App Inventor* como ferramenta de aprendizagem.

É possível identificar as diretrizes relacionadas às habilidades e competências da BNCC (2018) ao analisarmos os gráficos 13, 14, 15 e 16. Esses gráficos refletiram a compreensão de habilidades e conceitos matemáticos, bem como o desenvolvimento pessoal e a importância do trabalho em equipe. As informações apresentadas evidenciaram como essas diretrizes foram aplicadas na prática educativa, destacando a relevância de abordagens que promoveram não apenas o domínio das competências matemáticas, como também o fortalecimento de habilidades sociais e de colaboração entre os alunos.

Ao observarmos os gráficos 11, 13, 14 e 15, é possível perceber claramente os princípios de Dante em relação à matemática contextualizada e uso do *App Inventor*. A utilização do *App Inventor* não apenas facilitou a compreensão de conceitos matemáticos, mas também contextualizou a aprendizagem, permitindo que os alunos aplicassem seus conhecimentos em situações reais. Desta forma os alunos mostraram uma melhora significativa nessas áreas, indicando que a proposta pedagógica não apenas atendeu, mas superou as expectativas em termos de desenvolvimento integral dos estudantes. Ao relacionar esses elementos, a pesquisadora obteve uma visão mais profunda sobre a aprendizagem matemática na era digital.

5.2.3. Questionário de Sondagem aplicado antes do início do Curso

Com base na observação e análise das respostas obtidas através do questionário de sondagem, disponibilizado no momento da inscrição do Curso de Formação Continuada, foi possível conhecer melhor os professores participantes. Esse levantamento permitiu uma análise exploratória de seus conhecimentos prévios sobre o *App Inventor*, tempo de atuação no magistério, idade, rede e segmento de ensino em que atuam, bem como sua familiaridade com as tecnologias.

O Quadro 24 apresenta a distribuição geográfica dos participantes, indicando o município e o estado onde residem.

Quadro 24: Municípios e Estados dos cursistas

Município	Estado	Quantidade
Apuarés	CE	1
Brasília	DF	1
Cabo Frio	RJ	1
Campos de Goytacazes	RJ	2
Dourados	MS	1
Fortaleza	CE	3
Rio de Janeiro	RJ	8
São Gonçalo	RJ	2
São Paulo	SP	1

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 25 ilustra a rede de ensino na qual os professores cursistas exercem suas atividades profissionais. Essa representação permite uma compreensão mais clara do contexto em que esses educadores estão inseridos, destacando as instituições e modalidades de ensino nas quais atuam. A análise dessa rede é fundamental para compreender as diversas realidades educacionais enfrentadas pelos cursistas.

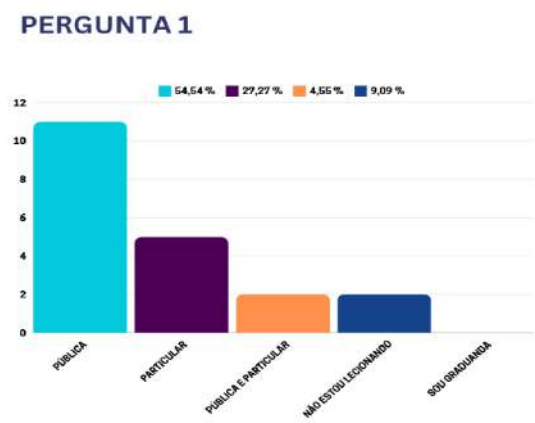
Quadro 25: Pergunta 1

Pergunta 1	Pública	Particular	Pública e Particular	Não estou lecionando	Sou graduando(a)
Qual rede de ensino que você leciona?	11	5	2	2	—

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 20 a seguir apresenta a distribuição dos cursistas por rede de ensino. A maior concentração está na rede pública (54,54%), seguida pela rede privada (27,27%). Um número menor de participantes atua em ambas as redes (4,55%) e outros 9,09% estão em atividades profissionais fora da sala de aula.

Gráfico 20: Análise quantitativa da Pergunta 1



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 26 apresenta a distribuição dos professores participantes por faixa etária, oferecendo uma visão geral da composição do grupo em termos de idade. Essa informação é importante para compreender o perfil dos profissionais que buscaram a formação continuada e identificar possíveis particularidades relacionadas à idade, como experiência profissional e expectativas em relação ao curso.

Quadro 26: Pergunta 2

Pergunta 2	21 a 30 anos	31 a 40 anos	41 a 50 anos	Mais de 50 anos
Qual é a sua idade	3	6	6	5

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A análise da distribuição etária dos participantes, apresentada no Gráfico 21, indica que as faixas etárias de 31 a 40 anos e de 41 a 50 anos concentram o maior número de professores, com 30% em cada uma. A faixa etária de 21 a 30 anos representa 15% dos participantes, e a faixa acima de 50 anos, 25%. Essa composição etária reflete a busca por atualização profissional em diferentes fases da carreira.

Gráfico 21: Análise quantitativa da Pergunta 2



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 27 abaixo tem como objetivo analisar o tempo de atuação dos professores cursistas no magistério. Essa análise é fundamental para compreendermos a experiência acumulada por esses educadores ao longo de suas carreiras e como essa vivência pode influenciar suas práticas pedagógicas. Ao categorizar o tempo de serviço desses profissionais, é possível identificar padrões que podem variar desde aqueles que estão no início de suas trajetórias até os mais experientes, permitindo, assim, uma reflexão mais profunda sobre os desafios e as competências desenvolvidas em cada fase da carreira.

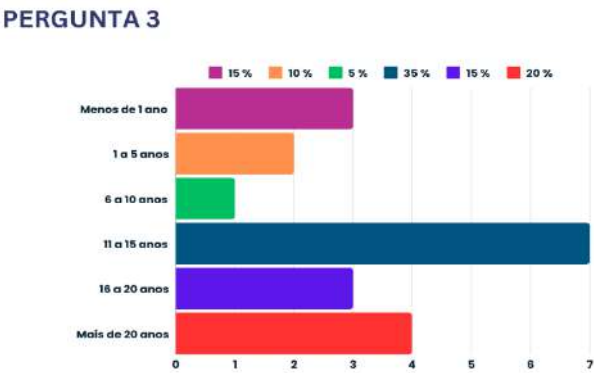
Quadro 27: Pergunta 3

Pergunta 3	Menos de 1 ano	1 a 5 anos	6 a 10 anos	11 a 15 anos	16 a 20 anos	Mais de 20 anos
Qual é o seu tempo de magistério?	3	2	1	7	3	4

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 22 apresenta a distribuição dos professores participantes por tempo de experiência no magistério. A maior concentração está entre os profissionais com 11 a 15 anos de atuação (35%), seguida por aqueles com mais de 20 anos (20%). Em seguida, temos os professores com 16 a 20 anos de experiência (15%), aqueles com 1 a 5 anos (10%) e 6 a 10 anos (5%). Um percentual de 15% dos participantes iniciou a carreira docente há menos de um ano.

Gráfico 22: Análise quantitativa da Pergunta 3



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 28 aborda o segmento de atuação dos professores participantes, oferecendo uma visão detalhada das áreas e contextos educacionais em que esses profissionais estão inseridos. Essa análise é essencial para compreender as especificidades de cada segmento, seja no Fundamental I ou no Ensino Médio. Ao investigar o segmento de atuação, podemos identificar as diferentes realidades enfrentadas pelos professores, o que pode impactar diretamente suas metodologias de ensino, suas práticas pedagógicas e as demandas formativas que possuem.

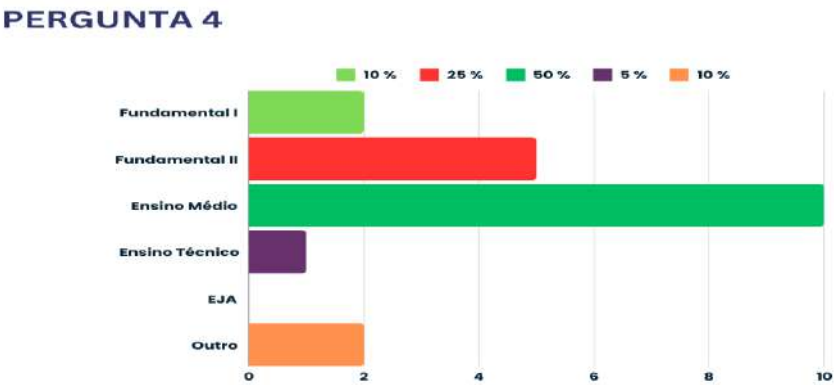
Quadro 28: Pergunta 4

Pergunta 4	Fund I	Fund II	Médio	Técnico	Superior	EJA	Outro
Em qual(is) segmento(s) leciona?	2	5	10	1	—	—	2

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 23 apresenta a distribuição dos professores participantes por nível de ensino. A maioria dos professores (50%) atua no Ensino Médio, seguida por aqueles que atuam no Fundamental II (25%). Um percentual menor de professores trabalha no Fundamental I (10%) e em outros segmentos (10%), enquanto 5% atuam no Ensino Técnico.

Gráfico 23: Análise quantitativa da Pergunta 4



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

No Quadro 29, podemos observar diferentes níveis de familiaridade, que variam desde aqueles que possuem conhecimento básico das ferramentas até aqueles que demonstram um domínio avançado, capaz de utilizá-las de forma criativa e eficaz em suas aulas. Essa distribuição sugere a necessidade de um investimento contínuo em formação continuada para

que todos os professores se sintam confortáveis e confiantes ao incorporar a tecnologia em suas metodologias

Quadro 29: Pergunta 5

Pergunta 5	Pouco	Razoável	Intermediário	Muito
Qual é seu grau de familiaridade com ferramentas digitais (aplicativos, softwares de programação, plataformas para criação de conteúdos entre outros)?	6	9	4	1

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 24 revela que a maioria dos professores (45%) possui familiaridade razoável com ferramentas digitais. No entanto, um terço (30%) admite ter pouco conhecimento, enquanto 20% se autoavaliam como intermediário. Apenas 5% se consideram muito familiarizado com essas ferramentas.

Gráfico 24: Análise quantitativa da Pergunta 5



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 30 detalha a infraestrutura tecnológica das escolas onde os professores participantes do curso lecionam, especificamente quanto à presença de laboratórios de informática.

Quadro 30: Pergunta 6

Pergunta 6	Sim	Não
Sua escola possui Laboratório de Informática em condições de uso?	12	8

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 25 revela que a maioria (60%) dos participantes trabalham em escolas equipadas com laboratório de informática. No entanto, uma parcela significativa (40%) não tem acesso a essa infraestrutura.

Gráfico 25: Análise quantitativa da Pergunta 6



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 31 demonstra a integração de tecnologias digitais nas práticas pedagógicas dos professores cursistas.

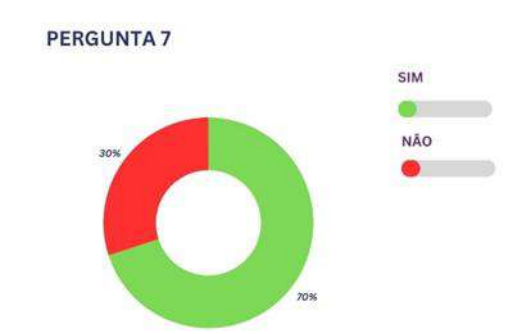
Quadro 31: Pergunta 7

Pergunta 7	Sim	Não
Você utiliza recursos tecnológicos em suas aulas?	14	6

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 26 revela que 70% dos professores em formação continuada já incorporaram recursos tecnológicos às suas práticas pedagógicas, enquanto 30% ainda não o fazem.

Gráfico 26: Análise quantitativa da Pergunta 7



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 32 aborda as diversas ferramentas tecnológicas empregadas pelos professores cursistas.

Quadro 32: Pergunta 8

Pergunta 8	
Se sua resposta anterior foi sim, qual (ais) ferramenta(s) tecnológica(s) você usa?	Data show, Chromebook, celular, notebook, jogos digitais, Lousa digital, Geogebra, Arduino, Kahoot, Wordwall Simuladores

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 33 apresenta uma análise sobre o conhecimento prévio dos professores cursistas em relação ao *App Inventor*. Este quadro investiga se os educadores já tiveram qualquer exposição ou familiaridade com o *App Inventor* antes de sua participação no curso de formação continuada.

Quadro 33: Pergunta 9

Pergunta 9	Sim	Não
Você já ouviu falar no App Inventor?	8	12

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 34 apresenta uma avaliação do nível de conhecimento que os cursistas atribuem a si mesmos em relação ao *App Inventor*. Este quadro é de particular importância, pois revela não apenas a percepção dos educadores sobre suas habilidades, mas também oferece uma visão sobre a disposição deles para explorar e aplicar essa ferramenta em suas práticas pedagógicas.

Quadro 34: Pergunta 10

Pergunta 10	Iniciante	Intermediário	Avançado	Nunca usou
Se a sua resposta anterior foi sim, em qual dos níveis você se considera estar em relação ao App Inventor?	12	3		5

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 27 aponta que 60% dos cursistas não estavam familiarizados com o *App Inventor*, enquanto 40% já possuíam algum conhecimento sobre essa ferramenta. Complementando essa análise, o Gráfico 28 apresenta a autoavaliação dos cursistas em relação ao nível de conhecimento que acreditam ter sobre o *App Inventor*. Neste gráfico, 60% dos cursistas se identificam como iniciantes, indicando uma compreensão básica da ferramenta, enquanto 15% consideram-se intermediários, demonstrando uma familiaridade um pouco maior, embora ainda limitada. Notavelmente, o conjunto de dados revela que outro 15% dos participantes também se consideram em nível intermediário.

Gráficos 27 e 28: Análise quantitativa das Perguntas 9 e 10



Fonte: Gráficos elaborados pela autora (2024).

O Quadro 35 apresenta o número de professores cursistas interessados em participar de oficinas para conhecer ou aprofundar seus conhecimentos sobre o *App Inventor*.

Quadro 35: Pergunta 11

Pergunta 11	Sim	Não
Você estaria disposto(a) a participar de oficinas para conhecer ou aprender um pouco mais sobre o App Inventor?	20	—

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Para traçar um perfil preciso e abrangente dos 20 professores de matemática participantes do curso, optou-se por utilizar questionário online, conforme sugere Günther (2003) uma vez que essa ferramenta versátil permite múltiplas abordagens e facilita a coleta de dados que garantem uma representatividade mais ampla e precisa da pesquisa.

Seguindo o que propõe Gil (2023), o questionário foi elaborado a partir da conversão dos objetivos específicos em itens bem formulados, combinando perguntas fechadas e uma aberta objetivando de atender às diversas nuances da investigação.

A pergunta aberta permitiu que os professores expressassem os recursos tecnológicos usados em suas aulas. Já as perguntas fechadas ajudaram a pesquisadora a quantificar dados sobre em qual rede de ensino atuam, idade e tempo de atuação em sala de aula, domínio de ferramentas tecnológicas, conhecimentos prévios em programação e familiaridade com o *App Inventor*, facilitando, com isso, a análise estatística e a identificação de padrões. Essa combinação estratégica permitiu uma compreensão melhor do ponto de partida de cada participante proporcionando melhor ajuste das atividades do curso.

5.2.4 Questionário Aplicação/Validação dos Produtos Educacionais aplicados aos docentes ao final do curso onde a escala Likert e análise de Bardin foram utilizadas como ferramenta de análise de dados

A pesquisa, de acordo com o que preleciona Gil (2023), culmina na apresentação dos dados de forma organizada e concisa, permitindo a análise e a interpretação dos resultados. Para a coleta desses dados, foi aplicado um questionário via *Google Forms* aos professores participantes ao final do curso.

O instrumento era composto por 15 questões fechadas, utilizando a escala Likert de cinco níveis, e 3 questões abertas, analisadas sob a perspectiva da análise de conteúdo de Bardin. De acordo com Esse formulário foi disponibilizado utilizando-se a ferramenta *Google Forms*.

O Quadro 36 fornece uma análise abrangente das opiniões dos cursistas sobre o ambiente de aprendizagem no qual estão inseridos.

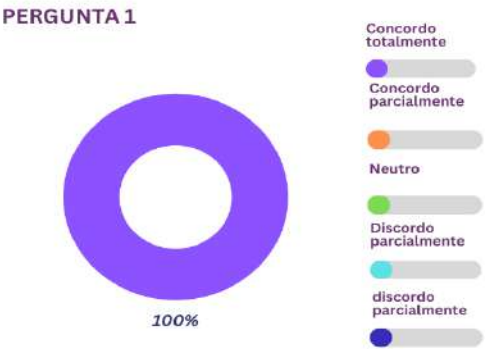
Quadro 36: Pergunta 1

Pergunta 1	Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Neutro	Discordo parcialmente	Discordo totalmente
O ambiente de aprendizagem (plataforma, ferramentas etc.) foi adequado?	20	—	—	—	—

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 29 revela que 100% dos professores participantes consideraram o ambiente de aprendizagem adequado para suas necessidades formativas.

Gráfico 29: Análise quantitativa da pergunta 1



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Os dados do Quadro 37 revelam o grau de satisfação dos cursistas em relação à clareza das orientações recebidas ao longo do curso.

Quadro 37 :Pergunta 2

Pergunta 2	Muito claro	Claro	Neutro	Confuso	Muito confuso
Como você classificaria a clareza das instruções fornecidas durante o curso?	15	4	1	—	—

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 30 indica um alto grau de satisfação dos cursistas em relação à clareza das instruções, com 75% considerando-as muito claras e 20% avaliando-as como claras e apenas 5% as consideravam confusas.

Gráfico 30: Análise quantitativa da Pergunta 2



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 38 apresenta a percepção dos cursistas sobre a adequação do conteúdo do curso às suas expectativas. as expectativas.

Quadro 38: Pergunta 3

Pergunta 3	Excedeu muito	Excedeu	Atendeu	Atendeu parcialmente	Não atendeu
O conteúdo do curso atendeu às suas expectativas?	1	5	10	1	—

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 31 mostra que 65% dos professores consideraram que o curso atendeu às suas expectativas, 25% afirmaram que o curso excedeu suas expectativas e apenas 5% indicaram que o conteúdo foi parcialmente atendido.

Gráfico 31: Análise quantitativa da Pergunta 3



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 39 explora as opiniões dos cursistas acerca da relevância dos tópicos abordados durante o curso para sua prática docente.

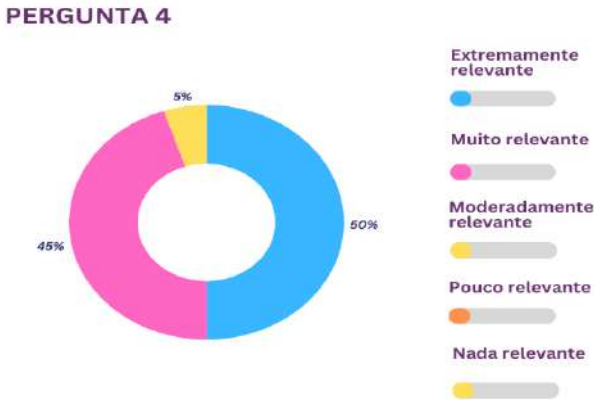
Quadro 39: Pergunta 4

Pergunta 4	Extremamente relevante	Muito relevante	Moderadamente relevante	Pouco relevante	Nada relevante
Como você avalia a relevância dos tópicos abordados para sua prática docente?	10	9	1		

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 32 indica que 50% dos cursistas consideraram os tópicos extremamente relevantes, 45% os consideraram muito relevantes e apenas 5% os avaliaram como moderadamente relevantes.

Gráfico 32: Análise quantitativa da Pergunta 4



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Os dados do Quadro 40 revelam o grau de satisfação dos cursistas em relação à qualidade e quantidade dos recursos oferecidos para a aprendizagem do *App Inventor*.

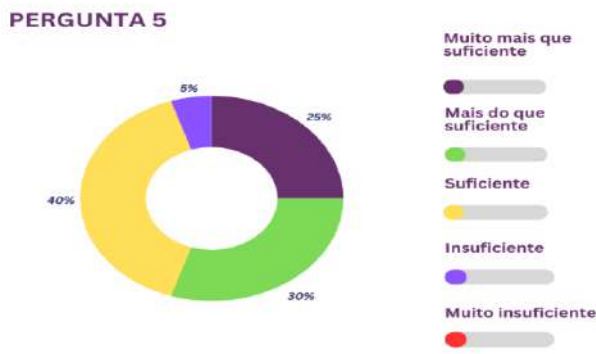
Quadro 40: Pergunta 5

Pergunta 5	Muito mais que suficiente	Mais do que suficiente	Suficiente	Insuficiente	Muito Insuficiente
O curso ofereceu recursos suficientes para o aprendizado do <i>App Inventor</i> ?	5	6	8	1	—

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 33 apresenta um alto nível de satisfação dos participantes em relação à quantidade de recursos oferecidos pelo curso, com 95% deles considerando-os suficientes ou mais do que suficientes.

Gráfico 33: Análise quantitativa da Pergunta 5



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Os dados do Quadro 41 revelam o grau de satisfação dos cursistas em relação à dinâmica e participação proporcionadas pelo curso.

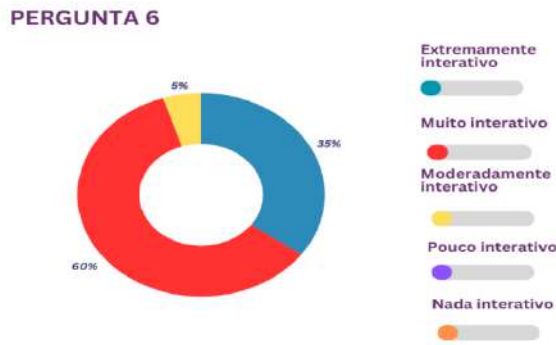
Quadro 41: Pergunta 6

Pergunta 6	Extremamente interativo	Muito interativo	Moderadamente interativo	Pouco interativo	Nada interativo
Como você avalia a interatividade do curso?	4	12	1	—	—

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 34 indica um resultado bastante positivo em relação à percepção dos cursistas sobre a interatividade do curso. Um total de 60% dos participantes avaliou o curso como muito interativo, enquanto 35% o consideraram extremamente interativo e apenas 5% dos participantes consideraram o curso moderadamente interativo.

Gráfico 34: Análise quantitativa da Pergunta 6



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 42 explora a percepção dos cursistas sobre o ritmo do curso e como ele se adequou às suas necessidades de aprendizado.

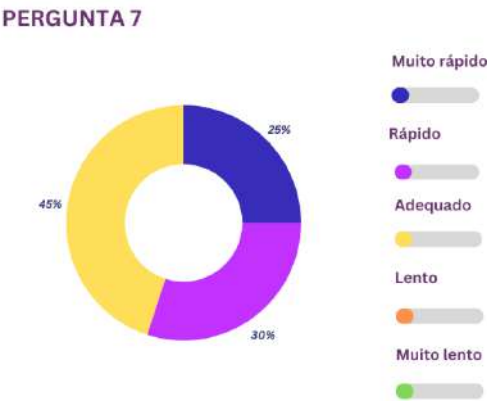
Quadro 42: Pergunta 7

Pergunta 7	Muito rápido	Rápido	Adequado	Lento	Muito lento
O ritmo do curso foi adequado para o seu aprendizado?	5	6	9	—	—

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 35 revela que a maioria dos participantes (45%) considerou o ritmo do curso adequado às suas necessidades, enquanto 55% o consideraram acelerado.

Gráfico 35: Análise quantitativa da Pergunta 7



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 43 demonstra a percepção dos cursistas sobre a usabilidade e a eficácia do ambiente virtual de aprendizagem (AVA), com destaque para a facilidade de navegação.

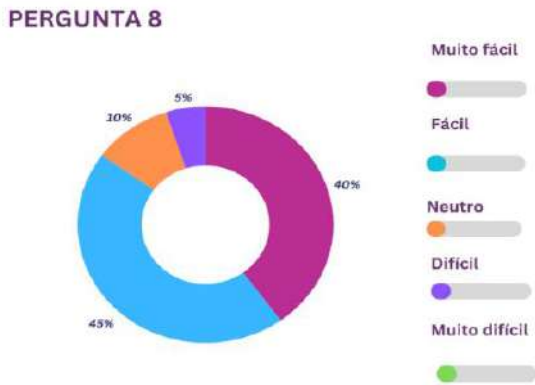
Quadro 43: Pergunta 8

Pergunta 8	Muito fácil	Fácil	Neutro	Difícil	Muito difícil
O ambiente virtual de aprendizagem foi fácil de navegar?	8	9	2	1	—

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 36 revela um alto nível de satisfação dos participantes em relação à facilidade de navegação no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), com 85% deles considerando-o fácil ou muito fácil de usar, 10% o avaliaram como neutro e apenas 5% o consideraram difícil.

Gráfico 36: Análise quantitativa da Pergunta 8



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 44 apresenta uma análise sobre a motivação dos cursistas ao longo do Curso de Formação Continuada.

Quadro 44: Pergunta 9

Pergunta 9	Extremamente motivado	Muito motivado	Moderadamente motivado	Pouco motivado	Nada motivado
Você se sentiu motivado durante o curso?	7	12	—	1	—

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 37 indica que 60% dos cursistas se sentiram moderadamente motivados, 35% extremamente motivados e 5% pouco motivados.

Gráfico 37: Análise quantitativa da Pergunta 9



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 45 demonstra como o curso impulsionou o desenvolvimento profissional dos participantes.

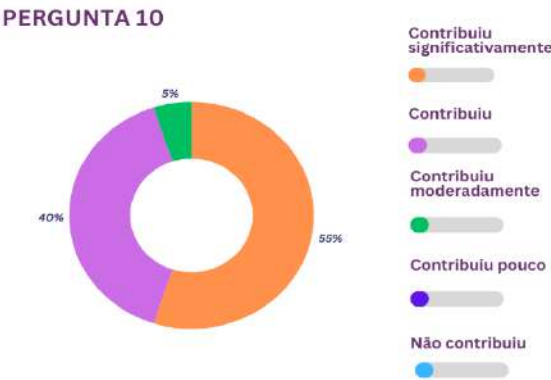
Quadro 45: Pergunta 10

Pergunta 10	Contribuiu significativamente	Contribuiu	Contribuiu moderadamente	Contribuiu pouco	Não contribuiu
O curso contribuiu para o seu desenvolvimento profissional?	11	8	1	—	—

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 38 mostra que a maioria dos cursistas (95%) percebeu um impacto positivo do curso em seu desenvolvimento profissional, com 55% relatando uma contribuição significativa e 40% uma contribuição considerável. Apenas 5% dos participantes indicaram que o curso contribuiu pouco para seu desenvolvimento.

Gráfico 38: Análise quantitativa da Pergunta 10



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Através do Quadro 46, é possível compreender como os cursistas avaliaram a carga horária proposta.

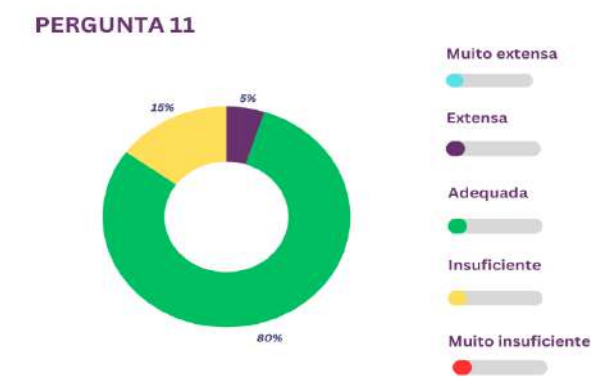
Quadro 46: Pergunta 11

Pergunta 11	Muito extensa	Extensa	Adequada	Insuficiente	Muito insuficiente
Como você avalia a carga horária do curso?	—	1	16	3	—

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 39 indica que 80% dos cursistas consideraram a carga horária suficiente, 15% acharam que deveria ser maior e 5% que deveria ser menor.

Gráfico 39: Análise quantitativa da Pergunta 11



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 47 detalha a percepção dos participantes sobre a utilidade e a eficácia dos exercícios propostos durante o curso. o curso.

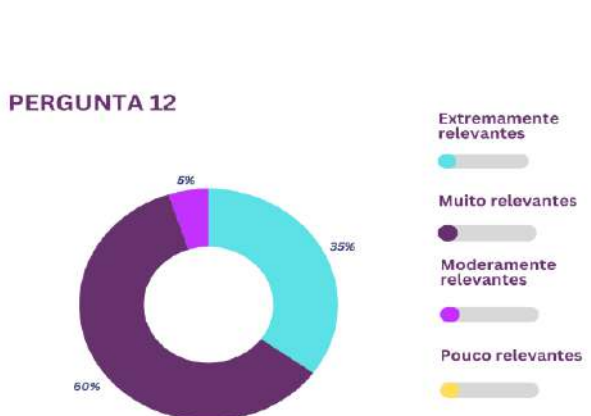
Quadro 47: Pergunta 12

Pergunta 12	Extremamente relevantes e úteis	Muito relevantes e úteis	Moderadamente relevantes e úteis	Pouco relevantes e úteis	Nada relevantes e úteis
Os exercícios práticos utilizados foram relevantes e úteis?	7	12	1	—	—

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 40 demonstra que 60% dos cursistas consideraram os exercícios muito relevantes, 35% extremamente relevantes e 5% pouco relevantes para o aprendizado.

Gráfico 40: Análise quantitativa da Pergunta 12



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 48 detalha a proporção de participantes que recomendariam o curso para outros professores de matemática.

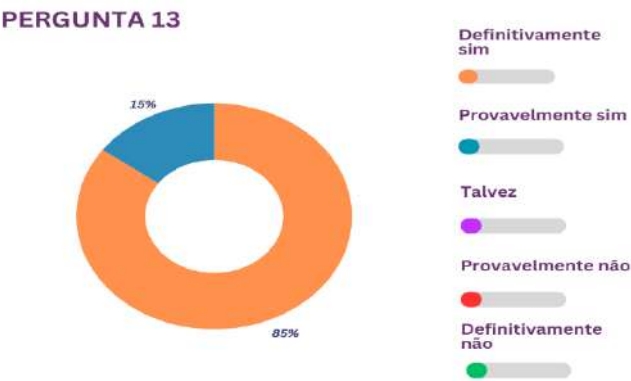
Quadro 48: Pergunta 13

Pergunta 13	Definitivamente sim	Provavelmente sim	Talvez	Provavelmente não	Definitivamente não
Você recomendaria este curso a outros professores de matemática?	17	3	—	—	—

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 41 revela um alto índice de satisfação dos participantes: 85% deles definitivamente indicariam o curso para outros professores de matemática, e 15% o fariam provavelmente. Esses dados demonstram o grande valor atribuído ao curso pelos participantes

Gráfico 41: Análise quantitativa da Pergunta 13



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 49 detalha a percepção dos participantes sobre a utilidade dos conhecimentos adquiridos no curso para sua prática pedagógica.

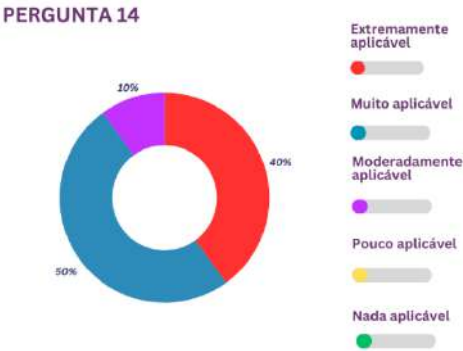
Quadro 49: Pergunta 14

Pergunta 14	Extremamente aplicável	Muito aplicável	Moderadamente aplicável	Pouco aplicável	Nada aplicável
Como você avalia a aplicabilidade do que aprendeu no curso em sua sala de aula?	8	10	2	—	—

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 42 revela que a maioria dos cursistas (90%) avaliou o conteúdo como altamente aplicável em sua prática profissional. Esse resultado indica que o curso foi eficaz em fornecer conhecimentos e habilidades que podem ser aplicados diretamente na prática profissional dos participantes. No entanto, é importante considerar as opiniões dos 10% que consideraram o conteúdo pouco aplicável para realizar ajustes em futuras edições do curso.

Gráfico 42: Análise quantitativa da Pergunta 14



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 50 apresenta a avaliação dos participantes sobre a qualidade do material de apoio fornecido pelo curso.

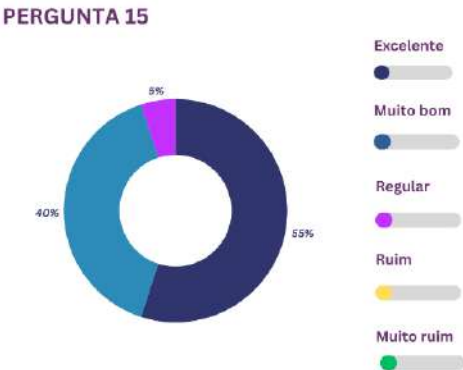
Quadro 50: Pergunta 15

Pergunta 15	Excelente	Muito Bom	Regular	Ruim	Muito ruim
Como você avaliaria a qualidade dos materiais de apoio fornecidos?	11	8	1	—	—

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 43 a seguir, revela uma alta avaliação do material de apoio: 55% dos cursistas o consideraram excelente, 40% o avaliaram como muito bom e apenas 5% como regular.

Gráfico 43: Análise quantitativa da Pergunta 15



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Através do Quadro 51, é possível identificar as principais demandas dos cursistas para melhorar a qualidade do curso, dividindo as respostas em categorias e apresentando a frequência de cada uma.

Quadro 51: Pergunta 16– Categorização – Análise Bardin

Pergunta 16	Fazer construção compartilhada	Maior quantidade de material escrito	Carga horária maior	Nenhuma sugestão
Quais sugestões você tem para melhorar o curso?	4	3	9	4

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 52 tem como objetivo apresentar um panorama das ideias e opiniões de alguns participantes sobre como aprimorar o curso. Os relatos completos se encontram no Apêndice 15.

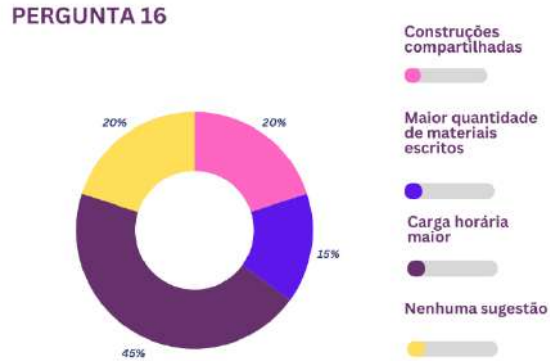
Quadro 52: Relatos referentes a pergunta 16

Alguns relatos sobre a pergunta 16
Por não conhecer os aplicativos utilizados, senti dificuldade no início, mas os vídeos foram maravilhosos e clarificaram todas minhas dúvidas. Seria interessante talvez ter um material também em escrito, pois ajudaria em momentos que a conexão de internet do estudante não está forte suficiente para ver os vídeos
Achei as atividades e o material muito adequados.
Tem bastante material e atividades a serem desenvolvidas, acredito que foi pouco tempo para desenvolver todas.
Eu gostaria de mais aulas com a professora.
Fazer a construção compartilhada para que todos possam construir igualmente, tirando dúvidas em tempo real.
Gostaria de sugerir que esse curso fosse permanente
Poderia aumentar a carga horária.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 44 revela que a principal demanda dos participantes foi por uma maior carga horária (45%), seguida pela necessidade de mais atividades colaborativas (20%). Adicionalmente, 15% dos participantes solicitaram uma maior quantidade de material escrito.

Gráfico 44: Respostas da pergunta 16, segundo análise de Bardin



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 53 tem como objetivo identificar os elementos do curso que geraram maior satisfação entre os participantes, com suas categorias e respectivas frequências.

Quadro 53: Pergunta 17– Categorização – Análise Bardin

Pergunta 17	Vídeos	Aplicabilidade	Aulas on-line	Interação e postura da professora
Quais aspectos do curso você mais gostou? Por quê?	3	7	2	8

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Através das narrativas de alguns cursistas no Quadro 54, é possível identificar os pontos altos do curso que geraram maior satisfação. Os relatos completos se encontram no Apêndice 16.

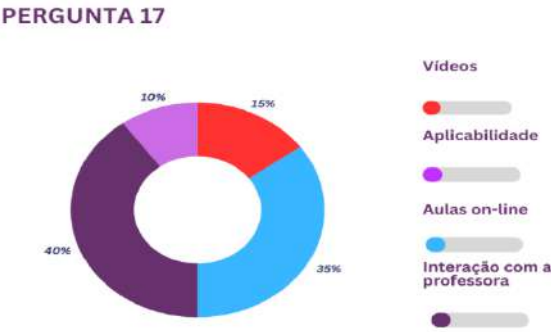
Quadro 54: Relatos referentes a pergunta 17

Alguns relatos sobre a pergunta 17
Gostei bastante, eu como prof de matemática nem sabia desse app, já poderia estar trabalhando com meus alunos, mesmo nas condições precárias dos equipamentos existentes na escola.
Não conhecia o aplicativo, tive dificuldade de acompanhar online, então os vídeos foram essenciais para sanar minhas dúvidas.
A proposta de desenvolver na prática os aplicativos.
A interação da professora com os estudantes.
Todos os aspectos foram importantes, pois são ferramentas que podem contribuir com o processo de aprendizagem.
Didática da professora, pronto retorno da mesma e organização do curso de um modo geral.
O curso nos fornece uma alternativa muito interessante de aprendizado e uma forma de atrairmos a atenção do aluno, proporcionando a eles mais uma forma de aprendizado.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Através das respostas dos alunos, o Gráfico 45 destaca que 40% dos participantes ficaram satisfeitos com a interação com a professora, seguido por 35% que apreciaram as aulas online, 15% os vídeos e 10% a aplicabilidade em suas aulas.

Gráfico 45: Respostas da pergunta 17, segundo análise de Bardin



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 55 revela o nível de satisfação com o acompanhamento da professora ao longo do curso, com suas categorias e respectivas frequências.

Quadro 55: Pergunta 18– Categorização – Análise Bardin

Pergunta 18	Excelente	Muito bom	Bom	Regular
Como você avalia o suporte da professora ao longo do curso?	12	5	3	—

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

No contexto da avaliação geral do curso, o Quadro 56 apresenta alguns depoimentos dos alunos sobre o acompanhamento da professora durante o curso. Os relatos completos se encontram no Apêndice 17.

Quadro 56: Relatos referentes a pergunta 18

Alguns relatos sobre a pergunta 18
Perfeito, pois está sempre disponível para dúvidas.
Melhor que bom, BOTIMO
A professora deu todo o suporte necessário. Se colocou à disposição, criou ambiente virtual, fez vídeos... Durante o curso incentivou os cursistas a se manifestarem... por tudo isso, na minha opinião a professora atendeu, e porque não dizer que excedeu, as expectativas. Só parabenizá-la não é suficiente. Agradeço os momentos que tive para progredir através do curso.
Ótimo, tirou todas as dúvidas e se colocou à disposição até fora do horário de aula.
Excelente. Muito dedicada!!!
Muito atenciosa, simpática e com explicação clara e simples.
Ótimo suporte. Desenvolveu de forma clara a proposta de nos apresentar o App e suas potencialidades para o ensino e aprendizagem da matemática.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Gráfico 46 evidencia um alto nível de satisfação dos cursistas com o suporte da professora, com 60% dos participantes o classificando como excelente, 25% muito bom e 15% bom.

Gráfico 46: Respostas da pergunta 18, segundo análise de Bardin



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O Quadro 19 apresenta depoimentos valiosos dos alunos sobre o curso. As narrativas dos alunos abordam diversas temáticas, como a relevância do conteúdo para sua área de atuação, a qualidade das atividades propostas e a clareza das explicações da professora.

Quadro 57: Relatos referentes a pergunta 19

19. Por favor, deixe seu comentário abaixo.
Estou muito satisfeita com o que foi ensinado durante as aulas.
O curso foi muito relevante e mostra como recursos tecnológicos podem nos auxiliar no dia a dia.
Agradeço a oportunidade de participar de sua pesquisa. Foi muito bom conhecer novas ferramentas que podem contribuir para o ensino e a aprendizagem. Sucesso.
Gostei muito do curso, tentarei implementar nas minhas aulas para ajudar no ensino aprendido dos alunos.
Já imagino novas aplicações nas minhas turmas.
Fazer o curso é mais dinâmico do que apenas seguir tutoriais na Internet. Foi muito bom.
Parabéns pela proposta de curso, foi muito proveitoso e prazeroso realizar o curso.
Achei que a professora correu muito, partiu do pressuposto que a gente sabia mexer no app inventor já, e então já chegava "fazendo" as tarefas, não dava tempo da gente ir fazendo junto, estou sendo sincero, achei que ia aprender mas no final me senti desestimulado e nem entrei na última aula.
Que esses cursos fossem mais divulgados, eu fiquei sabendo por um grupo que participo de prof de matemática e assim ofereci a colega da escola para participar. Amei essas informações do curso.
Eu gostei bastante do curso e espero que aconteça mais vezes.
Meus parabéns pelo trabalho!!!
Agradeço a professora pelos ensinamentos e oportunidade de aprender mais um recurso p apoio aos meus alunos. Usar a tecnologia a nosso favor nas aulas é fundamental hj.
Ótimo.
De todo modo, resumidamente, o curso está muito bom e é de fácil aprendizado, pois as explicações são claras e precisas.
Se tiver novas atualizações sobre o tema, se possível, gostaria de ser convidado para futuros cursos. Deixo meus parabéns e o desejo para que a professora seja bem-sucedida em seus estudos.
Parabéns pelo profissionalismo.
Fico muito feliz de ver que em nossa profissão existem profissionais como a Profa. Cláudia que tem o prazer em compartilhar sabedorias! Sempre de forma muito paciente e cordial! Meus sinceros cumprimentos!
Moro em Fortaleza, Ceará. Adorei o curso, percebi que posso criar Aplicativos que ajudem as minhas aulas, bem como incentivar meus alunos a criarem aplicativos que eles mesmos possam usar.
Não pensei realmente que fosse gostar tanto, realmente a motivação é devida ao empenho da professora e mérito da organização geral do curso. Quanto a aplicabilidade não acredito que trabalhar com os anos iniciais do fundamental II na construção de app como sugerido inicialmente de certo no meu chão de sala, talvez com eles seja interessante trabalhar um app já construído. Para a construção de um app junto com os alunos eu acho que do nono ano em diante. Quanto a sugestão de uns fazerem analiticamente enquanto outros fazem pelo app e comparar também acredito que não funcione na minha realidade. Talvez com apps complementares, um grupo dependendo de resolução de outro para resolver um problema único desse certo. A professora está de parabéns pela qualidade apresentada! Só tenho a agradecer e espero contar ainda com o suporte apresentado.
Parabéns pela iniciativa do curso. Me ajudou e está me ajudando muito.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A análise e interpretação de dados é um processo fundamental para transformar dados brutos em conhecimento. Através da organização, tabulação, representação gráfica e análise estatística dos dados, é possível identificar padrões, tendências e relações entre as variáveis, contribuindo para a construção de conhecimento e a tomada de decisões mais informadas. (GIL, 2024).

Com base nos resultados apresentados nos gráficos 34 e 38, assim como em alguns relatos obtidos na pergunta 17, é possível constatar que as aulas propostas para os docentes promoveram uma aprendizagem substancialmente fundamentada nos princípios de Ausubel (1980) e sua teoria da Aprendizagem Significativa. Essa teoria sugere que novos conhecimentos adquirem significado quando estão relacionados a conceitos já existentes na mente do aluno. Essa conexão ficou evidente quando os professores, ao utilizarem a ferramenta *App Inventor*, não apenas demonstraram compreensão, mas também integraram de forma coerente e prática os novos conhecimentos adquiridos.

De modo simultâneo o formato do curso, permitiu que os professores cursistas desenvolvessem seus aplicativos em parceria com a pesquisadora durante cada aula, e posteriormente tinham a possibilidade de refazer os exercícios propostos, com o suporte dos vídeos disponibilizados em cada módulo. Essa abordagem evidenciou os princípios do construcionismo propostos por Papert (1985), que destaca a importância da aprendizagem através da construção ativa do conhecimento. Os cursistas não se limitaram à simples absorção de informações; pelo contrário, engajaram-se ativamente na criação de aplicativos matemáticos, demonstrando um envolvimento profundo e significativo com o processo de aprendizagem.

Ao colocar a teoria em prática, os participantes desenvolveram uma compreensão mais profunda e pessoal do conteúdo, ultrapassando a simples memorização. A Aprendizagem Significativa de Ausubel (1980) e o construcionismo de Papert (1985) foram claramente refletidos na capacidade de os professores ao criarem e implementarem aplicativos matemáticos de maneira eficaz e inovadora.

Os dados coletados pelas perguntas, relatos e gráficos indicaram igualmente que ao final do curso os professores, não apenas adquiriram novas habilidades tecnológicas, como destacaram o desejo de aplicar essa nova tecnologia em suas aulas, resultando em uma experiência de aprendizagem profunda e significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de fomentar o letramento matemático por meio da criação de aplicativos mostrou-se eficaz em diversos aspectos. Ao se envolverem ativamente na programação, os alunos foram além da simples memorização de fórmulas e conceitos. Eles tiveram a oportunidade de construir um significado pessoal para o conhecimento matemático, ao aplicarem os conceitos aprendidos em situações concretas e desafiadoras, assim como o Curso de Formação Continuada proporcionou aos professores de matemática as competências necessárias para integrar essa ferramenta tecnológica em suas práticas pedagógicas, enquanto o Manual Interativo ofereceu orientações práticas e exemplos de atividades que facilitaram a aplicação do *App Inventor*. Respondendo assim à pergunta central do estudo: "A inserção do *App Inventor* em sua sala de aula é capaz de promover a aprendizagem dos conceitos matemáticos no ensino básico de forma mais efetiva?"

Com o objetivo geral de investigar de forma integrada o impacto da construção de aplicativos matemáticos pelos alunos, utilizando a plataforma *App Inventor*, na promoção da aprendizagem de conceitos matemáticos e na formação continuada de professores, visando a construção de um ambiente de ensino mais dinâmico, eficaz e inovador que potencialize a prática docente e o engajamento dos estudantes nas atividades de ensino.

Os objetivos específicos propostos foram eficazmente alcançados. Ao longo deste estudo, observou-se que os alunos envolvidos foram capazes de desenvolver um pensamento crítico e analítico, essencial para o letramento matemático com vias de uma Aprendizagem Significativa. Eles não só absorveram o conhecimento matemático de forma mais profunda, como se tornaram criadores de tecnologia, utilizando suas habilidades para construir aplicativos que refletiam seu entendimento e criatividade.

A elaboração de um caderno de atividades com os estudantes, o portfólio coletivo, unindo conceitos matemáticos previstos no currículo com a tecnologia, se mostrou uma estratégia relevante. Essa ferramenta facilitou a aplicação prática do conhecimento adquirido, permitindo que os alunos experimentassem, testassem e revisassem suas criações de forma dinâmica e colaborativa.

Da mesma forma que O Curso de Formação Continuada "A Arte de Construir Aplicativos Matemáticos com o *App Inventor*" teve como objetivo central experienciar os docentes a uma nova ferramenta de ensino. O curso foi projetado para ser prático, garantindo que os participantes pudessem aplicar imediatamente o conhecimento adquirido em suas salas de aula.

Ao vivenciarem na prática a construção de aplicativos, os docentes adquiriram não apenas as habilidades técnicas necessárias como também uma nova perspectiva sobre o ensino da matemática. A possibilidade de criar recursos didáticos personalizados e adaptados às necessidades dos seus alunos permitiu que os professores se tornassem agentes ativos na transformação de suas práticas pedagógicas.

A apropriação tecnológica pelos docentes ao longo das oficinas é um aspecto importante a ser relatado. Através do curso, os docentes não só aprenderam a utilizar uma nova tecnologia, como puderam integrá-la de forma significativa em seu currículo essencial para a construção de conhecimento.

As limitações identificadas ao longo deste estudo, juntamente com as lacunas que emergiram, abrem um vasto leque de oportunidades para futuras investigações, especialmente no que diz respeito à Aprendizagem Significativa e à utilização de novas tecnologias. Essas restrições não apenas destacam áreas que precisam de um exame mais aprofundado, do mesmo modo que sinalizam a necessidade de abordar novos aspectos que podem levar a melhorias substanciais nas práticas educacionais.

REFERÊNCIAS

- AHRENS, R. B. *Alinhamento dinâmico da engenharia de produção*. Paraná: Atenas, 2018.
- ALMEIDA, M. E. *Informática e formação de professores*. Secretaria de Educação a Distância. ProInfo- Brasília: Ministério da Educação, SEED. 2000.
- APP INVENTOR. *App Inventor*. Google, 2010. Disponível em: <https://appinventor.mit.edu/>. Acesso em: 28 jan. 2024.
- AUSUBEL, D. P; NOVAK, J. D; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- _____. *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva*. Trad. Ligia Teopisto. Lisboa: Paralelo Editora, Ltda., 2003.
- BAIRRAL, M. A; MENEZES, R. O. *Elaboração e mapeamento de pesquisas com tecnologias: olhares e possibilidades*. – Porto Alegre: Fi, 2023.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. 70 ed. Lisboa: Almedina, S.A, 1977.
- BARBIER, R. *A pesquisa-ação*. Tradução de Lucie Didio. Brasília: Liber Livro Editora, 2004.
- BERNARDO, J *Estado, a silenciosa multiplicação do poder*. São Paulo: EDUSP, 1998.
- BIAGGIO, A. M. B. *Psicologia do Desenvolvimento*. Petrópolis: Vozes, 1986.
- BOGDAN, R; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora, 1994
- BRASIL, *Ministério da Educação*. Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2006.
- BRASIL. *Ministério da Educação*. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018
- BROOKHART, S. (2013). *How to Create and Use RUBRICS: for FORMATIVE ASSESSMENT and GRADING*. Alexandria, United States: Association for Supervision & Curriculum Development.
- CONNECTED PAPERS. *Connected Papers* (2022). Disponível em: <https://connectedpapers.com>.
- COSTA, F. A. *A utilização das TIC em contexto educativo: representações e práticas de professores*. 2008. Tese (Doutorado)-Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2008. Disponível em: www.ie.ulisboa.pt/docente/fernando-albuquerque-costa Acesso em 10 fev. 2023.
- COSTA, M. A. F; COSTA, B. M. F. *Metodologia da Pesquisa: abordagens qualitativas*. Rio de Janeiro: DosAutores, 2019.
- CURSINO, A. G. *Tecnologias na educação: contribuições para uma aprendizagem significativa*. 1. ed. Curitiba: Appris, 2019.
- DANTE, L. R. *Letramento matemático de bolso* (p. 12). Arco 43. Edição do Kindle.
- DEWEY, J. *Atualidades pedagógicas*. São Paulo: Companhia editora nacional, 1979.

_____. *A escola e a sociedade e a criança e o currículo*. Tradução Paulo Faria. Lisboa, Portugal: Relógio D'água, 2002.

FIGUEIREDO, M. F; CARNEIRO, S. R. S. *Educação e tecnologia: Alguns fatores que influenciam a prática dos docentes e discentes no ambiente acadêmico*. São Paulo: Dialética, 2022.

FONSECA, M. C. F. R. (org.). (2004). *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas*. São Paulo: Global. (Ação Educativa assessoria, Pesquisa e Informação: Instituto Paulo Montenegro)

FOSSILE, D; K. *Construtivismo versus sociointeracionismo: uma introdução às teorias cognitivas*. *Revista Alpha*, Patos de Minas, UNIPAM. 2010. Disponível em: http://alpha.unipam.edu.br/documents/18125/23730/construtivismo_versus_socio_interacionsimo.pdf

FRANCO, M. L. P. B *Análise de conteúdo* [livro eletrônico]. 1. ed. – Campinas, SP: Autores Associados, 2021.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia*. Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GAROFALA, D. *O que você precisa saber sobre a Política Nacional de Educação Digital*. Disponível em O que é a Política Nacional de Educação Digital | Débora Garofalo 17 fev. 23.(revistaeducacao.com.br) Acesso em 21 fev. 2023.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2023.

_____. *Como Fazer Pesquisa Qualitativa*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2023.

_____. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2024.

GOUVÊA, S. F. *Os caminhos do professor na Era da Tecnologia*. *Revista de Educação e Informática*, São Paulo, n. 13, abril 1999.

GÜNTHER, H. *Como elaborar um questionário*. Série: Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais, nº 01. Brasília, DF: UnB, Laboratório de Psicologia Ambiental, 2003

KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. Campinas: Papirus, 2007.

KOLB, D. A. *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. 2. ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education LTD, 2014.

LOTSCH, V. O. *Alfabetização e letramento*. São Paulo: Cengage Learning Ltda, 2016.

MAMEDE, M. ZIMMERMANN, E., *Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Física*, trabalho apresentado no XVI SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luís, 2007.

MARIETTO, M. G. B; et al. *Teoria da Aprendizagem Experiencial de Kolb e o Ciclo de Belhot Guiando o Uso de Simulações Computacionais no Processo Ensino Aprendizagem*. 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2014) 20º Workshop de Informática na Escola (WIE 2014).

MARTINS JUNIOR, J. *Como escrever trabalhos de conclusão de curso: instruções para planejar e montar, desenvolver, concluir, redigir e apresentar trabalhos monográficos e artigos*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

MÉNDEZ HINOJOSA, L. M; GIL MADRONA, P; MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, J. *Medición en Investigación a través de Escalas Likert: teoría y práctica*. Edição do Kindle, 2021.

MERCADO, Luiz Paulo Leopoldo. *Formação continuada de professores e novas tecnologias*. Maceió: EDUFAL, 1999.

MONTOYA, A, O. *Freire e Piaget no Século XXI: personalidade autônoma*. 1. ed. -Curitiba: Appris, 2022.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem Significativa: teoria e textos complementares*. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

_____. *Teorias de Aprendizagem*. 3 ed. Rio de Janeiro: LTC | Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda. Edição do Kindle, 2022.

NICOLAU, M. G. *O instrucionismo e suas implicações para o ensino de matemática*. São Paulo: Editora UNESP, 2010.

NOVAK, J. D. *Aprender a aprender*. Lisboa, Plátano Edições Técnicas, 1984.

OLIVEIRA, T. A. *Tecnologias móveis na educação: reflexões e práticas*. Editora Acadêmica, 2016.

ORTEGA, E. M; PARISOTTO, A. L. V. *Alfabetização matemática na perspectiva do letramento no Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa*. Educação em Revista, 2016. Disponível em: <https://revista.marilia.unesp.br/index.php/educacaoemrevista/article/view/5845/3982>. Acesso em: 10 set. 2023.

PAPERT, S. *Logo: computadores e educação*. São Paulo: Brasiliense, 1985.

_____. *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: ArtMed, 2008.

PIAGET, J. *Seis estudos de psicologia*. Tradução: Maria Alice Magalhães D' Amorim e Paulo Sergio Lima Silva - 24 Ed. Rio de Janeiro: FORENSE UNIVERSITÁRIA, 1999.

REGO, L. L. B. *Alfabetização e letramento: refletindo sobre as atuais controvérsias* (1988). Disponível em <http://alfaetra.pbworks.com/f/alfabetiza%20c3%83o+e+Rego.Pdf>. Acesso em 11 set 2023.

REGO, T. C. *Vygotsky: Uma perspectiva histórico-cultural da educação*. 25. ed. Petrópolis, RJ Vozes, 2014.

SANTOS, C. A. A. C; STELMAN, C. *Educação digital no Brasil*. Disponível em <https://www.migalhas.com.br/coluna/direito-digital/379966/educacao-digital-no-brasil> Acesso em 21 fev. 2023.

SANTOS, J. E. B; VASCONCELOS, C. A; RODRIGUES, B. M. *Tecnologias, inovação e cultura docente em matemática*. Belém: Rfb, 2020.

SILVA, G, B; GASPARIN, J. L. *A mediação pedagógica em Vigotski, Comênio, Herbart, Dewey e Skinner*. 1. ed. Curitiba: Appris, 2020.

SILVA, I. *Compartilhando uma experiência para elaborar momentos de formação*. Blumenau: FURBE, 2017.

SOFFNE, R. *Tecnologia e educação: um diálogo Freire – Paper*. Disponível em: [Seymour Papert – A maior vantagem competitiva é a habilidade de aprender – Blog da Psicologia da Educação \(ufrgs.br\)](#). Acesso em 1 out. 2023.

SOUZA, E. R; ESPÍRITO SANTO, A. O. *Alfabetização científica em ambiente de modelagem matemática*. Revista REAMEC, Cuiabá -MT, v. 5, n.1, jan/jun 2017, ISSN: 2318-6674 Revista do Programa de Doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática Disponível em >//periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/c. Acesso em 20 fev. 2023.

SOUZA, D. *Sondagem e Letramento Matemático: Um passeio pela BNCC* (p. 36). Edição do Kindle

SOUZA, J. S; BONILLA, M. H. S. *A cultura digital na formação de professores*. Revista Tempos e Espaços em Educação. v. 14, p. 23-34, set./dez. 2014.

SOUZA NETO, A. *Educação, aprendizagem e tecnologias: relações pedagógicas e interdisciplinares*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2018.

TAVARES, R. H; GOMES, S. S. *Sociedade, educação e redes*. São Paulo: J. M. Editora e Comercial Ltda, 2014.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação* [livro eletrônico]. 1 ed. São Paulo: Editora Cortez, 2022.

VALENTE, J. A. *Informática na educação: instrucionismo x construcionismo*. ISSN: 1984-6290, 2000, Revista Educação Pública: Rio de Janeiro, 2000.

VAROTTO, M. *As apropriações das ideias educacionais de John Dewey na antiga escola normal secundária de São Carlos - SP*. 2012. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2012.

VIANA, O. A. *O conhecimento geométrico de alunos do CEFAM sobre figuras espaciais: um estudo das habilidades e dos níveis de conceito*. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, 2000.

VYGOTSKY, L. V. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

_____. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

_____. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WALLIMAN, N. *Métodos de pesquisa*. São Paulo: Saraiva, 2015.

WING, J. *Computational thinking*. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, 33-35, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.

WOLBER, D.; HAL, A.; SPERTUS, E.; LOONEY, L. *App Inventor: Create Your Own Android Apps*. O'Reilly Média, Inc, 2011.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



APÊNDICE 1

QUESTIONÁRIO DE SONDAAGEM PARA PROFESSORES

Olá, professores de matemática!!!

Convido-os a participar deste rápido questionário, que é uma das etapas para a validação do Produto Educacional vinculado à pesquisa de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Educação Básica (PPGEB-CAP-Uerj) realizada por mim professora Cláudia Fernanda de Carvalho Batista mestranda do programa. A sua participação é extremamente valiosa para aperfeiçoamento da minha pesquisa.

Este questionário de sondagem está inteiramente em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei nº 13.709/2018. Garantimos a total privacidade e a segurança dos dados fornecidos durante esta pesquisa. Você também tem o direito de acessar, corrigir ou excluir seus dados a qualquer momento, conforme previsto na lei.

*** Indica uma pergunta obrigatória**

1. E-mail *

2. Nome: (opcional)

1) Qual rede de ensino que você leciona? *

- ☐ Pública
- ☐ Particular
- ☐ Pública e Particular
- ☐ Atualmente não estou em sala de aula

2) Qual é a sua idade? *

- ☐ 21 a 30 anos
- ☐ 31 a 40 anos
- ☐ 41 a 50 anos
- ☐ Mais de 50 anos

3) Qual é o seu tempo de magistério? *

- ☐ Menos de um ano
- ☐ De 1 a 5 anos
- ☐ 6 a 10 anos
- ☐ 11 a 15 anos
- ☐ 15 a 20 anos
- ☐ Mais de 20 anos

4) Em qual(ais) segmento(s) leciona? *

- ☐ Ensino Fundamental I
- ☐ Ensino Fundamental II
- ☐ Ensino Médio
- ☐ Ensino Técnico
- ☐ Ensino Superior
- ☐ EJA
- ☐ Outro:

5) Qual é seu grau de familiaridade com ferramentas digitais (aplicativos, softwares de programação, plataformas para criação de conteúdos entre outros)? *

- ☐ Pouco
- ☐ Razoável
- ☐ Intermediário
- ☐ Muito

6) Sua escola possui Laboratório de Informática em condições de uso? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

7) Você utiliza recursos tecnológicos em suas aulas? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

8) Se sua resposta anterior foi sim, qual (ais) ferramenta(s) tecnológica(s) você usa? *

9) Você já ouviu falar no App Inventor? *

☐ Sim

☐ Não

10) Se a sua resposta anterior foi sim, em qual dos níveis você se considera estar em relação ao App Inventor que é uma plataforma de programação visual que permite criar aplicativos para dispositivos Android sem a necessidade de escrever código complexo. Através de blocos de encaixe, como peças de quebra-cabeça, o App Inventor possibilita o desenvolvimento de apps de forma lúdica e intuitiva, o que torna a ferramenta atrativa para o ensino de matemática? *

☐ Iniciante.

☐ Intermediário.

☐ Avançado.

11) Você estaria disposto(a) a participar de oficinas para conhecer ou aprender um pouco mais sobre o App Inventor? *

☐ Sim

☐ Não



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



APÊNDICE 2

QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES - APLICADO AO FINAL DO CURSO

Olá, professores de Matemática!!!

Convido-os a participar deste rápido questionário, que é uma das etapas para a validação do Produto Educacional vinculado à pesquisa de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Educação Básica (PPGEB-CAP-Uerj) realizada por mim professora Cláudia Fernanda de Carvalho Batista mestranda do programa. A sua participação é extremamente valiosa para aperfeiçoamento da minha pesquisa.

Este questionário está inteiramente em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei nº 13.709/2018. Garantimos a total privacidade e a segurança dos dados fornecidos durante esta pesquisa. Você também tem o direito de acessar, corrigir ou excluir seus dados a qualquer momento, conforme previsto na lei.

Declaro que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento e que minha desistência ou retirada do consentimento não acarretará prejuízo. E que os meus dados obtidos por meio dessa pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de minha participação.

Ao concordar em participar, você será direcionado para pesquisa.

() Sim, concordo

() Não concordo

E-mail

Nome: (opcional)

1. O ambiente de aprendizagem (plataforma, ferramentas etc.) foi adequado? *

- ☐ **Concordo totalmente**
- ☐ **Concordo parcialmente**
- ☐ **Neutro**
- ☐ **Discordo parcialmente**
- ☐ **Discordo totalmente**

2. Como você classificaria a clareza das instruções fornecidas durante o curso? *

- ☐ **Muito claro**
- ☐ **Claro**
- ☐ **Neutro**
- ☐ **Confuso**
- ☐ **Muito confuso**

3. O conteúdo do curso atendeu às suas expectativas? *

Excedeu muito

- ☐ **Excedeu**
- ☐ **Atendeu**
- ☐ **Atendeu parcialmente**
- ☐ **Não atendeu**

4. Como você avalia a relevância dos tópicos abordados para sua prática docente? *

- ☐ **Extremamente relevante**
- ☐ **Muito relevante**
- ☐ **Moderadamente relevante**
- ☐ **Pouco relevante**
- ☐ **Nada relevante**

5. O curso ofereceu recursos suficientes para o aprendizado do App Inventor? *

- ☐ **Muito mais do que suficiente**
- ☐ **Mais do que suficiente**
- ☐ **Suficiente**
- ☐ **Insuficiente**
- ☐ **Muito insuficiente**

6. Como você avalia a interatividade do curso? *

- ☐ **Extremamente interativo**
- ☐ **Muito interativo**
- ☐ **Moderadamente interativo**
- ☐ **Pouco interativo**
- ☐ **Nada interativo**

7. O ritmo do curso foi adequado para o seu aprendizado? *

- ☐ **Muito rápido**
- ☐ **Rápido**
- ☐ **Adequado**
- ☐ **Lento**
- ☐ **Muito lento**

8. O ambiente virtual de aprendizagem foi fácil de navegar? *

- ☐ **Muito fácil**
- ☐ **Fácil**
- ☐ **Neutro**
- ☐ **Difícil**
- ☐ **Muito difícil**

9. Você se sentiu motivado durante o curso? *

- ☐ **Extremamente motivado**
- ☐ **Muito motivado**
- ☐ **Moderadamente motivado**
- ☐ **Pouco motivado**
- ☐ **Nada motivado**

10. O curso contribuiu para o seu desenvolvimento profissional? *

- ☐ Contribuiu significativamente
- ☐ Contribuiu
- ☐ Contribuiu moderadamente
- ☐ Contribuiu pouco
- ☐ Não contribuiu

11. Como você avalia a carga horária do curso? *

- ☐ Muito extensa
- ☐ Extensa
- ☐ Adequada
- ☐ Insuficiente
- ☐ Muito insuficiente

12. Os exercícios práticos utilizados foram relevantes e úteis? *

- ☐ Extremamente relevantes e úteis
- ☐ Muito relevantes e úteis
- ☐ Moderadamente relevantes e úteis
- ☐ Pouco relevantes e úteis
- ☐ Nada relevantes e úteis

13. Você recomendaria este curso a outros professores de matemática?

- ☐ Definitivamente sim
- ☐ Provavelmente sim,
- ☐ Talvez
- ☐ Provavelmente não
- ☐ Definitivamente não

14. Como você avalia a aplicabilidade do que aprendeu no curso em sua sala de aula? *

- ☐ Extremamente aplicável
- ☐ Muito aplicável
- ☐ Moderadamente aplicável
- ☐ Pouco aplicável
- ☐ Nada aplicável

15. Como você avaliaria a qualidade dos materiais de apoio fornecidos? *

- ☐ Excelente
- ☐ Muito bom
- ☐ Regular
- ☐ Ruim
- ☐ Muito ruim

16. Quais sugestões você tem para melhorar o curso?

17. Qual aspecto do curso você mais gostou e por quê?

18. Como você avalia o suporte da professora ao longo do curso?

19. Por favor, deixe seu comentário abaixo.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



APÊNDICE 3

QUESTIONÁRIO ALUNOS – ESCALA LIKERT

Caros alunos,

É com grande alegria que convido vocês a participar de minha pesquisa sobre a experiência de construir aplicativos matemáticos usando o *App Inventor*! Sua contribuição é fundamental para entendermos como essa ferramenta pode transformar o aprendizado e a prática da matemática. O questionário é rápido, e uma ótima oportunidade para compartilhar suas ideias e *feedback*. Além disso, ao responder, vocês estarão ajudando no aprimoramento de minha pesquisa. Contamos com a sua valiosa participação!

Este questionário está inteiramente em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) Lei nº 13.709/2018. Garantimos a total privacidade e a segurança dos dados fornecidos durante esta pesquisa. Você também tem o direito de acessar, corrigir ou excluir seus dados a qualquer momento, conforme previsto na lei.

Atenciosamente,

Prof.^a Cláudia Fernanda

* Indica uma pergunta obrigatória

E-mail *

Nome(opcional)

1. Você achou fácil usar o App Inventor para construir seus aplicativos matemáticos? *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Neutro
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

2. Você acha que o App Inventor ajudou a melhorar suas habilidades matemáticas? *

- ☐ **Concordo totalmente**
- ☐ **Concordo parcialmente**
- ☐ **Neutro**
- ☐ **Discordo parcialmente**
- ☐ **Discordo totalmente**

3. Você acha que construir um aplicativo matemático foi uma maneira eficaz de aprender matemática? *

- ☐ **Concordo totalmente**
- ☐ **Concordo parcialmente**
- ☐ **Neutro**
- ☐ **Discordo parcialmente**
- ☐ **Discordo totalmente**

4. Você gostou de trabalhar construindo seu próprio aplicativo matemático? *

- ☐ **Concordo Totalmente**
- ☐ **Concordo parcialmente**
- ☐ **Neutro**
- ☐ **Discordo parcialmente**
- ☐ **Discordo totalmente**

5. Você se sentiu desafiado ao construir seu aplicativo matemático? *

Concordo totalmente

- ☐ **Concordo parcialmente**
- ☐ **Neutro**
- ☐ **Discordo parcialmente**
- ☐ **Discordo totalmente**

6. Você se divertiu enquanto construía seu aplicativo matemático? *

- ☐ **Concordo totalmente**
- ☐ **Concordo parcialmente**
- ☐ **Neutro**
- ☐ **Discordo parcialmente**
- ☐ **Discordo totalmente**

7. Você acha que o App Inventor é uma ferramenta útil para o ensino de matemática? *

- ☐ **Concordo plenamente**
- ☐ **Concordo parcialmente**
- ☐ **Neutro**
- ☐ **Discordo parcialmente**
- ☐ **Discordo totalmente**

8. Você acha que construir seu próprio aplicativo matemático tornou o aprendizado de matemática mais interessante? *

- ☐ **Concordo totalmente**
- ☐ **Concordo parcialmente**
- ☐ **Neutro**
- ☐ **Discordo parcialmente**
- ☐ **Discordo totalmente**

9. Você encontrou dificuldades técnicas ao usar o App Inventor? *

- ☐ **Concordo totalmente**
- ☐ **Concordo parcialmente**
- ☐ **Neutro**
- ☐ **Discordo parcialmente**
- ☐ **Discordo totalmente**

10. Você acha que houve um esforço do seu grupo para garantir que todos compreendessem os objetivos de cada aplicativo construído? *

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Neutro
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

11. Você acha que as tarefas de construção de aplicativos matemáticos são concluídas mais rapidamente quando trabalha em grupo? *

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Neutro
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

12. Você acha que trabalhar em grupo na construção de aplicativos ajuda a desenvolver habilidades de resolução de problemas matemáticos? *

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Neutro
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

13. Você se sente confortável compartilhando suas ideias quando está trabalhando em grupo na construção dos aplicativos matemáticos? *

- ☐ Concordo totalmente
- ☐ Concordo parcialmente
- ☐ Neutro
- ☐ Discordo parcialmente
- ☐ Discordo totalmente

14. Você acha que trabalhar em grupo na construção de aplicativos matemáticos ajuda a melhorar suas habilidades de comunicação? *

- ☐ **Concordo totalmente**
- ☐ **Concordo parcialmente**
- ☐ **Neutro**
- ☐ **Discordo parcialmente**
- ☐ **Discordo totalmente**



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



APÊNDICE 4

QUESTIONÁRIO RESPOSTAS ABERTAS ALUNOS

Caros alunos,

É com grande alegria que convido vocês a participar de minha pesquisa sobre a experiência de construir aplicativos matemáticos usando o App Inventor! Sua contribuição é fundamental para entendermos como essa ferramenta pode transformar o aprendizado e a prática da matemática. O questionário é rápido, e uma ótima oportunidade para compartilhar suas ideias e feedback. Além disso, ao responder, vocês estarão ajudando no aprimoramento de minha pesquisa. Contamos com a sua valiosa participação! Este questionário está inteiramente em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) Lei nº 13.709/2018. Garantimos a total privacidade e a segurança dos dados fornecidos durante esta pesquisa. Você também tem o direito de acessar, corrigir ou excluir seus dados a qualquer momento, conforme previsto na lei.

Atenciosamente, Prof.^a Cláudia Fernanda

Nome (opcional)

1. Descreva em poucas palavras sua experiência ao usar o App Inventor para construir seus aplicativos matemáticos. *
2. O que você mais gostou ao construir seu aplicativo matemático? *
3. Houve algum aspecto do App Inventor que você achou difícil de usar? Se sim, qual?
4. Que habilidades matemáticas você acredita ter desenvolvido ou aprimorado durante a construção dos aplicativos matemáticos? *
5. Como você acha que a construção de aplicativos ajudou a você compreender melhor os conceitos matemáticos vistos na elaboração dos aplicativos confeccionados?
6. Em que medida você acha que participar destas construções de aplicativos matemáticos contribuiu para o seu desenvolvimento pessoal? *

- 7. Você sentiu que trabalhar em grupo tornou o processo mais fácil ou mais difícil? Por quê? ***
- 8. Que papel você desempenhou em seu grupo durante a construção dos aplicativos?**
- 9. Quais foram os principais desafios que você e seu grupo enfrentaram ao aprender e aplicar conceitos matemáticos no aplicativo? Como vocês os superaram?**
- 10. Você gostaria de usar o App Inventor para construir mais aplicativos no futuro? Por quê?**



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



APÊNDICE 5

Relatos da Pergunta 1 – Questionário respostas abertas – alunos

Descreva em poucas palavras sua experiência ao usar o App Inventor para construir seus aplicativos matemáticos.
Não sei
Um app bom, mas a dependência de internet o deixa ruim
Divertido e educativo
Nada de interessante
App bom, útil.
Bom, nos distraímos.
Bom o app n funcionava muito bem
minha experiência foi muito boa, gostei muito tendo várias opções de coisas dentro do aplicativo
Algo diferente do normal nas aulas
Muito boa
É um aplicativo muito prático e simples de usar, fácil e rápido.
É bem legal, é uma experiência bem diferente
Meio a meio, me irritou um pouco e no início me deixou bem confuso
E diferente que à gente vai aprendendo
Achei interessante
Foi interessante, mas um pouco
Espetacular
achei super prático e interessante
Bom
Frustrante quando o aplicativo não funcionava e tinha que refazer
Muito explicativo.
foram experiências mega divertidas



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



APÊNDICE 6

Relatos da Pergunta 2– Questionário respostas abertas – alunos

2. O que você mais gostou ao construir seu aplicativo matemático?
Não sei
Fazer os designs das calculadoras
Sim
Escolher o modelo de fundo da calculadora
Decorar as calculadoras.
a forma de montar
Em escolher a tele de fundo
tudo
Problemas matemáticos
Calculadoras
Gostei que o aplicativo realmente funciona.
Fazer ele todo colorido e decorado
Nada
E eu achei um pouco complicado, mas legal
Da liberdade
Gostei de ver a matemática aplicada de forma prática
De tudo
a calculadora do pé
Não sei
Nada
Duas modalidades de decoração.
a forma que expressamos nossa criatividade



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



APÊNDICE 7

Relatos da Pergunta 3– Questionário respostas abertas – alunos

3. Houve algum aspecto do App Inventor que você achou difícil de usar? Se sim, qual?
Não
Os blocos
Umas partes dos blocos
Os blocos
Não.
sim a parte dos botões
Não
os sinais na hora de montar os blocos
sim, algumas coisas repetitivas
Não
Inicialmente, os blocos, mas depois você pega o jeito.
Não
Não
Eu achei os blocos
acho que não
A lógica com blocos pode ficar confusa rapidamente, especialmente quando o projeto cresce em complexidade.
Não
sim, a calculadora principal
Sim, os blocos
A dupla
Não.
não



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



APÊNDICE 8

Relatos da Pergunta 4– Questionário respostas abertas – alunos

4. Que habilidades matemáticas você acredita ter desenvolvido ou aprimorado durante a construção dos aplicativos matemáticos?
Não sei
Mais facilidade com matemática
Entendimento
Nenhuma
O raciocínio.
diversas, nada em específico
Nenhuma habilidade
acho que nenhuma
Relembrar algumas operações que tinha esquecido
Diversos aprimoramentos, o contato com os computadores é muito bom
Melhorei minha capacidade para entender frações.
Habilidades de criar aplicativos
Nenhuma
Sim melhorei bastante nisso
acho que nenhuma
Acredito ter aprimorado a compreensão de funções matemáticas
Não sei
contas
Não sei
Nenhuma
Relembrei todas as matérias matemáticas do fundamental.
creio que melhorei bastante e consegui relembrar coisas que já sabia



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



APÊNDICE 9

Relatos da Pergunta 5 – Questionário respostas abertas – alunos

5. Como você acha que a construção de aplicativos ajudou a você compreender melhor os conceitos matemáticos vistos na elaboração dos aplicativos confeccionados?

Não sei

Através do raciocínio

Sim lá e bem mais simples de ser entendido

Não ajudou muito não só me deixou mais confusa

Para ajudar as pessoas.

não sei como descrever

Não sei

Raciocínio

Raciocínio lógico

Ajudando na compreensão de fazer calculadoras

Aplicamos muitas fórmulas e conseqüentemente, a professora nos explica.

Através do meu desenvolvimento de aprendizado

Em nada

Os números um monte de coisas

um pouco

Me ajudou a visualizar melhor os conceitos, mas a interface do App Inventor às vezes limita essa compreensão.

Não sei

é mais acessível e mais fácil de entender

Não sei

Não sei

Autoexplicativo e interativo.

creio que a forma descontraída de aprender é melhor para todos



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



APÊNDICE 10

Relatos da Pergunta 6– Questionário respostas abertas – alunos

6. Em que medida você acha que participar destas construções de aplicativos matemáticos contribuiu para o seu desenvolvimento pessoal?

Não sei

Aprender mais sobre matemática

Sim?

Não ajudou não

Em uma medida boa, já que é um app bem útil.

muito boa

Não

na questão dos cálculos matemáticos

Mediano

Medida intelectual

Sinceramente, não faço ideia.

Na medida de uma forma de aprender a mexer no aplicativo

Nenhum desenvolvimento pessoal

O bom que ajudou aprender à informática

pode ajudar muito, tanto em matemática quanto na tecnologia

Contribuiu para o trabalho em equipe.

Não sei

eu me senti mais inteligente

Bom

Em absolutamente nada

Relembrando conceitos matemáticos.

escutar o outro e principalmente o trabalho em equipe



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



APÊNDICE 11

Relatos da Pergunta 7– Questionário respostas abertas – alunos

7. Você sentiu que trabalhar em grupo tornou o processo mais fácil ou mais difícil? Por quê?
Fácil.
Um pouco difícil
Sim eles não ajudaram muito
Mais fácil pq eu não entendi direito aí ter amigos que entendem foi mais fácil de fazer
Sim. Por que cada um faz uma coisa.
fácil, porque ajudamos a fazer onde só um controla o mouse
Mas fácil pq o grupo ajudou bastante com o app
mais fácil, porque eram várias cabeças pensando
mais difícil porque as pessoas pensam diferente
mais fácil, porque cada um fazia uma coisa melhor que o outro
O processo ficou bem mais fácil, pois podemos dividir quem vai fazer o que, além de ter mais ideias para design. E se alguém não entender, o outro pode ter entendido.
Foi um processo difícil no início. Porque eu minha amiga não conseguíamos mexer no computador, mas com o tempo a gente pegou a prática. Eu consegui pegar mais facilidade do que ela. Mesmo assim eu a ajudo em todas as aulas.
Mais difícil.
Eu achei difícil por conta que aprender e aos poucos
mais fácil, porque meu dou mt bem com meus amigos
Facilitou o processo, mas houve momentos de desentendimento sobre as responsabilidades de cada um. Muitas vezes as pessoas do grupo queriam usar o computador para outras coisas e eu n conseguia terminar o trabalho logo.
Fácil
fácil, porque cada um aprende e explica do seu jeito
Não, chato
Difícil, pq a dupla foi horrível
Mais difícil, tenho dificuldades de trabalhar em grupo.
mais fácil, pois não fica tão massivo assim



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



APÊNDICE 12

Relatos da Pergunta 8– Questionário respostas abertas – alunos

8. Que papel você desempenhou em seu grupo durante a construção dos aplicativos?
Não sei
Fazer os blocos
Praticamente tudo
Ajudante que não sabia fazer muita coisa
Todos fomos iguais.
monitorar
Eu estava ajudando com o app
o trabalho em grupo, e pensamento em conjunto
Tudo
Aprendi a fazer várias calculadoras
Acredito que nossos papéis sejam os mesmos, apenas trocamos quem irá fazer no dia. Tenho o costume de fazer todo aplicativo sozinha, mas se não for minha vez e me pedirem ajuda, realizo o trabalho sem problemas.
Desempenhei um papel criativo
Todos
Me desenvolveu por ter que meche no computador
acho q todos cumprimos papeis iguais, pq fizemos juntos
Eu montava a parte dos blocos
Bom papel
ajudante
Faz tudo
Tudo
Decoração.
eu cuidava da parte estética



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



APÊNDICE 13

Relatos da Pergunta 9 – Questionário respostas abertas – alunos

9. Quais foram os principais desafios que você e seu grupo enfrentaram ao aprender e aplicar conceitos matemáticos no aplicativo? Como vocês os superaram?
Não sei
Distribuir as tarefas
Meus parceiros de grupo não me ajudaram muito
Não teve desafio
Nenhum
entrar sem um acordo
A gente n superou
acho que montar os blocos e superamos com muita prática
Coisas que precisam de outra forma de pensar, de outro ponto de vista
Montagem dos blocos
No início era confuso aplicar os conceitos nos blocos, mas escutando a explicação, ficou mais vidente.
A dificuldade de mexer no computador. Foi com muito esforço e dedicação que eu me superei
Minha dupla
Não sei, mas eu gostei
acho q fazer os blocos dão um pouco de trabalho, mas pra fazer de boa até
A aplicação de conceitos matemáticos foi complicada no início, e superamos com discussão em grupo e a ajuda da Professora.
Não sei
nenhum
Não sei
DUPLA
Nenhum.
a parte dos bloquinhos, creio que prestando atenção e tirando minhas dúvidas consegui superar os mesmos



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



APÊNDICE 14

Relatos da Pergunta 10 – Questionário respostas abertas – alunos

10. Você gostaria de usar o App Inventor para construir mais aplicativos no futuro? Por quê?
Não
Talvez. No caso se precisar
Sim é divertido
Não, pq não pretendo trabalhar com aplicativos
Não. Por que não pretendo construir aplicativos.
Nada contra, mas não é o que eu quero
Não pq o app a internet e um lixo
não sei, acho que não
Depende, porque tem que ter uma variedade maior de coisas
Sim, pois faz parte de um futuro, aprender mais com computadores ajuda mais na busca de trabalhos melhores
Gostaria, mas acredito que deveria ser feito uma atualização para melhoria no design e interface. O aplicativo é prático e simples, facilmente utilizável.
Sim. Porque eu acho bem legal.
Não
Sim
acho que sim, mas envolvendo mais tecnologia.
Sim, mas gostaria de mais recursos de personalização e flexibilidade para conceitos matemáticos mais avançados.
Sim, por que é bom
sim, por ser prático
Sim
Não,
Sim, acho o aplicativo ótimo,
sim! pois é uma forma bem divertida de aprender e agrega muito na vida do aluno



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



APÊNDICE 15

Relatos da Pergunta 16 – Questionário de avaliação/validação dos Produtos Educacionais

16. Quais sugestões você tem para melhorar o curso?
Sem sugestão
Uma carga horária maior para ver outros recursos
Por não conhecer os aplicativos utilizados, senti dificuldade no início, mas os vídeos foram maravilhosos e clarificaram todas minhas dúvidas. Seria interessante talvez ter um material também em escrito, pois ajudaria em momentos que a conexão de internet do estudante não está forte suficiente para ver os vídeos
Achei as atividades e o material muito adequados
Nenhuma sugestão.
Fazer a construção compartilhada para que todos possam construir igualmente, tirando dúvidas em tempo real.
Eu gostaria de mais aulas com a professora.
Sugiro que seja um ritmo de explicação um pouco mais lento. Particularmente tenho facilidade com informática, mas conheço professores que não têm tanta clareza. Para mim, está muito bom.
Poderia ter mais atividades assíncronas para melhor ambientação do APP, talvez num modelo de curso mais aprofundado. Com a possibilidade de explorar a utilização de mais blocos e conteúdos.
Compartilhar as atividades de "casa" durante a aula e trocar experiências com os demais professores/alunos do curso.
Melhorar o curso não faz sentido, pois trata-se de um objeto de pesquisa.
Tem bastante material e atividades a serem desenvolvidas, acredito que foi pouco tempo para desenvolver todas.
Ótimo!
Nada
Que os alunos possam propor problemas a serem resolvidos pela criação de apps. E uma ênfase maior na estrutura de blocos, acho que o curso deveria se aprofundar neste aspecto.
Excelência
Gostaria de sugerir que esse curso fosse permanente
Poderia aumentar a carga horária.
Imagens, não só trabalhar com mudança de cor. Só uma vez o recurso de modificação de plano de fundo foi comentado. Não sei se pode ter botões com imagens, por exemplo, ou se pode inserir um avatar animado ao invés do áudio de notificação. Resumindo, explorar as possibilidades que existam com relação às imagens.
Outros aplicativos

APÊNDICE 16

Relatos da Pergunta 17 – Questionário de avaliação/validação dos Produtos Educacionais

17. Quais aspectos do curso você mais gostou? Por quê?
A aplicabilidade
Gostei bastante, eu como prof de matemática nem sabia desse app, já poderia estar trabalhando com meus alunos, mesmo nas condições precárias dos equipamentos existentes na escola.
Não conhecia o aplicativo, tive dificuldade de acompanhar online, então os vídeos foram essenciais para sanar minhas dúvidas.
Da calculadora simples, porque vou utilizar com as crianças menores.
Aulas online.
Todos os aspectos foram importantes, pois são ferramentas que podem contribuir com o processo de aprendizagem.
Pela minha formação ser em Ciências Biológicas, pensei que eu fosse ter mais dificuldade, mas o app é superintuitivo.
Não conhecia o aplicativo. Realmente ele oferece novas possibilidades lúdicas que serão implementadas já em 2025 nas minhas aulas. Obrigado pelo convite e pela disposição em compartilhar.
Toda a proposta ficou muito boa e didática. Com uma apresentação do curso e do aplicativo e uma atividade em cada aula. Conhecer as potencialidades pedagógicas na exploração e utilização do App Inventor para aprendizagem matemática.
O curso oferecido a distância proporciona um número maior de inscritos.
Temas relevantes e aplicáveis na sala.
A interação da professora com os estudantes.
Tudo
O APP. Muito prático, divertido e de fácil manuseio
A proposta de desenvolver na prática os aplicativos.
Todos
O curso nos fornece uma alternativa muito interessante de aprendizado e uma forma de atrairmos a atenção do aluno, proporcionando a eles mais uma forma de aprendizado.
O curso foi excelente em tudo.
Didática da professora, pronto retorno da mesma e organização do curso de um modo geral.
Os algoritmos para criação das funcionalidades



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



APÊNDICE 17

Relatos da Pergunta 18 – Questionário de avaliação/validação dos Produtos Educacionais

18. Como você avalia o suporte da professora ao longo do curso?
Perfeito, pois está sempre disponível para dúvidas
Melhor que bom, BOTIMO
Muito atenciosa, simpática e com explicação clara e simples.
Excelente, muito atenciosa.
Ofereceu total suporte quando solicitado.
Muito bom
Excelente. Ela sempre é top!! Sempre está disponível a nos orientar mesmo fora do horário da aula.
A professora deu todo o suporte necessário. Se colocou à disposição, criou ambiente virtual, fez vídeos... Durante o curso incentivou os cursistas a se manifestarem... por tudo isso, na minha opinião a professora atendeu, e porque não dizer que excedeu, as expectativas. Só parabenizá-la não é suficiente. Agradeço os momentos que tive para progredir através do curso.
Ótimo suporte. Desenvolveu de forma clara a proposta de nos apresentar o App e suas potencialidades para o ensino e aprendizagem da matemática.
Ótimo, tirou todas as dúvidas e se colocou a disposição até fora do horário de aula.
A professora era solícita e disponível no e-mail.
Ao longo das aulas foi ótima.
Ótimo
Muito bom
Bom.
Ótimo
Excelente. Muito dedicada!!!
A professora conseguiu acompanhar prontamente.
Excelente
Muito bom



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



ANEXO A

TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

TÍTULO DA PESQUISA: UMA PROPOSTA PARA O LETRAMENTO MATEMÁTICO ATRAVÉS DO APLICATIVO APP INVENTOR COM VISTAS À APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Pesquisador responsável: Cláudia Fernanda de Carvalho Batista

E-mail: cclaufern@gmail.com **Telefone para contato:** (21) 99174-2351

Orientador: Prof.^a Dr.^a Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto

E-mail: mbeatrizdsmp@gmail.com

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) – PPGEB CAp-Uerj

PESQUISA: _____ (título da pesquisa)

Responsável: _____ (nome do pesquisador)

Eu, _____ (nome legível), responsável pela Instituição _____ (nome legível da instituição), declaro que fui informado dos objetivos da pesquisa acima, e concordo em autorizar a execução da mesma nesta instituição. Caso necessário, podemos revogar esta autorização, a qualquer momento, se comprovadas atividades que causem algum prejuízo a esta instituição ou ao sigilo da participação dos integrantes desta instituição. Declaro, ainda, que não recebemos qualquer tipo de remuneração por esta autorização, bem como os participantes também não o receberão. E asseguramos que possuímos a infraestrutura necessária para o realização/desenvolvimento da pesquisa.

A pesquisa só terá início nesta instituição após apresentação do **Parecer de Aprovação por um Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos**.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de _____

Responsável pela Instituição (assinatura e carimbo legível)

Se desejar qualquer informação adicional sobre este estudo, envie uma mensagem:

Cláudia Fernanda de Carvalho Batista e-mail: [cclaufern\(a\)gmail.com](mailto:cclaufern(a)gmail.com), (21)99174-2351

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o(a) pesquisadora(a) responsável, comunique o fato ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP Uerj, localizado a Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, e-mail: coep@sr2.uerj.br - Telefone: (021) 2334-2180. O CEP UERJ é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona às segundas, quartas e sextas-feiras, de 10 h às 12 h e 14 h às 16h.

ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO EM EDUCAÇÃO BÁSICA



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada; **UMA PROPOSTA PARA O LETRAMENTO MATEMÁTICO ATRAVÉS DO APLICATIVO APP INVENTOR COM VISTAS À APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.** conduzida por Cláudia Fernanda de Carvalho Batista, orientada pela Prof.^a Dra. Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto.

Esta pesquisa terá a duração de um semestre. A pesquisa visa investigar como a construção de aplicativos matemáticos pelos alunos usando o *App Inventor* pode aumentar a relevância e o apelo da educação matemática, com vistas a uma Aprendizagem Significativa. Esta investigação está enraizada no conceito de que a criação de aplicações pode preencher a lacuna entre a teoria matemática e a aplicação prática, promovendo assim uma experiência de aprendizagem mais tangível e significativa. Para participar desta pesquisa, o menor sob sua responsabilidade não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira e sua imagem será preservada.

Sua autorização, nos ajudará a construir uma Escola Pública de melhor qualidade, auxiliará os professores na idealização de procedimentos educativos que atendam cada vez melhor as expectativas dos alunos e colaborará para o aumento de conhecimento científico na área de Matemática.

A participação não é obrigatória e a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. A recusa, desistência ou retirada de consentimento a qualquer momento da pesquisa, não acarretará nenhum prejuízo para você.

Espera-se que a participação nesta pesquisa possa contribuir para o desenvolvimento da sua autonomia do educando, proporcionando uma maior compreensão dos conteúdos trabalhados e promova uma experiência ímpar na construção do ensino e da aprendizagem discente. Não são previstos riscos significativos decorrentes da participação na pesquisa.

A participação na pesquisa não é remunerada nem implicará em gastos aos participantes. A pesquisa consistirá na construção de aplicativos matemáticos pelos alunos utilizando a plataforma *App Inventor*, seguido por análise dos resultados e, eventualmente, propostas de intervenções educativas relacionadas a construção de aplicativos. Será solicitado um relato para avaliar o se os resultados esperados foram alcançados. Durante o processo de desenvolvimento de construção e participação dos alunos, serão observados os participantes da pesquisa. Toda a pesquisa será realizada na própria unidade escolar, com a presença e condução da pesquisadora responsável Cláudia Fernanda de Carvalho Batista, durante a disciplina eletiva *Matematicando para a Vida* ministrada pela pesquisadora.

Rubrica do Participante

Rubrica do Pesquisador

As atividades aplicadas durante a pesquisa apresentam um risco intelectual mínimo, contudo, existe a possibilidade de violação de privacidade. Para atenuar essa possibilidade, asseguramos a confidencialidade das respostas dos envolvidos e análise de dados. As informações coletadas serão tratadas como confidenciais, sem revelação de dados pessoais ou identidade, e empregadas exclusivamente para propósitos acadêmicos, incluindo a divulgação em artigos científicos, apresentações em conferências e elaboração da dissertação.

Sua autorização nos ajudará a construir uma escola pública de melhor qualidade, auxiliará os professores na idealização de procedimentos educativos que atendam cada vez melhor as expectativas dos alunos e colaborará para o aumento de conhecimento científico na área de Matemática.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável/coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto, agora ou a qualquer momento.

Contato do pesquisador responsável:

Cláudia Fernanda de Carvalho Batista

Mestrando da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPGEB/CAP-Uerj)

e-mail: cllaufem@gmail.com

Tel. (21) 99174-2351

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã – Rio de Janeiro, RJ, e-mail: coep@sr2.uerj.br– Telefone: (021)2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona as segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de ____.

Nome do(a) Participante:

Assinatura:

Nome do(a) pesquisador:

Assinatura:

ANEXO C - Parecer da Plataforma Brasil

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO RIO DE JANEIRO - UERJ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: UMA PROPOSTA PARA O LETRAMENTO MATEMÁTICO ATRAVÉS DO APLICATIVO APP INVENTOR COM VISTAS À APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Pesquisador: CLAUDIA FERNANDA DE CARVALHO BATISTA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 78915824.9.0000.5282

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.810.144

Apresentação do Projeto:

De acordo com a pesquisadora:

"A incorporação de tecnologias emergentes no ambiente educacional é crucial para estimular a criatividade e a compreensão dos alunos em um mundo cada vez mais moderno e competitivo. A inovação e a adoção de tecnologias tem se mostrado altamente relevante na educação, especialmente no aprendizado de matemática. Esta pesquisa explora o impacto do pensamento computacional e do desenvolvimento de aplicativos matemáticos por estudantes no contexto de Letramento Matemático visando a aprendizagem significativa com ênfase no uso do App Inventor, plataforma de programação visual para engajar os alunos na criação de seus próprios aplicativos matemáticos e assim contribuir para melhor compreensão matemática e habilidades de resolução de problemas. Os participantes desta pesquisa são alunos do 2º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual João Cabral de Melo Neto. Neste estudo, os alunos desenvolvem aplicativos que incorporam conceitos matemáticos anteriormente estudados. Utilizou-se como referencial teórico a abordagem de autores que discorrem sobre o tema, dentre eles, David Ausubel, Seymour Papert, John Dewey e Base Nacional Comum Curricular. É um trabalho orientado pela Pesquisa-ação,

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ºand. SI 3018

Bairro: Maracanã

CEP: 20.559-900

UF: RJ

Município:

RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2334-2180

Fax: (21)2334-2180

E-mail: coep@sr2.uerj.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UERJ



Continuação do Parecer: 6.810.144

método de investigação com a participação ativa dos sujeitos envolvidos no problema estudado. A pesquisa-ação está sendo realizada em quatro etapas: planejamento, ação, observação e reflexão. Na etapa de planejamento, os objetivos, questões, procedimentos e instrumentos da pesquisa são definidos, bem como os critérios de avaliação dos aplicativos. Na etapa de ação, os alunos são orientados a construir os aplicativos, seguindo uma sequência didática que envolve a exploração, modelagem, implementação e teste dos aplicativos. Na etapa de observação, são coletados dados sobre o desempenho, motivação, interação e criatividade dos alunos, por meio de observação direta, questionários, relatos de experiências e análise dos aplicativos. Na etapa de reflexão, os dados são analisados e um relatório é elaborado com os resultados, conclusões e sugestões de melhoria da prática. Como parte complementar da metodologia, será utilizado um questionário estruturado na escala Likert de cinco pontos, que varia entre "discordo totalmente" e "concordo totalmente", a fim de termos mais uma fonte de resposta acerca da influência do App Inventor na análise de conceitos matemáticos. Através da construção e validação desses aplicativos os alunos poderão aprender conceitos matemáticos de modo prático e significativo. A pesquisa qualitativa, neste contexto, poderá envolver várias etapas, incluindo a revisão conceitual em matemática, introdução ao ambiente de programação do App Inventor, fase de esboço e design dos aplicativos, construção e teste dos aplicativos, e, finalmente, a avaliação dos aplicativos criados. Os resultados preliminares de tais pesquisas sugerem que o uso do App Inventor como ferramenta pedagógica terá o condão de promover um ambiente de aprendizagem ativo, permitindo que os alunos apliquem matemática em contextos práticos e desafiadores. Além disso, o processo de design e programação dos aplicativos favorece o desenvolvimento de habilidades interpessoais e de trabalho em equipe. Dentro desse cenário, o Produto Educacional consiste em um Curso de Formação Continuada intitulado *“A Arte de Criar Aplicativos Matemáticos com o App Inventor”*, destinado a professores de matemática que buscam inovar em suas metodologias de ensino. Por meio deste curso, os educadores aprenderão a usar a

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3º and. SI 3018
Bairro: Maracanã **CEP:** 20.559-900
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2334-2180 **Fax:** (21)2334-2180 **E-mail:** coep@sr2.uerj.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO RIO DE JANEIRO - UERJ



Continuação do Parecer: 6.810.144.

plataforma App Inventor para o desenvolvimento de aplicativos didáticos que servirão como ferramentas de apoio ao ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos em sala de aula, tornando suas aulas mais dinâmicas, atraentes e alinhadas com as competências digitais exigidas no século XXI."

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com a pesquisadora:

"Objetivo Primário:

Desenvolver o pensamento computacional, a criatividade e a autonomia dos alunos, no sentido de promover a integração de conceitos matemáticos no processo de criação de aplicativos educacionais por meio do uso do App Inventor como uma ferramenta de programação visual e interativa, visando a proporcionar uma experiência de aprendizagem significativa e prática.

Objetivo Secundário:

*Fomentar o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e do pensamento computacional dos alunos ao trabalhar na criação de aplicativos matemáticos.*Desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade e o pensamento computacional dos alunos;*Promover a interação, colaboração e autonomia dos alunos, estimulando a aprendizagem ativa durante todo o processo de construção dos aplicativos;*Verificar de que forma a construção de aplicativos matemáticos contribui para o desenvolvimento da resolução de problemas e a compreensão conceitual dos alunos;*Elaborar um caderno de atividades para os estudantes do 2º ano do Ensino Médio envolvendo conceitos de Matemática previstos no currículo através do uso do App Inventor;* Oferecer um Curso de Formação Continuada destinado a professores de Matemática, intitulado "A Arte de Criar Aplicativos Matemáticos com o App Inventor", que visa capacitar os educadores para implementar essa prática inovadora em suas atividades pedagógicas."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com a pesquisadora:

"Riscos:

As atividades aplicadas durante a pesquisa apresentam um risco intelectual mínimo, contudo,

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3º and. SI 3018
Bairro: Maracanã **CEP:** 20.559-900
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2334-2180 **Fax:** (21)2334-2180 **E-mail:** coep@sr2.uerj.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO RIO DE JANEIRO - UERJ



Continuação do Parecer: 6.810.144

existe a possibilidade de violação de privacidade. Para atenuar essa possibilidade, asseguramos a confidencialidade das respostas dos envolvidos e análise de dados. As informações coletadas serão tratadas como confidenciais, sem revelação de dados pessoais ou identidade, e empregadas exclusivamente para propósitos acadêmicos, incluindo a divulgação em artigos científicos, apresentações em conferências e elaboração da Dissertação.

Benefícios:

Realizar uma pesquisa onde os alunos constroem seus próprios aplicativos matemáticos utilizando o App Inventor pode trazer vários benefícios:

Aprendizagem Significativa: Ao criar seus próprios aplicativos, os alunos podem aplicar conceitos matemáticos de maneira prática e relevante. Isso

pode levar a uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos. **Pensamento Computacional:** O processo de construção de aplicativos

pode ajudar a desenvolver habilidades de pensamento computacional, como resolução de problemas, lógica e algoritmos. Isso pode ser útil não

apenas para a matemática, mas também para outras áreas do conhecimento. **Letramento Matemático:** Através da criação de aplicativos

matemáticos, os alunos podem melhorar suas habilidades matemáticas e se tornarem mais confiantes em sua capacidade de usar a matemática de

maneira eficaz. **Engajamento e Motivação:** A oportunidade de criar algo tangível e útil pode aumentar o engajamento e a motivação dos alunos. Isso

pode levar a um maior interesse e desempenho em matemática. **Habilidades do Século XXI:** Além dos benefícios específicos da matemática e da

computação, a construção de aplicativos pode ajudar a desenvolver habilidades do século XXI, como criatividade, pensamento crítico, colaboração e comunicação."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

De acordo com a pesquisadora:

"Metodologia Proposta:

A abordagem metodológica usada na pesquisa destaca-se pela combinação de dois métodos: Pesquisa-ação e Abordagem Qualitativa. Essas

abordagens têm por objetivo elucidar problemas sociais e técnicos por meio da interação ativa

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3º and. Sl 3018
Bairro: Maracanã **CEP:** 20.559-900
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2334-2180 **Fax:** (21)2334-2180 **E-mail:** coep@sr2.uerj.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO RIO DE JANEIRO - UERJ



Continuação do Parecer: 6.810.144

entre pesquisadores, membros da situação-problema e parceiros interessados na resolução dos problemas levantados. A natureza qualitativa da pesquisa é caracterizada pela participação do pesquisador no contexto estudado, valorização dos dados descritivos, investigação das práticas cotidianas da escola, compreensão da percepção dos participantes e análise dos dados por meio de um processo indutivo. Natureza da Pesquisa A pesquisa é orientada pela Pesquisa-ação, um método que visa transformar uma realidade social, educacional, organizacional ou comunitária por meio de um processo reflexivo e colaborativo entre pesquisadores e participantes. A interação entre teoria e prática, a participação democrática e a produção de conhecimento situado e emancipatório são características fundamentais desse método, cujo propósito é equacionar problemas, acompanhar e avaliar as ações desencadeadas. Além disso, o Produto Educacional em desenvolvimento consiste em um Curso de Formação Continuada para professores de Matemática da Educação Básica, com o intuito de demonstrar como o App Inventor pode ser empregado como uma ferramenta pedagógica no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Abordagem Qualitativa da Pesquisa A pesquisa também adota uma abordagem qualitativa, abrangendo cinco pontos essenciais: a participação do pesquisador no contexto estudado, a valorização dos dados descritivos, a investigação das práticas cotidianas da escola, a compreensão da percepção dos participantes e a análise dos dados por meio de um processo indutivo. Este método direciona o foco para as relações e interações humanas, exigindo que o pesquisador esteja diretamente envolvido com o cenário em análise. A pesquisa qualitativa requer um contato extenso com o ambiente e um aprofundado trabalho de campo, permitindo ao pesquisador interpretar o mundo com base em interações e compartilhamento de experiências. Descrição do App Inventor: O App Inventor é uma plataforma de desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis com sistema operacional Android, proveniente do Massachusetts Institute of Technology (MIT). Ele busca disseminar e popularizar o desenvolvimento de aplicativos entre o público jovem, baseando-se na perspectiva construcionista de

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3º and. SI 3018
Bairro: Maracanã **CEP:** 20.559-900
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2334-2180 **Fax:** (21)2334-2180 **E-mail:** coep@sr2.uerj.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO RIO DE JANEIRO - UERJ



Continuação do Parecer: 6.810.144

Seymour Papert. A ferramenta baseada em blocos permite que qualquer pessoa, inclusive crianças, crie soluções funcionais para dispositivos Android, iPhones e tablets Android/iOS. Este ambiente de programação capacita as crianças a serem agentes de mudança em suas comunidades, usando a tecnologia para melhorar a vida das pessoas. Este resumo da abordagem metodológica da pesquisa destaca a combinação dos métodos de Pesquisa-ação e Abordagem Qualitativa, além de apresentar uma visão elucidativa sobre o Produto Educacional e o potencial educacional e social do App Inventor

Metodologia de Análise de Dados:

1ª Etapa da Pesquisa: A pesquisa se iniciará com duas turmas do segundo ano do Ensino Médio, cada uma com 22 estudantes, do ano letivo de 2024, no Colégio Estadual Hispano Brasileiro João Cabral de Melo Neto. A escola está situada na Rua Venceslau, número 225, no bairro do Méier, região metropolitana do Rio de Janeiro. É uma escola de tempo integral com um Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 5,1 em 2021, onde os alunos criarão aplicativos baseados nos conteúdos matemáticos previamente estudados. A metodologia adotada com os discentes será a aplicação de um questionário com perguntas abertas, fechadas e relatos reflexivos. Com o questionário aberto se os relatos reflexivos aplicarem-se à Análise de Bardin para que desta forma as respostas possam ser categorizadas. Pretende-se que através desses relatos os alunos forneçam informações mais detalhadas e narrativas sobre suas experiências, sentimentos e percepções, destacando suas principais descobertas e os desafios enfrentados. Complementando essa abordagem, será aplicado um questionário com respostas que será aplicada a escala Likert de 5 cinco níveis: discordo totalmente, discordo parcialmente, indiferente, concordo parcialmente e concordo totalmente. Para avaliar se realmente houve aprendizagem. O questionário será composto por uma série de afirmações relacionadas ao conteúdo das aulas. Essa análise visa avaliar se a proposta pedagógica favorecerá o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade, da autonomia e da motivação dos estudantes, além de

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3º and. SI 3018
Bairro: Maracanã **CEP:** 20.559-900
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2334-2180 **Fax:** (21)2334-2180 **E-mail:** coep@sr2.uerj.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO RIO DE JANEIRO - UERJ



Continuação do Parecer: 6.810.144

proporcionar uma aprendizagem significativa e contextualizada em matemática. Espera-se também que a pesquisa contribua para o desenvolvimento de estratégias didáticas inovadoras e eficazes para o ensino de matemática. Obs: Os questionários e relatos de experiência serão aplicados após o preenchimento do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) pelos alunos e os responsáveis. 2ª Etapa da Pesquisa:Ministrar o Curso de Formação Continuada para professores de matemática em diferentes cenários, abrangendo do Ensino fundamental ao Ensino Médio, de diversos estados brasileiros, além do Rio de Janeiro. A divulgação será através das redes sociais e dos aplicativos de mensagens, que são ferramentas essenciais para a disseminação do Questionário de Sondagem. Esse questionário eletrônico foi elaborado na plataforma Google - Google Forms, o qual será compartilhado entre os professores da área. Ao término do Curso de Formação Continuada, os professores participantes responderão a um questionário fechado, no qual pesquisadora usará a Escala Likert de 5 cinco níveis (discordo totalmente, discordo parcialmente, indiferente, concordo parcialmente e concordo totalmente) e um questionário com questões abertas: para que os participantes avaliem o curso de Formação Continuada ministrado pela pesquisadora. Obs: Os questionários com respostas abertas e fechadas serão aplicados após o preenchimento do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) pelos professores participantes do Curso de Formação Continuada. Os documentos de consentimento serão arquivados pela pesquisadora, e os participantes da pesquisa ficaram com sua via."

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os documentos de apresentação obrigatória foram enviados a este comitê, estando dentro das boas práticas e apresentando todos os dados necessários para a apreciação ética. Tendo sido avaliadas as informações contidas na Plataforma Brasil, as mesmas se encontram dentro das normas vigentes e sem riscos iminentes aos participantes envolvidos na pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Ante o exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa - CEP UERJ deliberou pela APROVAÇÃO deste projeto, visto que não há implicações éticas. Dessa forma, a pesquisa já pode ser iniciada.

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3ºand. SI 3018
Bairro: Maracanã CEP: 20.559-900
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2334-2180 Fax: (21)2334-2180 E-mail: coep@sr2.uerj.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO RIO DE JANEIRO - UERJ



Continuação do Parecer: 6.810.144.

O projeto pode ser realizado como está apresentado. Diante do exposto e à luz da Resolução CNS nº466/2012 e CNS nº510/2016, o projeto pode ser enquadrado na categoria: APROVADO.

Considerações Finais a critério do CEP:

Faz-se necessário apresentar o Relatório Anual - previsto para maio de 2025. O Comitê de Ética em Pesquisa e CEP UERJ deverá ser informado de fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo, devendo o pesquisador apresentar justificativa, caso o projeto venha a ser interrompido e/ou os resultados não sejam publicados.

Tendo em vista a legislação vigente, o Comitê de Ética em Pesquisa e CEP UERJ recomenda ao(à) Pesquisador(a): Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e/ou no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para análise das mudanças; informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa; o comitê de ética solicita a V.S.^a que encaminhe a este comitê relatórios parciais de andamento a cada 06 (seis) meses da pesquisa e, ao término, encaminhe a esta comissão um sumário dos resultados do projeto; os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2312212.pdf	05/04/2024 19:14:37		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PESQUISA_CLAUDIA_FERNANDA_DE_CARVALHO_BATISTA.pdf	05/04/2024 19:09:58	CLAUDIA FERNANDA DE CARVALHO BATISTA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_CLAUDIA_FERNANDA.PDF	05/04/2024 19:08:08	CLAUDIA FERNANDA DE CARVALHO BATISTA	Aceito
Outros	QUESTIONARIOS_ALUNOS_ESCALA_LIKERT.pdf	30/03/2024 20:06:38	CLAUDIA FERNANDA DE CARVALHO BATISTA	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_ALUNOS_QUESTOES_ABERTAS.pdf	30/03/2024 20:03:41	CLAUDIA FERNANDA DE CARVALHO	Aceito

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3º and. SI 3018

Bairro: Maracanã

CEP: 20.559-900

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2334-2180

Fax: (21)2334-2180

E-mail: coep@sr2.uerj.br

**UNIVERSIDADE DO ESTADO
DO RIO DE JANEIRO - UERJ**



Continuação do Parecer: 6.810.144

Outros	QUESTIONARIO_ALUNOS_QUESTIONARIO_ABERTAS.pdf	30/03/2024 20:03:41	BATISTA	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_PROFESSOR_ESCALA_LIKERT.pdf	30/03/2024 19:57:56	CLAUDIA FERNANDA DE CARVALHO BATISTA	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_DE_SONDAGEM_PROFESSOR.pdf	30/03/2024 19:52:38	CLAUDIA FERNANDA DE CARVALHO BATISTA	Aceito
Outros	QUESTIONARIO2_PROFESSOR.pdf	30/03/2024 19:49:58	CLAUDIA FERNANDA DE CARVALHO BATISTA	Aceito
Declaração de concordância	TAI_CEHBJCMN.pdf	30/03/2024 19:45:57	CLAUDIA FERNANDA DE CARVALHO BATISTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_CLAUDIA.pdf	30/03/2024 19:45:00	CLAUDIA FERNANDA DE CARVALHO BATISTA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 08 de Maio de 2024

Assinado por:

**Rosa Maria Esteves Moreira da Costa
(Coordenador(a))**

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, BL E 3º and. SI 3018
Bairro: Maracanã **CEP:** 20.559-900
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2334-2180 **Fax:** (21)2334-2180 **E-mail:** coep@sr2.uerj.br