



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

GLEYSOM MOIZINHO VIANA

**MATEMÁTICA, JUSTIÇA E DEMOCRACIA: UM VÍNCULO UTÓPICO OU UMA
REALIDADE A SER CONQUISTADA?**

CAMPINA GRANDE - PB

2023

GLEYSOM MOIZINHO VIANA

**MATEMÁTICA, JUSTIÇA E DEMOCRACIA: UM VÍNCULO UTÓPICO OU UMA
REALIDADE A SER CONQUISTADA?**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso Superior de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Luis Havelange Soares

V614m Viana, Gleysom Moizinho.

Matemática, justiça e democracia: um vínculo utópico ou uma realidade a ser conquistada? / Gleysom Moizinho Viana. Campina Grande, 2023.

137 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal da Paraíba, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Luis Havelange Soares.

1. Matemática - ensino 2. Justiça social 3. Educação Matemática I. Soares, Luis Havelange II. Título.

CDU 51



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE

GLEYSOM MOIZINHO VIANA

**MATEMÁTICA, JUSTIÇA E DEMOCRACIA: UM VÍNCULO UTÓPICO OU
UMA REALIDADE A SER CONQUISTADA?**

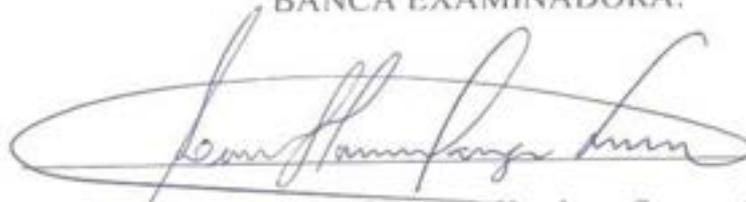
Trabalho de Conclusão de Curso, aprovado como requisito parcial para a obtenção de graduação em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Campina Grande.

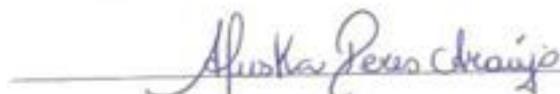
Habilitação: Licenciatura

Data da aprovação

05 / 12 / 2023.

BANCA EXAMINADORA:


ORIENTADOR: Prof. Dr. Luis Havelange Soares – IFPB


AVALIADORA: Profª. Ma. Aluska Peres Araújo – IFPB


AVALIADOR: Prof. Me. José Jorge Casimiro dos Santos – IFPB

AGRADECIMENTOS

Embora tenha sido uma difícil jornada repleta de dias intensos, reconheço que a Matemática me fez entender que com histórias, descobertas, verificações e trabalho duro se educa e se cultiva a cultura de um país, entendem-se atitudes, interpretam-se fatos que nos enriquecem intelectualmente e nos preparam para compreender, nas entrelinhas além das próprias simbologias e palavras, o mundo a nossa volta.

Parafraseando as palavras de Carlos Drummond de Andrade, anseio por uma escola que possa nos ensinar dentre diversos valores, a conviver, cooperar, respeitar, esperar e, principalmente, viver em comunidade.

É com grande prazer que agradeço ao Bom Deus por tudo! Pela coragem, pelos familiares que, em todos os momentos, tornaram esta empreitada possível, minha mãe, Edvânia Moizinho, meu pai, Flávio de Souza, e meus irmãos, Johnny Kelvin e José Guilherme, assim como demais parentes que somam muitos nomes para aqui escrever. Bem como aos laços entre amigos construídos em cada passo da minha vida. Pelas ricas bênçãos que em mim derramastes.

Em especial, agradeço a minha amada, Renally Beatriz, meus amigos, Allisson José, Ana Letícia, Carlos Daniel, Carlos Uylito, Emanuel Lucas, Evelly Dâmaris, Iara Luiza, Isaac Costa, Israel Ribeiro, Liliane Marques, Maria Beatriz, Raynara Arthemises, Thaís Heloisa, Wendell dos Santos, professores e ex-professores, Aluska Peres, Baldoíno Sonildo, Cícero da Silva, Daiana Estrela, Edilma Marinho (In Memoriam), Edjane Oliveira, Érica Oliveira, Flávia Rodrigues, Helder Gustavo, João Pedro, Joab dos Santos, José Jorge, Manoel Aragão, Marinaldo de Almeida, Maxwell Aires, Orlando Batista, Rômulo Alexandre, Salomão Pereira e Weidson Amaral, que cooperaram com inúmeras sugestões, comentários construtivos e, é claro, ensinamentos que levarei para toda à vida.

Ao meu orientador e amigo, professor Luis Havelange Soares, pela confiança, disposição e ensinamentos, os quais me fizeram refletir, pesquisar, compreender e aprofundar com criticidade o tema abordado, proporcionando uma maior evolução em minha vida como professor.

A CAPES pela oferta de projetos como PIBID e PRP, os quais caminham por veredas que constroem um programa que brilha como um farol na educação, iluminando objetivos e inspirando aprendizagens, trazendo consigo uma beleza intrínseca que é digna de reconhecimento. Estas iniciativas possuem o poder de transformar não apenas a formação de

professores, mas também o panorama da educação como um todo, fazendo brotar sementes de aprendizado e crescimento em todos os cantos, ao incentivar os discentes a pensarem de maneira crítica sobre suas práticas pedagógicas, estimulando um constante aperfeiçoamento do ensino, aprimorando o potencial brilhante de cada futuro educador.

A todos que viram com bons olhos a proposta de pesquisa a ser analisada, enquanto tudo ainda estava em desenvolvimento. Cada um de vocês trouxe os mais sublimes sentimentos a minha vida.

Agradeço a você, caro leitor, e àqueles que seguirem para a próxima página e, por algum tempo, estiverem respirando entre a primeira e última palavra deste trabalho de conclusão de curso.

O trabalho intelectual com frequência é atravessado por estados de alma diversos: coragem, alegria, desânimo, indiferença, euforia, tristeza, vertigens ... Na produção deste texto, fui afetado por todos eles. Emprestei-os às páginas a seguir.

Sua conclusão foi possível porque em todos os momentos encontrei energia e apoio de diversas pessoas que permitiam que meu olhar de mundo se mantivesse diferenciado, crítico, um olhar de mudança e de transformação.

Eu acredito na educação como uma ferramenta de mudança, não só da sociedade como um todo, mas da vida do estudante. Estudar é um ato de coragem que, com certeza, traz um grande retorno capaz de nos preparar para os desafios que aparecem pelo caminho.

A todos, o meu muitíssimo obrigado!

*Sei que há um ditado
Um passo cada vez
Sei que tudo passa
Faça se ainda não fez
(O Teatro Mágico - Vereda)*

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo investigar as contribuições para o processo de ensino-aprendizagem de Matemática de um aporte teórico-metodológico baseado na perspectiva da justiça social e da democracia. A pergunta diretriz da pesquisa indagou sobre a possibilidade das aulas de Matemática, através de sua (res)significação, promoverem uma educação que transcenda as fronteiras tradicionais de ensino, engajando-se na formação cidadã. Para isso, se fez uma reflexão sobre temas relevantes nesse contexto, através de referenciais teóricos, explorando obras de educadores como Ole Skovsmose (2001), Paulo Freire (1996), Ubiratan D'Ambrósio (2012), Vasco Pedro Moretto (2014) e dentre outros, unindo a teoria à prática e iluminando os caminhos das práticas pedagógicas, de modo que seja possível fazer das utopias de cada um, uma realidade cada vez mais próxima de se concretizar. A análise ocorreu em sala de aula com uma turma de 1º ano do ensino médio de uma escola da rede pública, cuja metodologia foi de cunho qualitativo, visando desenvolver uma possibilidade de abordagem em sala de aula que abarcasse a mudança de postura dos alunos e do professor referentes à ressignificação Matemática e das práticas de ensino da mesma. Os resultados obtidos a partir da aplicação do projeto ao longo de seis meses, mostraram uma experiência de sucesso, evidenciando que a (re) construção do ensino de Matemática pode efetivamente contribuir para o desenvolvimento de uma consciência crítica nos educandos, estimulando a reflexão sobre questões sociais e políticas e lançando luz sobre a possibilidade de superar a dicotomia entre a Matemática e as questões sociais. A conclusão aponta para a necessidade contínua de explorar abordagens pedagógicas que transcendam os limites tradicionais do ensino de matemática, contribuindo assim para a construção de uma sociedade mais equitativa e participativa.

Palavras-chave: Matemática; Ensino-aprendizagem; Justiça Social; Educação Matemática.

ABSTRACT

The present work aimed to investigate the contributions to the teaching-learning process of Mathematics of a theoretical-methodological contribution based on the perspective of social justice and democracy. The guiding question of the research asked about the possibility of mathematics lessons, through their (re)meaning, promote an education that transcends the traditional boundaries of teaching, engaging in citizen training. For this, a reflection was made on relevant topics in this context, through theoretical references, exploring works of educators such as Ole Skovsmose (2001), Paulo Freire (1996), Ubiratan D'Ambrósio (2012), Vasco Pedro Moretto (2014) and others, uniting theory with practice and illuminating the paths of pedagogical practices, so that it is possible to make of the utopias of each one, a reality ever closer to being realised. The analysis took place in a classroom with a 1st year high school class from a public school. The methodology was qualitative, aiming to develop a possible approach in the classroom that would change the attitude of the students and the teacher regarding the re-signification of mathematics and its teaching practices. The results obtained from the application of the project over six months, showed a successful experience, evidencing that the (re)construction of mathematics teaching can effectively contribute to the development of a critical awareness in pupils, stimulating the reflection on social and political issues and shedding light on the possibility of overcoming the dichotomy between Mathematics and social issues. The conclusion points to the continuing need to explore pedagogical approaches that transcend the traditional boundaries of mathematics teaching, thereby contributing to the construction of a more equitable and participatory society.

Keywords: Mathematics; Teaching-learning; Social justice; Mathematics Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Copilado de Observação das Aulas	45
Figura 2 - Iluminando a Obscuridade do Óbvio	49
Figura 3 - Para que serve à Matemática	49
Figura 4 - Comparação Antes/Depois	50
Figura 5 - Dinâmica das Vassouras	52
Figura 6 - Dinâmica das Canetas	53
Figura 7 - Dinâmica do Autoconhecimento	57
Figura 8 - Aula 01 - Matemania em Ação	61
Figura 9 - Discutindo Soluções	62
Figura 10 - Página do Slide (Adição)	62
Figura 11 - Desafio Proposto.....	63
Figura 12 - Aula 02 - Matemania em Ação	64
Figura 13 - Recortes da Aula 02.....	65
Figura 14 - Desafio Proposto.....	66
Figura 15 - Intervenção 01 – Matemania em Ação	67
Figura 16 - Organização da Sala para Aula 03	69
Figura 17 - Construindo a Noção de Potenciação	69
Figura 18 - Propriedades da Potenciação	70
Figura 19 - Construção da Tabela de Pitágoras	71
Figura 20 - Conceituação de Radiciação Abordada	72
Figura 21 - Intervenção 02 - Matemania em Ação	73
Figura 22 - Recortes da Aula.....	74
Figura 23 - Explorações.....	75
Figura 24 - Recortes da Aula 05 – Matemania em Ação.....	76
Figura 25 - Ideias dos Alunos Sobre Área.....	78
Figura 26 - Áreas de Figuras Planas Exploradas	78
Figura 27 - Deduzindo Áreas.....	79
Figura 28 - Área Hachurada	80
Figura 29 - Realização da Avaliação	81
Figura 30 - Dinâmica da Caça ao Tesouro	84
Figura 31 - Dinâmica das Frações	86
Figura 32 - Questionário de Investigação.....	89

Figura 33 - Produção Textual – Aluno(a) A.....	95
Figura 34 - Produção Textual – Aluno(a) B.....	98
Figura 35 - Produção Textual – Aluno(a) C.....	100
Figura 36 - Resolução do Desafio	106
Figura 37 - O Problema do Discriminante	108
Figura 38 - Roteiro de Apresentação - Grupo A	110
Figura 39 - Algumas Plantas Desenhadas	112
Figura 40 - Questão 01	114
Figura 41 - Questão 04	115
Figura 42 - Investigação 01	116
Figura 43 - Investigação 02	117
Figura 44 - Investigação 03	118

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 JUSTIFICATIVA	14
1.2 QUESTÃO NORTEADORA	16
1.3 OBJETIVOS	16
2. A EDUCAÇÃO COMO POSSIBILIDADE DE EMANCIPAÇÃO E DEMOCRATIZAÇÃO	18
2.1 A FUNÇÃO SOCIAL DA ESCOLA: UMA UTOPIA?	20
2.2 DISPONIBILIDADE PARA A APRENDIZAGEM E SENTIDO DA APRENDIZAGEM	24
2.3 REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA E A PRÁTICA REFLEXIVA DO PROFESSOR	28
2.4 DESPERTANDO O INTERESSE PELA MATEMÁTICA: CONECTANDO SABERES MATEMÁTICOS À VIDA DOS EDUCANDOS	30
3. METODOLOGIA	36
3.1 A PESQUISA	36
3.2 A ESCOLA	37
3.3 A TURMA	39
3.4 O PROJETO MATEMANIA EM AÇÃO	40
3.5 A METODOLOGIA EM SALA DE AULA	42
3.6 OS ENCONTROS	44
4. ANÁLISE DOS DADOS	88
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	121
6. REFERÊNCIAS	123
APÊNDICE A – Questionário Investigativo	127
APÊNDICE B – Produção Textual	128
APÊNDICE C – Explorando Gráficos e Funções	129
APÊNDICE D – Investigações da Feira	130
APÊNDICE E – Tabela de Pitágoras	131
APÊNDICE F – Questões Trabalhadas	132
APÊNDICE G – Quadriculado	133
APÊNDICE H – Avaliação Para a Aprendizagem	134
APÊNDICE I – Dinâmicas do Circuito Matemático	137
ANEXO A – Termo de Consentimento da Pesquisa	138

1. INTRODUÇÃO

Há um massacre cotidiano na educação¹ escolar brasileira uma vez que a escola deveria ensinar os jovens a viverem no mundo de forma coletiva, como cidadãos ativos, explorando temas transversais e contemplando as dificuldades de todos. No entanto, faz-se nesta a escolarização, tendo o alunado, o encontro com obstáculos em sala de aula e na vida. A ausência de significados que observamos em muitos processos escolares decorre, no nosso entendimento, dentre outras coisas, por concepções equivocadas sobre Educação, reduzindo-a a uma parte de si, a Escolarização.

Educação é a formação de uma pessoa com base no desenvolvimento de capacidades, tendo em vista o preparo para a vida e a prática social. Já a escolarização é uma parte da educação, referindo-se ao conjunto de saberes e aprendizagens adquiridas na escola.

Diante do exposto, (Cortella, 1991)², afirma que “não existe um modelo de escola a qual se deva chegar, mas sim qual a escola adequada para determinada época, determinado grupo humano e sociedade”. Sabendo que a escola é um ambiente de aprendizagem e que representa a passagem para as oportunidades, seria papel desta ensinar aquilo que deve ser aprendido em âmbito educacional através de condições para fazê-lo.

Contudo, ao serem reproduzidas as velhas práticas educativas para crianças e jovens deste tempo, tempo presente, tempo de descobertas, conceitos como sabedoria, conhecimento, aprendizagem e inteligência são confundidos. Escola, educação, pesquisa, convívio, aulas e papéis como os de educadores e educandos perdem seu significado, levando a insatisfação e ao descontentamento.

Vê-se, pois, que se faz necessário a utilização de verbos que indiquem ação no contexto educacional: investigar, conjecturar, justificar, descrever, interpretar, construir, e não somente verbos que dão ideia de passividade, como: escutar, copiar, memorizar ...

Não temo dizer que inexistem validade no ensino em que não resulta um aprendizado em que o aprendiz não se tornou capaz de recriar ou de refazer o ensinado. [...] Nas condições de verdadeira aprendizagem, os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado [...]. Percebe-se, assim, que faz parte da tarefa docente não apenas ensinar conteúdos, mas também ensinar a pensar certo. (FREIRE, 1996, p. 26-29)

¹ O termo “massacre cotidiano na educação escolar brasileira” é uma expressão figurativa que denota uma grave situação enfrentada pelo sistema educacional do Brasil. Refere-se à série de problemas e desafios que passaram a ter qualidade e acesso à educação no país, bem como o impacto disso na vida dos estudantes e professores.

² Disponível em: < https://www.youtube.com/watch?v=_3IznV1kexM > Acesso em: 20 Jul, 2022.

Embora estas não sejam questões novas, elas se fazem mais presentes no atual tempo histórico, impulsionadas pelas novas dimensões de integração, de interdisciplinaridade, de relação teoria e prática, ensino e pesquisa, e da relação entre professor, aluno e conhecimento.

Esse sentido humanista deve (ou deveria) perpassar o espírito de todas as disciplinas, sem com isso reduzir sua qualidade técnica. Eis aqui uma das maiores dificuldades dos professores de Matemática, por estarem acostumados com o considerável estranhamento³ entre a Matemática acadêmica e a Matemática da rua, ou seja, associar a Matemática da sala de aula com a vida em sociedade.

O processo de ensino-aprendizagem envolvendo o aluno, o professor e o saber matemático é visto como um dos principais projetos de investigação em Educação Matemática. Nossa trajetória profissional nos tem mostrado que a maioria dos alunos encontra dificuldades para aprender os conceitos matemáticos e poucos conseguem perceber a utilidade e aplicação do que aprenderam (PEREZ, 2002, p.273).

Com base em Pereira⁴ (2012), a Matemática é uma das disciplinas mais rejeitadas, se não a mais, e menos aprendida, isso porque é ensinada de forma inadequada nas nossas escolas, visto que o ensino tradicional baseado na transmissão de conhecimento por parte do professor, não é adequado para responder as demandas educacionais contemporâneas.

Visando possíveis possibilidades de (res)significar o ensino-aprendizagem de Matemática em âmbito educacional de modo a contribuir com a formação de qualidade para os cidadãos, cabe a seguinte questão: como (res)significar as aulas de Matemática, para que elas contribuam no processo de formação dos educandos em prol da construção de uma sociedade mais justa e democrática?

Tal questão não visa a busca de fórmulas milagrosas de ensino, mas sim, a análise dos conhecimentos adquiridos pelos educandos, a realidade por eles vivenciada e os objetivos expressos pelo currículo escolar e pelas orientações oficiais. Surge então, através da Educação Matemática Crítica⁵, a formação do cidadão informado, esclarecido, crítico, participante da vida de sua comunidade e dos destinos do país, cuja missão é formar o alunado culto e desenvolver suas habilidades intelectuais básicas de ler, falar, escrever e pensar de forma coerente com a realidade à fora dos muros da escola.

³ Ver texto “Matemática, monstros, significados e Educação Matemática” do livro “Educação Matemática: pesquisa em movimento” (BICUDO; BORBA, 2012, p. 101).

⁴ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela UEPB, atuante na área de Metodologia e Didática na Educação Matemática no IFPB, campus Campina Grande.

⁵ Para aprofundar esta análise, veja “Educação Matemática Crítica: a questão da democracia” (SKOVSMOSE, 2001).

A ideia que preside esta pesquisa é a de que, ainda que às vezes de forma indireta ou um tanto oblíqua, seja possível explorar possibilidades contributivas para iluminar aspectos daquilo que, parecendo óbvio, é obscuro para tantos: cada professor produz, durante sua vida profissional, diferentes concepções de Matemática e de ensino-aprendizagem, respondendo-as de maneiras próprias e mutáveis, contudo, ao enxergar a existência de um problema, que não sejam ignorados, mas se sintam instigados a admitir um questionamento interior que os instigue a fazer algo a respeito. Afinal, as atividades podem ser organizadas valorizando a motivação, o interesse, o desejo e a vontade.

Isto posto, o ambiente escolar, a sala de aula, a prática docente e o envolvimento dos alunos em relação as aulas de Matemática estão aqui espiadas, teorizados, denunciados, anedotizados e, até mesmo, poetizados de maneira indireta. Inseridos nessa temática, a pesquisa realizada foi dividida em cinco capítulos, no primeiro deles, que já se iniciara, encontra-se a introdução do trabalho, contendo a justificativa, questão norteadora e objetivos. No segundo capítulo, referente a fundamentação teórica, será abordada a educação como possibilidade de emancipação e democratização, dando destaque aos principais nomes que estarão presentes no decorrer da pesquisa. No terceiro capítulo será relatado, através da metodologia da pesquisa, a experiência proveniente do projeto Matemania em Ação, uma iniciativa aplicada em uma escola da rede estadual. Referente ao capítulo quatro, será apresentada a análise dos dados obtidos durante os meses que se precederam as investigações em sala de aula. No quinto capítulo, apresentaremos as considerações finais na qual reforçamos nossos argumentos e trazemos nossos objetivos alcançados, finalizando o texto com as referências utilizadas ao longo da pesquisa.

1.1 JUSTIFICATIVA

Nos dias atuais, embebido pelas palavras de sujeitos como Paulo Freire (1996), Ole Skovsmose (2001), Ubiratan D'Ambrósio (2012) e dentre outros, os quais tomei gosto pelo trabalho e reflexões acerca do ensino e aprendizagem significativa, em particular, o ensino e a aprendizagem de Matemática, relembro-me dos tempos da minha trajetória escolar do ensino fundamental ao Ensino Médio (2007 – 2019).

Em síntese: não houveram quaisquer propostas de desenvolvimento de competências e habilidades as quais poderiam ser utilizadas no cotidiano dos alunos de maneira significativa. De um lado, estes já estavam acostumados a receber notas e *passar* ou não de ano. De outro,

os professores já estavam acostumados com as suas rotinas e o desinteresse esperado dos alunos no que se refere às aulas.

Como de praxe, o ensino de Matemática era, (e talvez ainda seja) frequentemente considerado mais desafiador do que outros componentes curriculares do programa escolar. Isso devido a uma construção de concepção pelo senso comum, que ganha força no contexto educativo entre os discentes, associando às dificuldades frequentemente relatadas na aprendizagem Matemática aos seus numerosos e ditos complexos conteúdos.

Apesar de reconhecerem ao menos em parte, a importância e a necessidade da Matemática no cotidiano, os educandos que enfrentam dificuldades na matéria geralmente se sentem insatisfeitos ou frustrados por obterem resultados negativos e terem dificuldades na compreensão dos conceitos e na resolução adequada dos problemas.

Insatisfeitos ou não, ocorre a aceitação dos seguintes termos: uma prova por uma nota; uma chance de passar para o ano seguinte ou permanecer na mesma classe e rever os mesmos conteúdos, talvez da mesma maneira repetitiva; participação mínima de outros alunos que não fossem aqueles que mais se destacam nas aulas por reproduzirem o enunciado conforme o professor deseja que repitam; provas e avaliações já contabilizadas sobre quem *passará* e quem *ficará de recuperação*, dentre outras coisas.

A partir dessa realidade, colocando-me na condição de futuro professor, dentre tantas questões a serem refletidas, caminhemos pelas seguintes: como motivar-se diante da (des)educação oferecida por algumas escolas, a (in)significação atribuída ao ensino-aprendizagem, a cultura de desinteresse observada nos alunos e a frustração por parte dos professores em atuação? Como continuar a estudar de maneira crítica, uma gama de teorias pedagógicas em um curso de licenciatura e, ao chegar na sala de aula, permitir a falta de ações da gestão-educando-educador e ouvir dos demais colegas de trabalho que “isto é o que a pedagogia não mostra”?

Em minha percepção, estamos diante de um sistema de ensino onde não há significado, ou ainda, aqueles que existiam, agora apenas sobrevivem enquanto aguardam seu esquecimento total, de modo que a falta de propósito na educação afeta o desenvolvimento crítico dos estudantes, formando-os sem terem voz.

Vale ressaltar que o leitor não deve esperar uma reflexão profunda sobre cada termo, conteúdo, abordagem ou crítica aqui exposto visto que existem pesquisas que tratam dessas temáticas com maior profundidade, sendo estas referenciadas nas fontes bibliográficas. Mas, as ideias gerais, seus conceitos fundamentais e as relações que se estabelecem entre eles serão aqui explorados.

Este estudo possui relevância tanto teórica quanto social, uma vez que contribui com as possíveis evidências e fortalecimento do ensino significativo da Matemática na escola, bem como verifica a importância da construção do conhecimento através das relações sociais e sua significativa colaboração com os pares. “O esforço de quem ensina é fazer com que as crianças desenvolvam a capacidade de atribuir significado ao que estão fazendo” (MORETTO, 2014, p. 15).

Esta pesquisa também contribui com a investigação para responder questões que levam a criação de bloqueios referentes à aprendizagem da Matemática, bem como a visualização de perspectivas de mudança a partir do momento em que se deixa de existir a recusa à Matemática e acolhe-se o processo de reflexão sobre ela e suas potencialidades.

1.2 QUESTÃO NORTEADORA

A principal questão que norteia esta pesquisa é a seguinte: como poderiam as aulas de Matemática através de sua (res)significação, contribuir com a formação dos educandos em prol da construção de uma sociedade mais justa e democrática?

As hipóteses deste estudo são:

(1) Por meio da (res)significação dos valores educacionais e das funções sociais dos sujeitos, é possível garantir uma maior aproximação dos educandos à prática significativa em âmbito educacional.

(2) Através da análise crítica da Matemática em âmbito educacional, é possível reorganizar a prática docente fomentando características da perspectiva humanística no ensino de Matemática, de modo a desempenhar um papel significativo na vida dos educandos.

1.3 OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa foi investigar as contribuições do processo de ensino-aprendizagem de Matemática na perspectiva da justiça social e da democracia.

Referente aos objetivos específicos, foram eles:

(1) Analisar as ações de educadores e educandos no que se refere aos aspectos alienantes e estáticos do sistema educacional;

(2) Promover, nas ações docentes de Matemática, atividades significativas para os educandos que possibilitem o desenvolvimento de atitudes críticas, reflexivas e democráticas;

(3) Estabelecer possibilidades compartilhadas de atuação, entre discentes e docentes, que pressuponham desafios possíveis, encontrando sentido para as tarefas educativas;

(4) Propor ações docentes que busquem a superação da resistência à Matemática através de uma resignificação desse conhecimento.

2. A EDUCAÇÃO COMO POSSIBILIDADE DE EMANCIPAÇÃO E DEMOCRATIZAÇÃO

Qualquer reflexão que, de algum modo, possua relações diretas ou indiretas com o ato educativo, com o contexto da docência, com a continuidade da atuação do professor, encaminha questões fundamentais e necessárias para o processo necessário de aperfeiçoamento da atividade do professor. Talvez a mais extraordinárias nas questões é a seguinte: Onde, quando e de que modo o professor adquire os saberes fundamentais da atividade profissional?

Pode-se dizer com base em Larrossa (1999), que a experiência vai constituindo um corpo de conhecimentos que conduz o sujeito a encontrar conexões com “o futuro que está aberto e o passado que está vigente” (LARROSSA, 1999, p. 137). Estas ideias têm forte consonância com as concepções freirianas sobre a incompletude do ser humano, e assim, a incompletude dos processos de formação, da docência, do professor enquanto sujeito individual marcado com os traços de sua existência, da sua comunidade, de sua localidade e da sua globalidade.

Talvez esteja enganado aquele que imagina estar claro para os educadores e professores o sentido dos ‘entes’ os quais lidam todos os dias: a sala de aula, a aula, a turma e dentre outras coisas, de modo que, tais coisas podem ser pensadas em termos do que são ou do que deveriam ser.

Paulo Freire, renomado educador brasileiro, tinha como principal motivação a busca pela transformação social por meio da educação. Freire acreditava que a educação deveria ser libertadora e emancipatória, permitindo que os indivíduos se tornassem conscientes de sua realidade e se engajassem na construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Sua pedagogia se baseava na valorização dos saberes dos alunos, na reflexão crítica e no diálogo, promovendo a autonomia e a participação ativa dos estudantes.

Ubiratan D’Ambrósio, renomado matemático e educador brasileiro, desempenhou um papel fortemente significativo e fundamental na promoção da Educação Matemática, bem como na integração de diferentes culturas e saberes em sua abordagem educacional interdisciplinar. D’Ambrósio, em seu trabalho com a Etnomatemática, buscou compreender como diferentes culturas abordam e utilizam a Matemática em sua vida cotidiana, de modo a contribuir significativamente para a melhoria do ensino de Matemática no Brasil e no mundo.

Ole Skovsmose, pesquisador e professor dinamarquês, dedica-se à área da Educação Matemática Crítica. Sua motivação está em questionar as práticas tradicionais de ensino de

Matemática, enfatizando a importância de uma abordagem crítica, socialmente situada e reflexiva. Skovsmose busca desenvolver nos estudantes a capacidade de analisar, questionar e transformar as relações de poder presentes nas práticas matemáticas, visando à construção de uma sociedade mais justa e inclusiva.

Vasco Pedro Moretto, educador brasileiro, é conhecido por sua contribuição na área da Educação Matemática, principalmente no que diz respeito à resolução de problemas. Sua motivação está em tornar o ensino da Matemática mais significativo, contextualizado e desafiador. Moretto defende o uso de situações-problema que estimulem o pensamento crítico, a criatividade e a colaboração entre os alunos, visando o desenvolvimento integral e o prazer pela aprendizagem da Matemática.

Cada um em sua área de atuação compartilha uma motivação que é comum a todos: o desejo de promover transformações significativas na educação, tornando-a mais humanizada, crítica e transformadora, que valorize o potencial de cada indivíduo e contribua para a construção de uma sociedade mais justa, bem como na forma como enxergamos o mundo. Suas ideias e práticas têm influenciado o campo da educação, inspirando educadores a repensarem seus métodos e propiciando espaços de aprendizagem mais significativos e emancipadores.

2.1 A FUNÇÃO SOCIAL DA ESCOLA: UMA UTOPIA?

Quando questionadas sobre o que é a escola e para que ela serve, as pessoas buscam diversas respostas que relacionam escola e sociedade, o que entendem por educação, o papel que a escola deve desempenhar no desenvolvimento das novas gerações e dentre outras coisas.

Para tanto, diante das especificidades educacionais que ocorrem no contexto escolar, enquanto processo de socialização e construção contínua da cultura, seria a educação algo necessário de se encontrar em todas as instituições sociais. Porém, na escola, ela reveste-se de características diferenciadas, sendo a escola “um espaço de educação intencional, sistematizada, para qual se exige preparo, diretividade, rigor” (RIOS, p.6).

Como afirma Meirieu:

[...] a escola não é apenas um lugar de acolhimento ou de passagem. [...] É uma instituição onde as relações entre as pessoas, o conjunto da gestão cotidiana e todo o ambiente material conspiram – etimologicamente, “respiram juntos” – para instituir uma forma particular de atividade humana fundada em valores específicos: o reconhecimento da alteridade, a exigência de precisão, de rigor e de verdade, a aprendizagem conjunta da constituição do bem comum e da capacidade de “pensar por si mesmo” (MEIRIEU, 2006, p.68).

Adentrando essa linha de pensamento, poder-se-ia questionar: qual o papel da educação na formação de valores para uma sociedade? Parafraseando as palavras de Cortella (2013), transmitidas na 4ª Semana de Educação em Campinas⁶, seria “muito pouco”.

A razão para tal pensamento deve-se ao fato de que os alunos ficam pouco mais de quatro horas na escola e vinte fora dela. São horas gastas em frente aos aparelhos celulares, outras tantas em momentos de lazer e dentre outras possibilidades. Logo, o ambiente escolar, torna-se restrito na contribuição desses valores sociais.

Para Cortella (2013), é na escola onde há maior preocupação com o cuidado das crianças. Cuidados para que: não se matem, não usem drogas, não entrem em desespero por não conviverem com adultos, tenham ao menos uma refeição por dia, e por isso, não dá tempo para que disciplinas como Português, Matemática e História sejam lecionadas com “maestria” e, durante avaliações como o Saeb⁷ e Ideb⁸, que cobram exatamente aquilo que as escolas menos têm tempo de ensinar.

⁶ O evento, uma iniciativa da Fundação FEAC, no âmbito do Compromisso Campinas pela Educação (CCE), inspirada na campanha publicitária “Aprender Juntos para que a Escola Ensine”, 04 Nov, 2013. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=grobFdfDyF8&t=458s> > Acesso em 21 Jul, 2022.

⁷ O Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) é um conjunto de avaliações externas em larga escala que permite ao Inep realizar um diagnóstico da educação básica brasileira e de fatores que podem interferir no desempenho do estudante.

Não dá tempo para que o ensino de conteúdos, competências e habilidades da ementa aconteçam em aula, pois, além da escola suprimir qualquer pensamento criativo do aluno, também requer tempo para que as crianças possam se acalmar ao chegarem e saírem da sala de aula, voltarem do intervalo, entender que determinada disciplina é importante por vários motivos em uma sociedade que estimula a celebridade banal e vazia. Neste ponto, destaca Teresa Mauri, *et al* (2009):

A aprendizagem escolar é um processo complexo, que envolve integralmente o aluno e a aluna. São eles que aprendem. No entanto, tornar isso possível é uma aventura coletiva. Em primeiro lugar, porque a sociedade é um ente continuamente exigente em relação às capacidades de todos os que a compõem, e com isso contribui para concretizar nossas próprias exigências. Em segundo lugar, porque a cultura (usos, costumes, saberes de diferentes tipos, valores), de certo modo, faz de nós quem somos, e poder apropriar-nos dela, revisá-la criticamente e contribuir para sua renovação pressupõe, por sua vez, nos responsabilizarmos pela elaboração de nossa identidade. E, em terceiro lugar, porque, sem a contribuição de professores conscientes de que o conhecimento é uma construção, a aprendizagem escolar seria uma viagem incerta, de consequências duvidosas (MAURI, *et al*, 2009, p. 121).

Baseado em tais reflexões, como estimular uma criança a estudar para “crescer na vida” quando nas inúmeras redes e mídias sociais, valoriza-se a figura de pessoas que “não estudaram”, mas cresceram? Hoje, o acesso à informação proveniente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC’s)⁹ está mais acessível, logo os alunos percebem isso.

Redes sociais como *Tick Tock* e *Kwai* influenciam os jovens a “como ganhar dinheiro assistindo e curtindo vídeos”. Em uma sociedade onde mais vale o real no bolso do que o conhecimento em seu cérebro, quatro horas (ou mais) em contato com mídias sociais que dão dinheiro, vale mais que dedicar-se aos estudos através de leituras, participação e presença em aulas que pouco ou nada significam na vida daquele jovem, embora se mantenham o discurso “estude para crescer na vida”.

O propósito da escola deveria ser o de desenvolver as inteligências e ajudar as pessoas a atingirem objetivos de ocupação e passatempo adequados ao seu espectro particular de inteligências. As pessoas que são ajudadas a fazer isso, acredito, se sentem mais engajadas e competentes e, portanto, mais inclinadas a servirem à sociedade de uma maneira construtiva (GARDNER, 1995).

Para tanto, o modelo de escola mundialmente conhecido, com as carteiras enfileiradas, quadro negro/branco à frente, professor de pé discursando e alunos sentado escutando, surgiu na Era da Revolução Industrial (1750 – 1840) cujo objetivo era formar o cidadão para o mercado de trabalho – à indústria.

Hoje, mais de 200 anos depois, tal modelo ainda está em vigor, mesmo diante da globalização, avanço nas comunicações e desenvolvimento de pesquisas científicas. Fica a

⁸ O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) é um mediador da qualidade do aprendizado nacional o qual estabelece metas para a melhoria do ensino.

⁹ As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC’s) são todas as tecnologias do ramo que impactam a produtividade corporativa.

questão: até quando esse modelo de reprodução por reprodução será sustentado como fruto da necessidade de se preservar e reproduzir a cultura e os conhecimentos da humanidade, e que não permite com que os jovens pensem por si mesmos?

No tocante à escola, negar seu caráter social e socializador parece bastante absurdo; na realidade, essa é uma das razões da sua existência. No tocante ao aluno, já estão longe as explicações que o inseriam em um plano reativo, até passivo, diante do que lhe é oferecido como objeto de aprendizagem. Nessas explicações, era razoável o temor de uma escola fundamentalmente alienante e conservadora (COLL, C; SOLÉ, I; 2009, p. 18).

A escola é um dos diversos ambientes de aprendizagem, e representa a passagem para as oportunidades, um caminho para a construção de uma sociedade por meio do reconhecimento dos valores. Seu objetivo é ensinar aquilo que deve ser aprendido em âmbito educacional através de condições para fazê-lo, tamanho significado, deve estar claro para as novas gerações. Mas como garantir que haja essa clareza quando prevalece no interior da escola a separação desta com o mundo à fora? Nos dias de hoje, as salas de aula estilhaçaram as paredes. Portanto, há de se deleitar disso em prol de inúmeros benefícios.

Partindo da construção desse contexto, com base na análise do livro “Prova: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas”, de Vasco Pedro Moretto, 2014, dentre tantas linhas de pensamentos, o autor formula o princípio de que uma função social da escola seria: “ajudar a formar gerentes de informações e não meros acumuladores de dados” (MORETTO, 2014, p.89).

Ao utilizar o termo “ajudar”, o autor refere-se à ação docente no ato de planejar sua intervenção pedagógica a fim de facilitar a aprendizagem dos educandos dando-lhes o suporte necessário para tornar o alunado capaz de desempenhar um papel ativo no processo de aprendizagem, de modo a considerar suas qualidades pessoais, as características de seus alunos, as especificidades da disciplina a ser lecionada e, por fim, os recursos disponíveis na escola.

Segundo o autor, tal análise leva em conta que:

O aluno aprende à medida que se engaja no processo, que responde aos incentivos do professor. Por isso dizemos que o professor tem como responsabilidade criar um contexto para facilitar a aprendizagem. Mas se o aluno não se engajar, de pouco ou nada adiantará o envolvimento do docente (MORETTO, 2014, p.91).

Em relação ao não engajamento por parte dos educandos no processo educacional de ensino-aprendizagem, afirma Perez (2012): “Diante de uma crescente conscientização da profissionalização do magistério, que reflete uma profunda insatisfação e descontentamento pela baixa aprendizagem, por parte dos alunos, somos levados a sonhar com uma nova educação” (PEREZ, 2012, p. 272).

É importante observar que, no dia a dia, as escolas e a universidade utilizam tanto “aluno” e “estudante” quanto “educando” para descrever as pessoas matriculadas em seus programas, e a escolha entre os termos pode depender das tradições locais ou das preferências institucionais. Aqui estão algumas diferenças a serem observadas:

- (1) Aluno, do Latim, “*Alumnus*”, que etimologicamente significa “criança de peito” e se liga a “*alere*”, que quer dizer “alimentar-se, fortalecer-se”. Ou seja: “*Aluno é aquele que é alimentado com o conhecimento*”;
- (2) Estudante, do Latim, “*Estudiosus*”, que etimologicamente significa “pessoa dedicada”, que ao se associar com “*aprehendere*”, do Latim, quer dizer “apropriar, adquirir conhecimento”. Tem-se que: “*Estudante é aquele que ama aprender*”;
- (3) Educando, do Latim, “*Educandu*”, que etimologicamente significa “que recebe educação”, que ao se associar com “*educare*”, do Latim, que quer dizer “trazer à luz a ideia”. Tem-se que: “*Educando é aquele que recebe luz em sua(s) ideia(s)*”.

Sendo assim, em meio ao cenário educacional, muito embora as palavras aluno, estudante e educando muitas vezes sejam usadas de forma aparentemente intercambiável, possuem distinções sutis, de modo que tais nuances refletem diferentes níveis de envolvimento no processo educacional, evidenciando a complexidade e amplitude do aprendizado.

A escola pela qual se deve lutar, visa o desenvolvimento científico e cultural do povo, uma escola que prepara os jovens para a vida, para o trabalho, para a cidadania, através da educação geral, intelectual e profissional. Logo, a escola necessária, democrática e dinâmica é aquela pautada em dimensões vivas, onde se respire o envolvimento, interesse, motivação e trabalho.

Em relação à educação, muito embora esta seja a formação de uma pessoa, atualmente ela está relacionada ao processo de desenvolvimento de capacidades cognitivas, físicas e morais, tendo em vista o preparo para a vida e a prática social. Sendo assim, possibilita o crescimento individual e coletivo, permitindo a sobrevivência na sociedade.

A educação sempre implicará um processo amplo de transformação e desenvolvimento do ser humano, em toda sua pluridimensionalidade. A educação se dará quando forem mobilizadas as potencialidades humanas de um ser bio-psico-social. O ser humano haverá de ser tanto mais humanizado quanto puder avançar no desenvolvimento de suas potencialidades (JOHAN, JORGE RENATO, 2009, p.20).

Libâneo (2000) aponta que não há sociedade sem prática educativa e nem esta sem sociedade. Vale ressaltar, que a prática educativa não acontece exclusivamente na escola, sendo este ambiente um dos polos onde se faz educação. E por educação, destaca Freire

(1996), esta é comunicação, é diálogo, na medida em que não é transferência de saber, mas um encontro de sujeitos interlocutores que buscam a significação dos significados, como pessoas, como gente.

Gosto de ser gente porque, mesmo sabendo que as condições materiais, econômicas, sociais e políticas, culturais e ideológicas em que nos achamos geram quase sempre barreiras de difícil superação para o cumprimento de nossa tarefa histórica de mudar o mundo, sei também que os obstáculos não se eternizam (FREIRE, 1996, p.22).

Precisamos motivar e encantar nossos educandos para que haja essa significação nos atos educacionais e do porquê de ainda existirem, embora atualmente estejam camuflados pelo engessamento de seu processo de ação, este que, com o tempo, passou a ser pura repetição, sem valorização do significado de tamanha ação.

Enquanto a escola não valorizar a educação emocional, financeira, o estudo e compreensão da política, das leis e dos impostos, o conhecimento a respeito dos primeiros socorros e dentre outras coisas, passar quatorze anos neste ambiente, que diz preparar o jovem para a sobrevivência na sociedade, continuará sem fazer sentido, sem necessidade, a não ser somente para obter notas em avaliações escolares e bons desempenhos em processos seletivos.

E mais, através de um ensino sem quaisquer significados, a falta de um propósito na educação afetará ainda mais o desenvolvimento crítico dos educandos, configurando-se num processo de educação falho, com ensino desvirtuado, alunos passivos, sem participação, sem mudança, promovendo apenas, e ainda mais, a perda de tempo.

2.2 DISPONIBILIDADE PARA A APRENDIZAGEM E SENTIDO DA APRENDIZAGEM

São muitas as vezes em que esquecemos que só se consegue êxito ao ensinar, se lidamos com os educandos a partir do que eles gostam. Pois quando se ensina aquilo que não gostam, os mesmos reagem através de atos conscientes ou inconscientes que geram dificuldades para a construção e compreensão conceitual, para a aprendizagem.

No entanto, cabe aqui ressaltar, que o ensino significativo não provém apenas da realidade próxima dos estudantes, professores, pais e funcionários. Não se deve ensinar apenas aquilo de que gostam, mas sim partir da realidade de que gostam para compreender e ampliar a noção de mundo que precisam conhecer.

Diante do que foi mencionado, afirma Isabel Solé (2009):

Quando falamos de atribuir significado, falamos de um processo que nos mobiliza em nível cognitivo, e que nos leva a revisar e a recrutar nossos esquemas de

conhecimento para dar conta de uma nova situação, tarefa ou conteúdo de aprendizagem (SOLÉ, 2009, p. 31).

Para tanto, há de se entender que não é sempre que se consegue ensinar partindo da realidade dos educandos, pois a mesma, pode ser distante da realidade do professor e não é comum, embora fosse necessário, aproximar-se deles de modo a desenvolver a afetividade na relação educativa.

A dimensão afetiva costuma ser negligenciada na prática educativa¹⁰ do ensino básico ao ensino superior, sendo assim, não é comum haver equilíbrio entre a dimensão afetiva e cognitiva no currículo de formação de professores e educandos. Entretanto, é através da dimensão afetiva que situações como a que será tratada a seguir, permitem a criação de um clima propício à construção dos conhecimentos pelas pessoas em formação.

Cortella (1997)¹¹, traz um relato pessoal da Professora Stella Graciane, da PUC – São Paulo, a qual resolveu alfabetizar meninos e meninas de rua da Praça da Sé, em São Paulo. Em determinado momento do relato, onde destacava-se a aproximação entre a professora e as crianças de rua, as mesmas pedem que a professora os ensine a ler e escrever, e ela diz: *“Eu não sei ensinar vocês”*. Como resposta a isso, as crianças dizem: *“Não esquente a cabeça, a gente te ensina como que a gente consegue aprender, você aprende e ensina para a gente o que a gente tem que saber”*. E assim se deu o pontapé inicial para a alfabetização dessas crianças.

Neste exemplo fica claro o ato de “esperançar” presente na concepção freiriana a respeito da educação¹². A riqueza de tal concepção se faz presente à medida em que os humanos educam-se em comunhão mediados por determinado objeto de conhecimento, particularmente, a realidade vivida. Por ser a educação uma prática construtora do humano, no homem e na mulher, educar para Freire é humanizar.

Portanto, urge revisar os ensinamentos de Freire por sua valiosa contribuição pedagógica. Em seus escritos, percebe-se a existência de não uma, mas várias educações, isto é “[...] formas diferentes de os seres humanos partirem do que são para o que querem ser” (ROMÃO, 2008, p.150).

Moretto (2014), destaca a preocupação dos professores quando se trata das diferentes concepções de como se trabalhar com os alunos dadas as diversas realidades de vida dos mesmos, questionando-se: “[...] preciso perguntar a cada um suas concepções para poder trabalhar em aula com eles?”. A resposta é clara: não.

¹⁰ Ver “A afetividade na relação educativa” (RIBEIRO, 2010).

¹¹ Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=1-w6R5E9mpM&t=2061s> > Acesso em: 21 Jul, 2022.

¹² Recomenda-se a leitura de “Pedagogia da Autonomia” (FREIRE, 1996).

Os alunos de uma mesma escola e de uma mesma turma têm histórias e representações sociais muito semelhantes, bastando ao professor colher algumas concepções para saber qual a forma de pensar da maioria dos alunos e trabalhar nelas (MORETTO, 2014, p.52).

Parafrazeando Vasco Moretto (2014), conhecer o contexto social dos alunos é de fundamental importância para o processo de ensino significativo. Não sendo necessário conhecer cada aluno de maneira específica, mas que saiba das características da turma como um todo e, a partir disso, trabalhar valores, conceitos, linguagens e atitudes.

Hoje, em meio à facilidade e rapidez com que a informação chega aos indivíduos por meio da vasta gama de tecnologias conectadas à internet, tem-se uma forma contextual de ensino a qual pode guiar o professor na preparação e apresentação das aulas de forma a alcançar resultados significativos no ensino aprendizagem.

No entanto, a realidade de muitas escolas ainda está longe do acesso as novas ferramentas de ensino cuja finalidade é produzir uma aprendizagem significativa, pois apesar de estarmos na era dos computadores, que têm informações armazenadas, bastando aos alunos conhecerem as “chaves” da busca das informações, há ainda quem obrigue os alunos a copiar, copiar, copiar ... e na prova reproduzir o que copiou.

Vê-se, pois, resquícios do desenvolvimento profissional indo ao desencontro das novas aprendizagens. Geraldo Perez (p. 277), apresenta a ideia de Ponte (1996), ao analisar o desenvolvimento profissional ao longo da carreira do professor, enfatizando que:

A cultura profissional dos professores é muito marcada pelo individualismo e pelo espírito defensivo. Há na atitude de muitos professores um grande desinvestimento (cumpre-se estritamente o mínimo e por vezes menos que o mínimo). A função do professor tende a ser marcada pela desresponsabilização (PONTE, 1996, p. 196).

O autor ainda vai além, classificando a identidade profissional em três categorias e/ou grupos:

(1) *Os investidos*, que vivem a sua profissão com entusiasmo [...];

(2) *Os acomodados*, [...] que encaram sua profissão fundamentalmente como um meio de sobrevivência;

(3) *Os transitórios*, que estão na profissão apenas de passagem [...].

Neste momento, cabe a análise do significado de ser educador, e parafrazeando as palavras de Cortella (1997): Educador é aquele que de fato, quando vê a diferença social, a exclusão, a dor, a falta de trabalho, a falta de significado e sentido das coisas, a falta de escola, a falta de comida, a falta de lazer, olha e quando alguém diz “aqui é assim”, diz não! É, por enquanto, mas não vai ser.

Planejar uma escola é definir claramente suas metas e seus objetivos educacionais: o que pretende que seus alunos aprendam enquanto conhecimentos, habilidades e atitudes; para que pretende formar seus alunos; que cidadãos quer formar; como vê seu papel nessa formação (MASETTO, 1997, p.77).

Faz parte da nossa convicção que a educação, como prática social que é, possa responder aos anseios de melhoria da condição de vida dos brasileiros, participando decisivamente dos caminhos de conscientização e exercício da cidadania e democracia.

E assim, com base nestes princípios da educação, que deve ser a sala de aula: um espaço aberto que favoreça e estimule a presença, o estudo e o enfrentamento de tudo o que constitui a vida do aluno: suas ideias, crenças e valores, relações com o bairro, cidade, país, grupo de amigos, lazer e diversão.

Um espaço que forneça explicações sobre novos conhecimentos, relações e atitudes que se esperam do educando face à sociedade. Um ambiente onde cria-se uma interação contínua entre aluno e realidade externa, entre mundo interno e mundo externo.

Quando o aluno percebe que pode estudar nas aulas, discutir e encontrar pistas e encaminhamentos para questões de sua vida e das pessoas que constituem seu grupo vivencial, quando seu dia-a-dia de estudos é invadido e atravessado pela vida, quando ele pode sair da sala de aula com as mãos cheias de dados, com contribuições significativas para os problemas que são vividos “lá fora”, este espaço se torna espaço de vida, a sala de aula assume um interesse peculiar para ele e para seu grupo de referência (MASETTO, 1997, p.35).

O esforço do ensinar consiste em ajudar o aluno a aprender, criar condições para que este adquira informações e construa conhecimento a respeito. Consiste em organizar estratégias para que o aluno conheça a cultura existente e com isso, crie cultura. “[...] a aprendizagem, antes de mais nada, exige uma continua abertura para modificações tanto por parte do aluno como por parte do professor” (MASETTO, p.47).

Logo, é papel do professor *ensinante* questionar-se para planejar-se: “O que meus alunos precisam aprender?”, “O que eles vêm esperando da escola e de minha aula?”, “Como criar condições em minhas aulas para que se eduquem como pessoas, membros de uma sociedade?”. A adaptação do planejamento consequente de tais reflexões, dar-se-á nos primeiros encontros com a turma, onde ocorre um conhecimento mútuo e manifestações abertas a respeito da disciplina em questão e o que se espera dela são explicitados.

É esperado que todos os professores tenham objetivos educacionais comuns e significativos para com a educação dos alunos, de modo a refletir sobre as consequências dos seus atos pedagógicos e não pautar-se na produção de excluídos. Os caminhos para alcançar tais objetivos educacionais é que podem ser diferentes.

2.3 REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA E A PRÁTICA REFLEXIVA DO PROFESSOR

Parafrazeando as palavras de Santos (2014, p. 3)¹³, tem-se que a compreensão da Matemática é fundamental para o convívio em sociedade e que, segundo Moraes (2008), seria exagero acreditarmos que ela por si só poderia desvendar os mistérios do mundo e da vida, no entanto, a ausência da mesma levaria a incompletude da compreensão racional do mundo.

De fato, os saberes matemáticos, quando ensinados de maneira reflexiva, crítica e construtiva de modo a corroborar com o desenvolvimento intelectual do educando, agregam valores e significados que permitem a mudança do modo de pensar e agir dos envolvidos.

Contudo, ao perguntar a qualquer pessoa escolhida ao acaso “o que é a Matemática?”, é natural que a resposta que irá ouvir caminhará no sentido de “ser o estudo dos números”. Indo mais além, talvez a descrevessem como “a ciência dos números”. Para tanto, tais descrições já deixaram de ser tão rigorosas há cerca de dois mil e quinhentos anos, uma vez que a resposta para tal pergunta, não foi sempre a mesma ao longo da história.

De acordo com Keith Devlin (2003) em *Matemática: A ciência dos padrões*, fazendo uma junção dos seus escritos,

Até o ano 500 a. C., ou por volta dessa altura, a matemática era, efectivamente, o estudo dos números [...] De 500 a. C. a 300 d. C. foi a era da matemática grega [...] estes encaravam a matemática como uma actividade intelectual que integrava elementos tanto de natureza estética como religiosa [...]. Depois de Newton e Leibniz, a matemática passou a ser o estudo do número, da forma, do movimento, da mudança e do espaço [...]. Foi só nos últimos vinte anos, mais ou menos, que surgiu a definição de matemática que é hoje consensual entre a maioria dos matemáticos: a matemática é a ciência dos padrões (DEVLIN, 2003, pp.7-9).

Diante desta análise prévia da História do conceito da Matemática, ao pensar e tomar ciência de que a Matemática não é só cálculo e que isso deve ser explorado em sala de aula e para além da mesma, é indispensável a questão do “por que de não estar ocorrendo tal reflexão na(s) escola(s)?” pelo contrário, ao invés de acabar com o discurso da Matemática pronta e acabada mostrando que é possível – e necessário – explorar o viés criativo, crítico, construtivo e revolucionário da mesma, a escola mantém na ementa da disciplina de Matemática a velha Matemática explorada ano após ano, tendo como auxílio o livro didático que, anualmente torna-se cada vez menos espesso. Ou seja, é como se retirar do livro alguns conteúdos considerados menos significativos, fosse o suficiente para transformar o ensino de Matemática e a ressignificação da mesma, quando não é o caso.

¹³ Ler “Uma abordagem da Matemática com enfoque em problemas sociais: desvendando saberes”. (SANTOS, José Jorge. 2014).

Entre os educadores de matemática têm sido unânime a opinião de que precisamos trabalhar com o nosso aluno de sala de aula, ou em nossas pesquisas, com História da Matemática. Trabalhar com conceitos e sua origem histórica e com suas possíveis aplicações (PORTANOVA, 2001, p. 74-75).

Ensinar Matemática hoje, vai além da utilização de um simples livro-didático, para que se sinta o gosto do que é de fato aprender Matemática, faz-se necessário o manuseio de objetos, construção de outros, exploração de símbolos e fórmulas, investigação do contexto onde estas últimas surgiram e como ainda são utilizadas na atualidade. Beatriz S. D’Ambrósio (1989), enfatiza que:

[...] a típica aula de matemática a nível de primeiro, segundo ou terceiro graus ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa para o quadro negro aquilo que ele julga importante. O aluno, por sua vez, copia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação, que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um modelo de solução apresentado pelo professor (D’AMBRÓSIO, BEATRIZ, 1989, p.15).

Daí, nota-se a enorme disparidade entre o que é visto na licenciatura e o que de fato é levado para a prática cotidiana em sala de aula. Mas por que isso acontece? Se durante a licenciatura espera-se que o discente desenvolva um pensamento crítico com o intuito de fazer a diferença em sala de aula quando for a sua vez de exercer a função de ser professor, nesse caso, pela Matemática, e levar para a escola onde irá trabalhar as novas possibilidades de ensino-aprendizagem discutidas durante o curso, as muitas maneiras de investigações matemáticas para além da sala de aula, dentre outras coisas, por que é preferível manter-se na comodidade do “eu faço o que eu posso” ou, até mesmo, utilizar do argumento “eles não ligam e/ou não querem aprender”?

Deixando de lado a resposta trivial de “ser a decisão mais simples porque requer menos trabalho”, cabe então um retorno à pergunta inicial da nossa reflexão teórica. Cabe analisar de que modo e quando que o professor adquire saberes fundamentais da atividade profissional, para que ao iniciar a prática docente, apresente a noção engessada de ensino ultrapassada pelo tempo, mas que ainda se faz presente nos dias atuais, ainda que sem significação alguma.

A prática de ensino e o estágio supervisionado podem ser descritos como um momento especial no processo de formação docente onde a passagem ou transição de discente para docente ocorre de forma mais efetiva, havendo conflito e, portanto, desmotivação ou idealização daquilo que se defende e pretende-se executar.

[...] a experiência provoca ... um efeito de retorno crítico (*feedback*) aos saberes adquiridos antes ou fora da prática profissional. Ela filtra e seleciona os outros saberes, e por isso mesmo ela permite aos (às) professores (as) retomar seus saberes, julgá-los e avaliá-los, e, então, objetivar um saber formado de todos os saberes retraduzidos e submetidos ao processo de validação constituído pela prática cotidiana (TARDIF; LESSARD e LAHAYE, 1991, p. 231).

Em relação à desmotivação da prática docente, muitas vezes não é uma desmotivação proveniente apenas do professor, mas uma desmotivação causada pelas limitações da escola que não abre as portas para novos horizontes, na verdade, é capaz de ameaçar o emprego do sujeito se o mesmo não focar no *status* o qual a escola busca através de provas como Saeb ou Ideb, os quais como citados anteriormente, buscam saber apenas como anda o lado conteudista do aprendizado escolar, sendo este o tipo de aprendizado em que a escola menos tem tempo de lidar.

Bem como tamanha desmotivação surge quando ao se deparar com um corpo docente acomodado, com o discurso de “daqui a um tempo você vai parar de trazer essas coisas, vai ver que eles não querem isso”, e ao permanecer em constante busca por melhorias, é taxado como “aquele que quer aparecer”, surge a desmotivação. E se não bastasse, além de estar sozinho na busca constante pela mudança, pela melhoria, pela ressignificação dos atos educacionais e escolares, e até mesmo das suas aulas, ouve dos próprios educandos o discurso “não era para ser aula de Matemática?”, como se, novamente, Matemática se restringisse somente aos cálculos.

Estamos diante de um sistema de ensino onde não há significado, e àqueles que buscam dar sempre o seu melhor, em sua maioria, perdem a motivação diante de situações como às aqui expostas, e por isso, contentam-se em receber o salário ao final do mês, ensinando sem propósito, perdendo seu brilho e fazendo da futura geração, uma sociedade sem voz, sem destaque e sem opiniões próprias, cultivando apenas a opinião rápida dos *shorts de 30s* em plataformas de *streaming*, que muitas das vezes são equivocadas e sem fundamentos. Porém como não há espaço nas escolas para tais discussões, e quando há, é muito pouco, aceita-se aquilo como uma verdade absoluta, mesmo que não seja: “eu finjo que ensino e vocês fingem que aprendem, assim recebo o meu salário e vocês as suas notas”.

2.4 DESPERTANDO O INTERESSE PELA MATEMÁTICA: CONECTANDO SABERES MATEMÁTICOS À VIDA DOS EDUCANDOS

A Matemática como disciplina escolar, como mencionado em páginas anteriores, é frequentemente percebida pelos alunos como sendo distante de suas vidas, além de ser desafiadora. No entanto, é essencial que os educandos, a fim de se tornarem estudantes, compreendam a importância e a relevância da Matemática em seu cotidiano, tanto em termos práticos e imediatos, quanto no desenvolvimento de habilidades cognitivas fundamentais.

Em entrevista com Ubiratan D'Ambrósio e Maria do Carmo Domite¹⁴, Paulo Freire (1995), em uma pergunta sobre a importância em participar matematicamente do mundo, enfatiza que:

[...] Uma das grandes preocupações deveria ser a de propor para os jovens educandos que, antes e ao mesmo tempo em que descobrem que quatro por quatro são dezesseis, descobrem também que há uma forma Matemática de estar no mundo [...] no momento em que se traduz a Matemática como uma condição de se estar no mundo, você democratiza a possibilidade da naturalidade da Matemática. (FREIRE, 1995).

Para tanto, cabe a análise e exploração de estratégias e abordagens educacionais que visam conectar a Matemática à vida dos educandos, despertando seu interesse e promovendo uma compreensão mais significativa da disciplina. Já dizia Ubiratan D'Ambrósio (2012):

Vejo a disciplina matemática como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana, ao longo de sua história, para explicar, entender e manejar o imaginário e a realidade sensível e perceptível, bem como conviver com eles, evidentemente dentro de um contexto natural e cultural (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 7-8).

Diante de um ambiente de ensino (escola) em que os alunos não demonstram interesse em aprender Matemática e preferem consumir vídeos rápidos nas mídias e redes sociais, torna-se importante buscar soluções que despertem seu interesse latente, mostrando a aplicação e o sentido da Matemática em suas vidas.

Com base na análise bibliográfica de textos voltados a Educação e, em especial, a Educação Matemática, cabe a análise de estratégias de ensino-aprendizagem que podem ser consideradas:

- *Contextualização e Relevância*: exploração de exemplos e problemas matemáticos que estejam relacionados com situações reais e do cotidiano dos alunos, mostrando como a Matemática está presente em diversas áreas da vida, como finanças pessoais, esportes, jogos, arte, tecnologia, entre outras possibilidades.
- *Abordagem Prática e Interativa*: inclusão de atividades práticas que permitam aos alunos aplicar os conceitos matemáticos de forma concreta, utilizando jogos, simulações, projetos extraclasse e experimentos que incentivam a participação ativa e a descoberta, tornando o aprendizado mais envolvente e significativo;
- *Conexão com as Mídias e Tecnologias*: aproveitamento do interesse dos alunos pelas mídias e redes sociais para utilização destas como ferramentas educacionais, criando vídeos, infográficos, podcasts e, até mesmo, utilização de aplicativos e programas interativos que apresentem conceitos matemáticos de maneira atrativa e lúdica;

¹⁴ Atuou na área de Educação, com ênfase em Educação Matemática, nas linhas de pesquisa: formulação de problemas, Etnomatemática e formação de professores e educação indígena.

- *Aprendizagem Colaborativa*: promoção da colaboração entre os alunos por meio de trabalhos em grupo, discussões e debates, estimulando a troca de ideias, a resolução de problemas em conjunto e o compartilhamento de descobertas, tornando a aprendizagem mais social e engajadora.
- *Valorização das Habilidades e Competências*: relatar a importância da Matemática no desenvolvimento de habilidades fundamentais, como raciocínio lógico, a capacidade de resolver e elaborar problemas, tomar decisões, analisar dados e perceber padrões, mostrando aos alunos como o domínio dessas habilidades pode abrir portas para diversas oportunidades acadêmicas e profissionais.
- *Diálogo e Escuta Ativa*: estar aberto ao diálogo com os alunos, ouvindo se não um de cada vez, mas a turma como um todo, suas opiniões, dúvidas e interesses, adaptando as estratégias de ensino e personalizando o aprendizado na busca de formas de tornar a Matemática mais atrativa e relevante para à classe.

Vale ressaltar que cada ambiente de ensino é único, portanto, é importante e indispensável a adaptação de tais estratégias às necessidades e características específicas dos alunos. Além disso, é fundamental que os professores sejam entusiastas e transmitam paixão pela Matemática, inspirando seus alunos a desenvolverem uma atitude positiva em relação à disciplina. Destaca D'Ambrósio (2012):

A educação, de modo geral, depende de variáveis que se aglomeram em direções muito amplas: (a) o aluno que está no processo educativo, como um indivíduo procurando realizar suas aspirações e responder às suas inquietudes; (b) sua inserção na sociedade e as expectativas da sociedade com relação a ele; (c) as estratégias dessa sociedade para realizar tais expectativas; (d) os agentes e os instrumentos para executar essas estratégias; (e) o conteúdo que é parte dessa estratégia (D'AMBRÓSIO, 2012, p.8).

Ao acreditar em tais abordagens e desenvolver (com afinco) tais perspectivas e possibilidades em sala de aula e na escola, até mesmo para além deste ambiente de ensino, haverá enormes contribuições para a formação de estudantes mais motivados, críticos, como cidadãos ativos em prol de uma sociedade mais justa e democrática, capacitando-os para não apenas compreender a de forma mais profunda a Matemática, mas também a enfrentar desafios futuros e aproveitar oportunidades acadêmicas e profissionais.

Tamanha preocupação com o panorama de identificação em relação às contribuições da Matemática para vida em sociedade, fora utopia em Freire (1995):

Eu não tenho dúvida nenhuma de que dentro de mim está escondido um Matemático que não teve a chance de acordar. E eu vou morrer sem ter despertado esse Matemático que, talvez, pudesse ter sido bom [...] é preciso recuperar, historicamente, o papel do aprender sem que isso signifique nenhuma diminuição ao ensinar (FREIRE, 1995).

Como uma introdução ao desenvolvimento da prática de ensino significativo em Matemática, sugere D'Ambrósio (2012):

[...] Ter uma ideia, embora imprecisa e incompleta, sobre por que e quando se resolveu levar o ensino da matemática à importância que tem hoje são elementos fundamentais para se fazer qualquer proposta de inovação em educação em geral. Isso é particularmente notado no que se refere a conteúdos. A maior parte dos programas consiste de coisas acabadas, mortas e absolutamente fora do contexto moderno. Torna-se cada vez mais difícil motivar alunos para uma ciência cristalizada [...] (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 27).

Vê-se, pois, que trazer uma abordagem histórica da Matemática como ponto de partida de seja qual for o conteúdo em questão, faz-se necessário uma vez que é por meio deste estudo que serão percebidas as motivações que levaram a criação de tais práticas matemáticas da época e como ainda, em sua maioria, influenciam nos dias atuais embora com outras roupagens. Afinal, “do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta” (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 29).

Contudo, deve-se haver um determinado equilíbrio entre os posicionamentos em relação ao modo como se enxerga o saber matemático e como o mesmo deve ser explorado. Ou seja, para os dois tipos de alunos, àqueles que anseiam por respostas imediatas, práticas e essenciais e, àqueles que cultivam o desafio intelectual matemático, deve-se tornar possível a individualização da instrução, como afirma D'Ambrósio (2012):

É possível individualizar a instrução, e essa é uma das melhores estratégias para recuperar a importância e o interesse na educação matemática. Para alunos mais interessados em coisas práticas, ofereça temas e exercícios de aplicação; para aqueles mais interessados em teorias, dê resultados e exercícios abstratos (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 30).

Sempre haverá quem pense no quão trabalhoso, tais propostas viriam a ser, e de fato, são. Assim como também há quem pense ou volte a fazer uma comparação entre o antes e o agora em relação ao programa de Matemática desenvolvido no colégio, alegando, como cita D'Ambrósio “[...] naquele tempo os alunos se interessavam mais e o rendimento era melhor” (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 53). Contudo, não se deve esquecer que os programas passados ainda são essencialmente iguais aos de hoje, as avaliações, parafraseando D'Ambrósio, ainda trazem consigo respostas deploráveis a situação dos nossos sistemas escolares.

Urge, portanto, revisitar o conceito de educação de Ubiratan: “Conceituo educação como uma estratégia da sociedade para facilitar que cada indivíduo atinja o seu potencial e para estimular cada indivíduo a colaborar com outros em ações comuns na busca do bem comum” (2012, p.63). Ademais, a letra da canção a seguir traduz muito bem uma atmosfera de introspecção e busca pessoal, a qual nesse contexto, exalta a jornada individual, uma reflexão sobre a vida, os desafios e as escolhas que cada um enfrenta em seu percurso, tal como o caso do autor e de como deveria pensar o educador.

O Teatro Mágico – Vereda (2016)

*Sempre há um relato
De um ato falho em nós
Digerindo o fato
Represando a voz
Eu calo embora sinta gritar
Sangrando enquanto sinto sanar
Sempre há um tratado
Um fardo, um algoz
O curso da palavra
Rejeitando a voz
Eu sigo embora sinta cegar
Disparo enquanto sinto parar
Caminho afluente a identificar
Em teu continente
Vereda pro mar! (2x)
Sei que há um ditado
“Um passo cada vez”
Sei que tudo passa
Faça se ainda não fez
Caminho afluente a identificar
Em teu continente
Vereda pro mar! (2x)*

Compositores: Fernando Anitelli, Danilo Souza, Gustavo Anitelli

A música “Vereda”, de *O Teatro Mágico*, aborda, ou ao menos aparenta abordar, a importância de seguir nossos próprios caminhos e sermos fiéis a nós mesmos, mesmo diante das pressões e expectativas externas. A música incentiva a encontrar a própria vereda e a coragem para trilhar o próprio caminho, mesmo que ele seja desconhecido ou difícil, tal como é o caminho do professor educador.

Eu me movo como professor porque apesar de saber o quão difícil é mudar, eu sei que é possível mudar. Pode ser até que o agente da mudança mais radical não seja nem sequer a minha geração, mas sem a minha geração que muda, as coisas não irão mudar. Nós, professores, trabalhamos para um futuro que nós acreditamos que seja possível. (D’AMBRÓSIO, FREIRE, 1995).

Com base na mesma e nos princípios educacionais discutidos até então, reconhece-se que a missão dos educadores caminha por tornar possível a aplicação de determinadas estratégias a fim de motivar o desempenho dos educandos. Assim como faz-se essencial no ambiente escolar, a aquisição, organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e nas expectativas da sociedade. E mais, como afirma D’Ambrósio (2012):

Ninguém poderá ser um bom professor sem dedicação, sem preocupação com o próximo, sem amor num sentido amplo. O professor passa ao próximo aquilo que ninguém pode tirar de alguém, que é conhecimento. Conhecimento só pode ser passado adiante por meio de uma doação. O verdadeiro professor passa o que sabe não em troca de um salário (pois, se assim fosse, melhor seria ficar calado 49 minutos!), mas somente porque quer ensinar, quer mostrar os truques e os macetes que conhece (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 77).

Logo, visando expressar através de uma jornada pessoal e autêntica, as páginas a seguir abarcam uma reflexão sobre a aplicação do projeto “Matemania em Ação” em uma escola da rede estadual de ensino. Uma iniciativa pautada na análise de como o entendimento da Matemática afeta a maneira de aprendê-la, ensiná-la e praticá-la. Uma possibilidade de despertar o interesse pela Matemática nos educandos, à qual aborda o caminho pelo qual o autor decidiu percorrer com coragem, esperança e sinceridade, afinal, “seria um absurdo buscar sem esperança, pois posso até buscar e não encontrar, mas a minha esperança faz parte do processo de buscar. Não há busca desesperançada” (FREIRE, 1995). Esta busca por uma ressignificação que pudesse contribuir com a formação dos educandos em prol da construção de uma sociedade mais justa e democrática, será melhor descrita no item “Metodologia” desta pesquisa.

3. METODOLOGIA

3.1 A PESQUISA

Segundo Antônio Carlos Gil (2002, p.17), “pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”, ou seja, é a busca por informações desenvolvida ao longo de um processo feito em etapas.

A pesquisa desenvolvida teve por objetivo analisar as contribuições do processo de ensino-aprendizagem de Matemática na perspectiva da justiça social e da democracia. Sendo assim, foi predominantemente de cunho qualitativo, baseada na análise de documentos (BNCC), leitura de artigos, livros e discussão de textos, diários reflexivos de aulas (do autor e/ou de outros professores), e narrativas orais e escritas de palestras e monografias, visando desenvolver uma possibilidade de abordagem em sala de aula que abarcasse a mudança de postura dos alunos e do professor referentes a ressignificação Matemática e das práticas de ensino da mesma.

A essa possibilidade de abordagem, foi denominada projeto “Matemania em Ação”, uma iniciativa que teve como pano de fundo, minimizar os danos causados pela Pandemia da COVID-19 que deixara sequelas nos alunos da turma (ou ainda em diversas instâncias da educação), o que limitava (e muito) o desenvolvimento de conteúdos mais complexos, bem como a aproximação dos mesmos com a Matemática, em contrapartida com a aversão à esta.

Ademais, a pesquisa é baseada em princípios da abordagem qualitativa visto que “utiliza o julgamento pessoal como base mais importante para as afirmações sobre como as coisas funcionam” (STAKE, 2016, p. 73). No entanto, mesmo tendo o método proposto envolvido dinâmicas de grupo e reflexões de caráter educacional e matemático, é possível perceber elementos quantitativos durante a pesquisa, uma vez que foi planejada a avaliação do desempenho dos educandos em Matemática antes e depois do projeto com eles desenvolvido.

A fim de verificar o alcance da metodologia proposta para analisar o ensino significativo da Matemática como instrumento de formação de cidadãos críticos e participativos, optou-se por um trabalho de intervenção didático-pedagógico em sala de aula, de modo a compreender os aspectos mais importantes acerca da significação do ensino e aprendizagem, para além da sala de aula.

Em relação ao projeto Matemania em Ação, foi feito um relato baseado na experiência vivida do autor, de modo a enriquecer os argumentos apresentados durante a leitura

bibliográfica trazida durante a discussão e fundamentação teórica. Destaca-se aqui, que a pesquisa, foi dividida em quatro etapas e foi aplicada na turma do 1º ano B do Ensino Médio de uma Escola Estadual localizada do município de Campina Grande – PB, bairro Bodocongó ao longo de oito meses (fevereiro – outubro).

3.2 A ESCOLA

A Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Reitor Edvaldo do Ó, localizada na rua Isolda Torquato, S/N, é da rede pública estadual da Paraíba e está localizada em um bairro periférico de Campina Grande – PB, Bodocongó, funcionando nos três turnos. Tem cerca de 423 alunos, onde os níveis de ensino são: segunda fase do ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos (nível fundamental e médio).

A escola funciona a mais de 20 anos, sendo fundada em 23 de janeiro de 2001 e goza de bom conceito junto à comunidade. A estrutura desta é acolhedora, tendo havido até mesmo uma reforma escolar durante o desenvolvimento do Programa de Residência Pedagógica (PRP), que culminou e contribuiu com o desenvolvimento do presente Projeto de Pesquisa.

À escolha da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Reitor Edvaldo do Ó (CRE), como núcleo de investigação em relação as aulas de Matemática não foi por acaso. Durante as aulas de Didática da Matemática, Prática de Ensino e Laboratório de Matemática do curso de Licenciatura em Matemática, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus Campina Grande (IFPB), dentre tantas temáticas discutidas em tais disciplinas, a principal discussão baseava-se na nova roupagem que as aulas de matemática deveriam trazer: uma abordagem mais experimental, significativa e construtiva, visto que as aulas tradicionais já não cabem mais nos dias atuais diante de um público jovem que anseia pela praticidade.

Com base em Ole Skovsmose (2001, p.80), tem-se que a educação deve também preparar os indivíduos para lidar com os aspectos da vida social, incluindo aspectos culturais e políticos, ou seja, preparar os jovens para uma cidadania crítica.

Contudo, em contato com a realidade da escola de maneira indireta, ou seja, acompanhamento de alunos e ex-alunos da mesma, seja do ensino fundamental ou médio, através de aulas de reforço e, até mesmo, rodas de conversa, notava-se a constante falta de significados nos atos educacionais do ambiente, bem como a desvalorização, seja por parte dos professores quanto por parte dos alunos, ao que se refere as práticas pedagógicas de ensino-aprendizagem.

Em síntese, a escola (na maioria das vezes) mantinha práticas vazias as quais não correspondem mais aos dias atuais, isto é, não se encaixam na realidade de hoje cuja visualização, experimentação, apropriação, dialogicidade e dentre tantas coisas mais, se fazem necessárias em qualquer ambiente escolar. Dessa forma, questões do tipo “onde utilizarei isso na minha vida?” ganhavam espaço dentro e fora do ambiente escolar e, infelizmente, não haviam respostas convincentes para serem dadas, uma vez que muito embora as respostas existam, se estas não são trabalhadas e percebidas de maneira crítica e coerente no ambiente escolar, então por mais que a melhor resposta para tal questionamento seja ensaiada fora deste ambiente, ao retornar para ele, toda significação para tal é perdida, guardada e, até mesmo esquecida, predomina-se a desvalorização do significado.

Diante do exposto, o contato com tal realidade permitiu que veredas que não iam ao encontro das teorias e práticas discutidas em tais aulas no IFPB, começassem a surgir: as aulas que deveriam ser propostas com novas roupagens, mantinham-se na mesmice e os alunos não eram motivados a estar ali, havendo espaço para inquietações (nada novas) do tipo: "Matemática é só conta", "não tem sentido estudar isso (Matemática) se não vou usar isso na minha vida", dentre outras coisas.

As minhas observações sobre aquela realidade, muitas vezes me levaram a questionamentos sobre qual o papel da formação inicial que está se dando nos cursos de licenciatura. O que acontece com a teoria vista na Licenciatura em Matemática? Tais reflexões garantem um ótimo repertório para que situações como as apresentadas, não aconteçam. Não só em Matemática, mas em qualquer Ciência, há um sentido maior nos atos, nas pesquisas e descobertas, basta que o caminho para tal sentido seja apresentado ao aluno. Porém, na realidade das escolas, no contexto da sala de aula, apresenta-se a mesma Matemática cristalizada e engessada, sem falar das outras disciplinas. Por que isto acontece? Faz sentido continuar a estudar tais teorias e melhorias da prática de ensino sabendo que no cotidiano da escola, todo esse estudo será jogado fora e que a única Matemática que deva ser ensinada é aquela sobre a qual as teorias não estão de acordo?

Situações como as descritas acima, fizeram com que o autor, participante do Programa de Residência Pedagógica (PRP), durante a escolha da escola-campo, escolhesse o CRE como núcleo de investigação em relação às aulas de Matemática para aplicar iniciativas que pudessem tornar o ensino de matemática mais significativo e, não só isso, mas trazer sentido a educação atual marcada, infelizmente, pela omissão de muitas ideias que deveriam ser expostas e exploradas em ambiente educacional, sendo um deles, a escola. Com isso a minha utopia de Educação Matemática poderia estar mais perto de ser concretizada.

3.3 A TURMA

O professor de Matemática do CRE, responsável pelos residentes, demonstrou interesse e disponibilidade para que fossem desenvolvidas as atividades em sua turma do 1º ano do Ensino Médio, uma vez que resgataria os conhecimentos que ficaram a margem durante o período da Pandemia da COVID-19¹⁵, onde ocorreram as aulas remotas e que, por muitos, não surtiram efeito.

Após a decisão do tema e rumo a qual a pesquisa iria tomar, isto em 2022, tendo o PRP já estando em andamento, foi explicado para o professor da escola-campo como funcionaria a pesquisa e o que seria necessário para o desenvolvimento do projeto que estaria acontecendo no ano seguinte. Seria necessário que, a partir do mês de maio de 2023 até o mês de outubro do mesmo ano, fossem cedidas as aulas da quarta-feira, duas aulas ao todo com aproximadamente 1h30min, para aplicação do projeto, que teria ao todo 14 encontros.

A turma escolhida para a aplicação da intervenção do projeto era do primeiro ano do ensino médio regular, composta por 26 alunos, mas com 17 deles sendo frequentadores regulares.

Dessa forma, a turma do 1º ano B do Ensino Médio escolhida para a intervenção passou a ter atividades criativas, envolvendo dinâmicas de grupo, reflexões sobre educação, ensino e aprendizagem e, é claro, matemática significativa.

Graças ao projeto da RP, o autor conseguira realizar mais de perto a observação do funcionamento de uma escola, a importância da gestão escolar, o planejamento e andamento das aulas, e dentre outras coisas. A Residência Pedagógica abre as portas para o discente ir de encontro a uma realidade mais próxima da carreira de professor que está por vir após a conclusão do curso de licenciatura, porém isto é debate para outras propostas de pesquisa.

Diante desta oportunidade, aplicar as possibilidades de investigações matemáticas e educacionais em sala de aula seriam possíveis, bem como refletir acerca do contexto no qual se está inserido, com suas limitações e possibilidades, permite o avanço da visão do mundo escolar em sua dinâmica e complexidade, e assim, iniciara a aplicação do projeto Matemania em Ação, que será melhor descrito a seguir.

¹⁵ A COVID-19 foi classificada como uma pandemia no mês de março de 2020. Mais de 655 milhões de casos da doença foram confirmados no mundo, com 6 milhões de vítimas fatais.

3.4 O PROJETO MATEMANIA EM AÇÃO

Vale ressaltar que as reflexões presentes nesta pesquisa, aparecem como parte de um processo de formação profissional, no qual os saberes docentes são mobilizados, problematizados e ressignificados em nome de uma força maior que é a educação dos jovens. Tal ressignificação, é entendida como uma troca ou partilha de aprendizagens com o outro, como um processo de produção de (novos) significados e (novas) interpretações sobre o que sabemos, fizemos e dizemos.

Como mencionado em páginas anteriores, seria interessante que pudéssemos ser como alguns autores que compartilhavam o desejo de promover transformações significativas na educação, tornando-a mais humanizada, crítica e transformadora, que valorizasse o potencial de cada indivíduo e contribuísse para a construção de uma sociedade mais justa, bem como na forma a qual enxergamos o mundo. Tal como afirma D'Ambrósio (2012): “Vejo a educação matemática como a estratégia mais importante para levar o indivíduo a estar em paz consigo mesmo e com o seu entorno social, cultural e natural e a se localizar numa realidade cósmica” (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 14).

Além disso, lutar por uma escola necessária, democrática e dinâmica, pautada em dimensões vivas, onde respire-se o envolvimento, interesse, motivação e trabalho, onde haja uma significação nos atos educacionais e do porquê de ainda existirem faz-se necessário, mesmo que tamanha engenhosidade pareça um tanto quanto fantasiosa e holística. Mas, como afirma D'Ambrósio, “Como ser educador sem ter uma utopia?” (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 9).

Portanto, sendo professor pela Matemática, tamanha diferença pode ser feita, e se não feita por completo ao menos dada o pontapé diante de um começo de uma futura prática docente. “Vejo-me sim como um educador que tem matemática como sua área de competência e seu instrumento de ação, mas não como um matemático que utiliza a educação para a promoção de suas habilidades e de suas competências” (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 13).

Para tanto, o projeto Matemania em Ação é uma iniciativa que busca desenvolver desde o autoconhecimento e relação entre pares, ao resgate e/ou significação dos saberes gerais da educação, em especial, os saberes matemáticos. Pois como enfatiza Paulo Freire (1995): “Enquanto eu estiver convencido de que ensinar é chegar às 9h da manhã e despejar um discurso transferidor de objetos, então eu não sei o que é ensinar, eu não sei o que é aprender” (FREIRE, 1995).

Foi pensado para o desenvolvimento do mesmo, três etapas a serem vencidas durante o ano letivo, ou ainda, durante o tempo que vigorassem as aulas referentes à Residência Pedagógica.

A primeira etapa estaria voltada ao resgate dos significados educacionais: o que é e para que serve uma aula? Qual o papel do educando? O que viria a ser conhecimento, aprendizagem, inteligência e sabedoria? Vale mais uma nota ao final do ano ou o desenvolvimento de competências e habilidades por parte dos educandos? Dentre outras coisas, bem como a (res)significação da Matemática e as possibilidades e funcionalidades da mesma. “A Matemática é a ciência dos padrões” (DEVLIN, 2003, p.9), certo, mas por quê?

Afinal, é preciso encarar o sistema educacional de forma não somente positiva, mas crítica e construtiva, não criando um clima unicamente de angústia e tensão, mas sim um espaço para debates e possibilidade de melhorias e ações. Tornar um hábito fazer da Matemática uma verdadeira “arte da compreensão”, como sugere sua etimologia e, portanto, surge a iniciativa *Matemania em Ação*.

A segunda etapa consiste no desenvolvimento de competências e habilidades entre os pares, em pauta, o trabalho em equipe. Nesta etapa, desenvolve-se em cada encontro a busca por uma autoavaliação por parte do educando, relacionando as novas aprendizagens a aplicação na vida em sociedade.

“Interessa à criança, ao jovem e ao aprendiz em geral aquilo que tem apelo às suas percepções materiais e intelectuais mais imediatas” (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 29). Logo, tamanho desafio intelectual deve, antes de mais nada, começar pelo sujeito, pela sua relação com o próximo, e com o aprimoramento de suas competências e habilidades. Afinal, não somos nós, educadores, responsáveis pela preparação para o futuro?

Sendo assim, passada pela etapa de resgate dos significados educacionais, sejam eles matemáticos, escolares, sociais e dentre outros, bem como pela etapa do autoconhecimento e desenvolvimento de trabalho em equipe a fim de facilitar a interação e comunicação com a turma, os alunos tornam-se aptos a participar da terceira etapa, a qual volta-se a prática da Matemática – etimologicamente, *Arte da Compreensão* – como necessária para o rendimento intelectual dos educandos. Busca resgatar tópicos da ementa de Matemática, do 6º ao 9º ano, selecionados pelo autor, os quais requerem atenção, bem como o desenvolvimento de habilidades de resumo, oratória e discussão.

Muito embora o projeto *Matemania em Ação* comece como uma abordagem mais voltada ao desenvolvimento social, o desenvolvimento intelectual e matemático não pode ser deixado de lado e, portanto, a terceira etapa contribui com o conhecimento histórico dos

pontos altos da Matemática do ontem, os quais orientam no aprendizado e desenvolvimento da Matemática do hoje.

Ainda de acordo com Ubiratan D’Ambrósio¹⁶,

O grande desafio é desenvolver um programa dinâmico, apresentando a ciência de hoje relacionada a problemas de hoje e ao interesse dos alunos. Não é difícil dar uma fundamentação teórica para a necessidade de tal enfoque. Mas como levar isso à prática? Que tipo de professor será capaz de conduzir um currículo dinâmico? (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 30-31).

Baseado em tal argumento e nas possibilidades vigentes do Programa de Residência Pedagógica, uma possibilidade de resposta a tais questões seria a aplicação do projeto Matemania em Ação feito pelo(s) residentes(s) e, até mesmo, estagiários durante o período de Estágio Supervisionado, caso o projeto venha a surtir efeito, visto que os mesmos, teoricamente, possuem mais tempo para realizar tal engajamento e desenvolvimento de aulas, pesquisas e busca constante por inovações.

3.5 A METODOLOGIA EM SALA DE AULA

Levando em consideração que aprender é construir significados, e ensinar é oportunizar essa construção, cabe a análise da metodologia utilizada em sala de aula em cada etapa do projeto Matemania em Ação, de modo a facilitar a compreensão do leitor para com o que foi feito e desenvolvido ao longo da pesquisa e aplicação em sala de aula.

Tendo as aulas no CRE iniciado em fevereiro de 2023, foi preparada uma intervenção pedagógica por parte do autor, voltada 100% ao projeto de pesquisa do mesmo, nas aulas casuais – entenda aulas casuais como as aulas oferecidas pelo professor da instituição sem a intervenção do autor que vos fala – a partir do mês de maio do mesmo ano. Tendo a primeira parte do ano, de fevereiro à abril, sido voltada à observação e intervenção mínima nas aulas de matemática do professor, que de modo geral eram tradicionais. A esta fase, será chamada “Etapa 00” ou “Etapa de Observação”.

Referente às intervenções mínimas, faz-se necessário justificar a aplicação de um questionário (Apêndice A) que visava compreender como a turma percebia a Matemática para que, diante dos dados coletados, fosse possível estabelecer melhor quais rumos seriam tomados nas próximas etapas, bem como em aulas as quais o professor da turma pedisse intervenção por parte do autor, a mesma fosse feita de acordo com a realidade dos educandos.

No mês de maio iniciara as “Etapas 01 e 02” simultaneamente, visto que uma depende da outra. A “Etapa 01” ocorreria em um único encontro e foi voltada ao resgate dos

¹⁶ Recomenda-se a leitura do livro “Educação Matemática: da teoria à prática”, (Ubiratan D’Ambrósio, 2012).

significados existentes na educação, escola, ensino, aprendizagem e Matemática, de modo a refletir sobre os mesmos, tendo, ao final desta, sido aplicada uma nova atividade (Apêndice B).

A “Etapa 02”, vinda logo em sequência, trabalharia os conceitos desenvolvidos na primeira etapa através de, principalmente, dinâmicas de grupo e exercícios auto avaliativos, cujo intuito era, mais uma vez, fazer a coleta de dados do comportamento dos educandos e identificar mudanças nos hábitos dos mesmos – ou permanência das mesmas atitudes.

Por fim, a “Etapa 03”, busca fomentar não só o desenvolvimento das habilidades e conhecimentos adquiridos nas etapas anteriores, mas também, suprir a aprendizagem Matemática tida como básica a qual não foi agradável em anos anteriores e que, de certa forma, estavam causando impasses no andamento dos temas abordados agora no ensino médio, os quais não poderiam ter um aprofundamento maior visto que os alunos não tinham, ou tinham muito pouco, conhecimento das habilidades básicas da Matemática.

Fazendo uma síntese das etapas da pesquisa e projeto Matemania em Ação, temos:

□ **Etapa Zero (00) do Projeto**

- Observação das aulas;
- Compreensão do funcionamento da Escola;
- Percepção da realidade dos educandos;
- Atitudes de inovação por parte do professor preceptor.

□ **Etapa Um (01) do Projeto**

- Apresentação e reflexão sobre a Educação Geral: perspectivas e possibilidades;
- Despertar da curiosidade e criticidade para iluminar aspectos daquilo que, parecendo óbvio, é obscuro para tantos.

□ **Etapa Dois (02) do Projeto**

- Reflexão sobre as atitudes da turma referente ao trabalho em equipe;
- Interação entre os educandos instigando o autoconhecimento dos mesmos;
- Resgatar a relação de equipe, fortificando os altos e baixos de cada aluno e desenvolver a interação entre pares.

□ **Etapa Três (03) do Projeto**

- Levar o educando a interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos de forma crítica, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o

modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles, de modo a despertar o interesse, empenho e motivação do educando em relação ao fazer Matemático;

- Levar o educando a identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas;
- Resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como dedução, intuição, analogia, estimativa, e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis.

3.6 OS ENCONTROS

Etapa Zero (00) ou Etapa de Observação

Em resumo, durante os primeiros encontros com a turma, referentes aos meses de fevereiro à abril, foram observadas vinte aulas de Matemática com intervenções mínimas por parte do autor, de modo que, nos primeiros encontros, os residentes foram devidamente apresentados pelo professor da turma.

Em seguida, foram estabelecidas as funções que estes desempenhariam na instituição, em particular, nas aulas de Matemática, de modo a preparar aulas e materiais de aula (atividades, lista de exercícios e avaliações) para, em determinados momentos, substituírem o professor e ministrarem a aula em seu lugar, a fim de aprimorar a prática em sala de aula.

Nos encontros seguintes, os residentes auxiliaram o professor em sua aula prestando reforço àqueles alunos que não haviam compreendido desde conceitos e teorias até questões, tendo os residentes que se dirigirem aos alunos e os ajudarem a entender o que tal objeto matemático representara.

Por vezes, as aulas consistiam em escrever um resumo do conteúdo no quadro branco, esperar que os alunos copiassem em seus cadernos, para em seguida, apagar a teoria e trazer exercícios simples de verificação. Outrora, era utilizada a televisão para a reprodução de videoaulas do *youtube* para introduzir determinado conteúdo, ou apresentar o *software Geogebra* para a construção de figuras no Plano Cartesiano.

Figura 1 - Copilado de Observação das Aulas



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

O material de apoio do professor era o livro didático adotado pela escola, e sendo a quantidade insuficiente para todos os alunos, estes não o receberam, sendo as questões propostas impressas em papel ofício e distribuídas para a turma quando possível, ou ainda, copiadas no quadro e passadas para os cadernos.

Notava-se por vezes, que o modo como as aulas eram feitas não traziam quaisquer significados para a turma, isto é, a Matemática – cabe ressaltar que não somente as aulas de matemática eram assim, as demais aulas oferecidas pela escola (geografia, história, física, etc.) também seguiam o mesmo ritmo segundo os próprios alunos – explorada durante as aulas continuava sem sentido para os alunos, vazia e monótona, de modo que, na maior parte do tempo, a turma encontrava-se dispersa fazendo outras coisas como: acessar as redes sociais durante a aula, sair para o banheiro e não voltar mais apenas para passear pelos corredores da escola, dormir durante a aula ou, simplesmente e como de praxe, conversar paralelamente do início ao fim da aula. Quanto a este comportamento inadequado, nada era feito para mudá-lo.

Conforme fora ocorrendo o andamento das aulas, alunos novatos iam surgindo o tempo todo, bem como outros da sala iam desistindo ou se transferindo. O clima de inimizade era vigente em todas as turmas, tendo cada aluno seu próprio grupo e uma interação mínima com os demais colegas de sala.

Algo que chamou atenção foi o fato de em uma turma de primeiro ano do ensino médio, existirem alunos que não sabem ler, escrever e/ou utilizar as quatro operações básicas da Matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão). A resposta para isso, segundo alguns professores, era unânime: foi a Pandemia da COVID-19.

Embora situações extremas como as relatadas estivessem acontecendo em tempo presente, nada era proposto ou sequer comentado na escola. A rotina era a mesma: chegar na sala de aula, olhar para o relógio e se perguntar “qual a hora de ir para casa”. E quando um professor faltava davam “graças à Deus”, bem como quando chegava a sexta-feira, os professores diziam “finalmente”. E assim seguiram-se 20 as aulas observadas, sem quaisquer significados, e a rotina escolar, sem quaisquer obrigações, direitos e deveres.

Em conversa com o professor da turma, fora relatada a frustração e angústia diante do que estava acontecendo na escola e do por que de nada estar sendo feito para mudar tais situações. A conversa propusera, em síntese, a inserção da “Propulsão das aulas de Matemática”¹⁷, ou seja, aulas que atribuíssem significados aquilo que a Educação Geral defende (educação, direitos, ensino e aprendizagem adequados, etc.) e, caso essa investida desse certo, os demais professores, não apenas os de matemática, poderiam ser motivados a fazerem o mesmo em suas aulas. Tornar os alunos, estudantes. Agir conforme o possível, nas condições de verdadeira aprendizagem.

A priori, mudar a forma de ensinar retiraria o foco do conteúdo em questão e, talvez, atrasasse a abordagem dos demais conteúdos, limitando o cumprimento da ementa. Para tanto, medidas poderiam e deveriam ser tomadas para a busca da resolução de tais problemáticas encontradas até então, e assim, tentar garantir uma educação de qualidade, e havia disposição por parte do autor para isso, bastava que o professor preceptor aceitasse abrir mão de uma aula por semana para que o projeto pudesse ser desenvolvido durante as aulas cedidas.

Levando isto em consideração, a proposta foi aceita por parte do professor e, na manhã do dia 26 de abril de 2023, fora apresentado para a turma a natureza do estudo que viria a ser desenvolvido com eles durante boa parte do ano letivo e, para tal, foi aplicado um questionário de pesquisa (Apêndice A) que visava abranger como os alunos compreendem a Matemática ou a percebem em suas vidas. O questionário foi preenchido pelos alunos que estavam presentes neste dia, 22 no total, e suas respostas contribuiriam com a tomada de ações para as próximas aulas voltadas ao projeto. Ao todo, o questionário continha 18 questões, sendo as opções de resposta variando em: (1) nunca, (2) raramente, (3) às vezes, (4) frequentemente e (5) sempre. De modo que foi orientado aos alunos que marcassem a opção que melhor manifestasse a sua opinião em relação à Matemática.

¹⁷ Aulas de Propulsão ou Nivelamento matemático, funcionam como uma espécie de reforço para que os estudantes não se sintam desmotivados em relação a aprendizagem em sala de aula, de modo a minimizar a evasão escolar e as lacunas em relação aos conceitos básicos do ensino de maneira flexibilizada.

Etapa 01

Baseando-se nas contribuições e dados do questionário de pesquisa (Apêndice A) bem como nas dificuldades em relação à aprendizagem matemática observadas durante os primeiros meses – vinte aulas – com a turma do 1º ano B, no CRE, durante o PRP, foram levantadas algumas questões em relação ao comportamento dos alunos e professores no ambiente escola, bem como a necessidade de uma conversação que abarcasse noções, significados e utopias para com a questão do ensino-aprendizagem presentes no ambiente escolar.

Por vezes, notava-se a constante desvalorização do ensino de matemática em sala de aula visto que este era tratado apenas como mais uma matéria – hoje, componente curricular – a ser acumulada durante o bimestre para que, em seu término, pudesse ser utilizada para a resolução de uma recuperação – fala-se recuperação pois este era o único momento onde os alunos estudavam ou ao menos, liam algo que tivera sido escrito no quadro branco durante as aulas, logo, não estudavam para a prova e muito menos para aprender, (se) estudavam para a recuperação.

Diante de uma clara desvalorização do ensino e um significativo bloqueio para a aprendizagem, havia de ambas as posições – aluno-professor – uma única possibilidade de caminho a ser percorrido, segundo o autor: o caminho do fracasso, da mesmice, da insignificância de uma educação para a vida e para a aprendizagem. Volta-se a pensar naquilo que foi dito em páginas anteriores: eu finjo que ensino e você finge que aprende.

Quaisquer que fossem os argumentos – quando haviam – em relação a importância da Matemática na vida do sujeito, facilmente poderiam ser contrariados, visto que, exemplos recorrentes da utilização da Matemática na vida voltavam-se à: “*o celular que você usa é repleto de Matemática*”, “*os aplicativos e programas são desenvolvidos graças à Matemática*”.

Muito embora isto seja em parte, verdade, não é essa a Matemática que está sendo apresentada. Não é olhando para um celular que será visualizado o *Teorema de Pitágoras* ou a ideia de que *por dois pontos distintos passa-se uma única reta*. Além disso, geralmente apenas uma única Matemática costuma ser apresentada nas escolas, e é a Matemática dos números, das fórmulas e contas.

Como então enxergar que: *a Relação entre dois conjuntos A e B será uma Função se, e somente se, cada elemento de A possui um único correspondente no conjunto B*, se quando volta-se a atenção para uma aplicação, a ênfase está – *erroneamente* – em um exemplo do

tipo: *um Uber está cobrando R\$6,00 por km rodado mais uma taxa fixa de R\$2,00. Sabendo que foram percorridos 3km, qual o valor pago?*

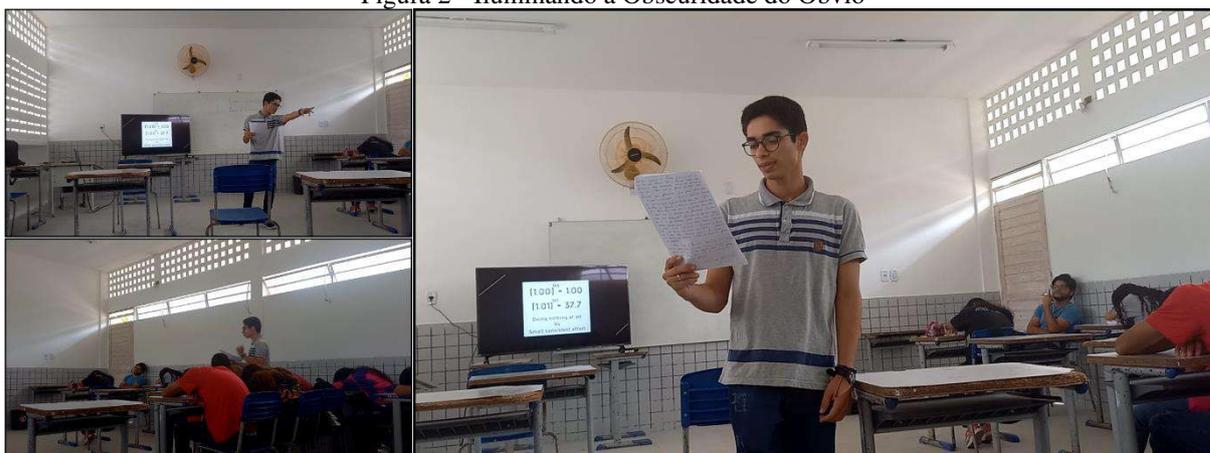
Talvez tenha passado despercebido por uns a questão da taxa fixa e o valor cobrado por quilômetro rodado, e isso ocorre quando o único propósito para resolver o problema é substituir os dados na *Lei de Formação da Função Afim*, mas é válida a observação: o Uber realmente possui uma taxa fixa a qual a partir do momento que você entra no carro já deve pagá-la? Ou ainda, é assim mesmo que o serviço da Uber funciona ou seriam essas características as de um Táxi? Observa-se com este exemplo que por mais que a intenção seja trazer uma aplicação de acordo com a realidade da turma, é uma aplicação forçada. É certo que, talvez, os alunos não costumem pedir um táxi e sim um Uber, mas não é trocando uma palavra ‘antiga’ por uma ‘nova’ que o problema da contextualização será resolvido.

Pensando na perspectiva da contextualização, a primeira etapa do projeto Matemania em Ação, baseado nas reflexões discutidas até então, trouxe como pauta “a iluminação da obscuridade do óbvio” no ambiente escolar e/ou de ensino, de modo a resgatar noções básicas da educação geral que se perderam com o tempo em relação a realidade escolar analisada no CRE.

Durante às duas últimas aulas da quarta-feira, dia 03 de maio de 2023, compreendidas entre às 10h15 até 11h30, deu-se início a Etapa 01 do projeto “Matemania em Ação”, de modo que nesta fase, o objetivo era trazer uma reflexão a respeito da significação da Matemática e dos entes educacionais, atribuindo a razão, criticidade e levando a reflexão de certas atitudes, pensamentos e esperança de mudança, seja por parte dos alunos como por parte da educação/escolarização como um todo.

Em relação à Matemática, era esperado que ao final da apresentação, ficasse claro a noção de que “*a Matemática é a Ciência dos Padrões e, portanto, consiste no processo e não somente no resultado final*”.

Figura 2 - Iluminando a Obscuridade do Óbvio



Fonte: Iara Luiza Mariano Oliveira (2023).

A aula aconteceu na própria sala de aula habitual da turma, com auxílio da televisão e notebook, onde foi possível fazer a apresentação de slides contendo desde frases e imagens relacionadas aos saberes matemáticos, até mesmo, reflexões necessárias para a compreensão e construção dos significados matemáticos e educacionais.

Durante a aula, foi feita uma leitura inicial e rápida a qual podia contar com a leitura unânime da turma, discutindo logo em seguida o que tal frase tinha a oferecer e que seria de grande valia para a jornada dos educandos. Eram colocados exemplos de como a Matemática é apresentada e, na mesma página do slide, exemplos de como a Matemática deveria ser apresentada, fazendo uma comparação entre os dois casos e pedindo que os próprios educandos lessem e comentassem o que pensavam a respeito, se concordavam ou não, se estava bom do jeito que estava ou não.

Figura 3 - Para que serve à Matemática



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Figura 4 - Comparação Antes/Depois



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

A aula foi encerrada com uma reflexão, onde foi solicitado que os alunos baixassem suas cabeças e fechassem seus olhos para ouvirem com atenção e imaginarem o que estava sendo falado pelo autor. A reflexão durou por volta de 7min e levantou alguns nomes como: escola, aula, conhecimento, inteligência, mudança, esperança, os quais são conhecidos, porém pouco aplicados ou compreendidos. Ou ainda, através da reflexão a seguir, iluminar aspectos daquilo que, parecendo óbvio, é obscuro para tantos.

A reflexão abordou o seguinte:

Você consegue se lembrar da primeira vez que alguém te falou sobre a escola? Sobre o comportamento adequado, as regras, as notas e entre outras coisas? Bem, em algum momento das nossas vidas nos deparamos com isso, e cá estamos, você aí e eu aqui, ambos no mesmo lugar, a sala de aula. Poderia a sala ser um outro ambiente? Talvez uma aula de campo ou, até mesmo, uma aula de matemática no campo de areia? A resposta é 'sim!'. Pois a escola, como um todo, é um ambiente de aprendizagem e representa um caminho para a construção de uma sociedade, a passagem para as oportunidades. O seu papel? Ensinar aquilo que deve ser aprendido em âmbito educacional através de condições para fazê-lo.

Falando em âmbito educacional, o que viria a ser educação? Fala-se tanto sobre educação inclusiva, educação para jovens e adultos. Tudo bem, eu tiro sua tão pertinente dúvida: educação é a formação de uma pessoa com base no desenvolvimento de capacidades, tendo em vista o preparo para a vida e a prática social.

- Ah, professor, mas eu aprendo fácil, para ser sincero, já sei de muitas coisas que o senhor se propôs a nos mostrar, tenho um conhecimento razoável sobre a Matemática e, portanto, sou tão inteligente quanto o senhor queira.

Talvez sim, talvez não. Eu sinceramente não sei. Mas vamos por partes. Citastes: conhecimento, sabedoria, aprendizagem e inteligência. Mas como bem vistes, são coisas diferentes umas das outras. Veja:

Conhecimento: são crenças, certezas que temos e que aprendemos;

Sabedoria: é a capacidade de raciocinar para se tomar uma ação;

Aprendizagem: é a capacidade de utilizar informações de maneira criativa para resolver situações;

Inteligência: é a capacidade de aprender a se adaptar.

E talvez você esteja a se perguntar onde você se encontra neste processo. Darei a ti duas opções e refletirás qual que se encaixas. És aluno? Aquele que retém a atenção no professor e nada mais. Ou será estudante? Aquele que busca conhecer e aprender para si e para o mundo? Independente de qual categoria você se encaixa, saiba que ambas encontram-se diante das mesmas aulas, porém com rotinas diferentes. E falando em aula, responda-me se for capaz: para que serve uma aula? Bem, a aula serve para tentar alcançar o momento de fascínio individual de cada ser humano, ou seja, encontrar aquilo que te traz motivação para agir.

- Ainda assim, professor, não consigo enxergar onde utilizarei o Teorema de Pitágoras ou uma certa raiz quadrada em minha vida, sem contar que nunca vi números negativos na vendinha do seu Zé ali da feirinha.

Você tem o direito de pensar assim, e não te culpo por isso. Porém não é preciso saber essa Matemática para conseguir vive-la no mundo de hoje, mas é para viver no mundo de hoje que precisamos dessa Matemática. Deve haver equilíbrio.

E sobre o equilíbrio, é válida a seguinte questão: se a aula tem como objetivo fazer com que o aluno encontre um momento de fascínio diante daquilo que lhe é apresentado, e este não o encontra pois não é aquilo que ele gostaria de aprender, por que então existe reprovação? Você verá as mesmas coisas que viu no ano anterior, coisas estas que não te chamaram atenção antes, então, qual seria a diferença agora? Fingir fascinar-se e realizar as avaliações com afincos para ganhar uma nota e adquirir uma passagem para a próxima série? Até quando este processo se repetirá? Tens a resposta para isto? E sobre provas e avaliações, bem, se tens alguma dúvida sobre estas entidades, ficarei feliz em saná-las em outra oportunidade.

Durante a reflexão, era possível ouvir sussurros que relatavam concordar com aquilo que estava sendo apresentado, no entanto, após a reflexão, não houve quaisquer comentários referente ao que foi dito de modo a complementar a fala, apenas palavras que vinham de concordância com o exposto: a sala de aula e, a educação de maneira geral para aquela realidade, teorizada, denunciada.

Com o tempo da aula chegando ao fim, foi solicitado aos alunos que, em casa, escrevessem um texto (Apêndice B), de gênero livre, envolvendo a relação entre os mesmos e a Matemática e o entregassem posteriormente. Dessa forma, seria possível relacionar aquilo que entendem por Matemática com o que sentem pela mesma.

Etapa 02

Aula 01: Desenvolvendo a Inter-relação dos Pares

Durante as duas últimas aulas da quarta-feira, dia 17 de maio de 2023, compreendidas entre às 10h15 até 11h30, deu-se início a Etapa 02 do projeto “Matemania em Ação”, de modo que nesta fase, o objetivo era trazer uma reflexão sobre as atitudes da turma referente ao trabalho em equipe (ou a falta do mesmo).

A aula aconteceu no pátio da escola, porém para que os alunos chegassem lá, foi solicitado que os mesmos formassem fila organizada (algo que não estão acostumados a fazer). Era curioso o fato de, por estarem organizados em fila e caminhando pelos corredores da escola, as demais turmas olhavam para os alunos e estranhavam aquilo, bem como os próprios professores da instituição.

Quando chegaram ao pátio da escola e sentaram-se na arquibancada, foi solicitado que os mesmos prestassem atenção na explicação da dinâmica, que estaria relacionando o trabalho em equipe com o conteúdo de “funções”, recentemente visto por eles em uma aula tradicional de matemática (uma maneira de mostrar que uma aula tida como sem aplicação prática, sem sentido – na visão deles –, poderia vir a esconder muitos segredos sobre a vida em sociedade, bastando apenas que tais aspectos fossem explorados).

A dinâmica consistia no seguinte: de um lado do pátio, 10 cabos de vassoura estariam dispostos no chão com a mesma distância uns dos outros e em fila. Do outro lado do pátio, estava um cesto de lixo (sem o lixo). Cada aluno se posicionaria ao lado de cada cabo, de modo que houvesse uma dupla para cada cabo. Os alunos iriam erguer os cabos e por estes, passaria uma bola (arremessada pelo autor). Ou seja, dada uma fila de cabos segurados por duplas de alunos, uma bola passaria pelos mesmos e o objetivo da turma era levar a bola até o cesto sem deixar que esta caísse entre os cabos, saísse para fora da fileira, ou usassem as mãos para puxar os cabos das outras duplas e/ou segurarem a bola.

Figura 5 - Dinâmica das Vassouras



Fonte: Emerson Alves (2023).

Durante cada um dos arremessos, era perceptível o desespero e ansiedade de alguns, sendo estes rápidos em erguer os cabos, puxa-los para cima ou para baixo, o que fazia com que a bola percorresse o caminho de cabos rapidamente e caísse em seguida. Não era possível ver os mesmos estabelecerem uma estratégia prévia antes de mexerem os cabos para lá e para cá, o que novamente, fazia com que perdessem – foram necessárias 17 tentativas para que a bola fosse enterrada no cesto.

Apenas após algumas falhas, perceberam que poderiam criar uma estratégia, como: ficarem mais próximos uns dos outros para que não houvesse tanto espaço entre os cabos, fazendo com que a bola caísse; trocaram algumas duplas para que os tamanhos das duplas fossem proporcionais; colocaram outras pessoas na ponta para que liderassem a turma; abriram o cesto de lixo que estava fechado – logo, não teria como a bola ser colocada lá dentro; passaram a ouvir as ideias uns dos outros e testá-las, etc.

Assim, foram criando estratégias e conseguiram finalizar o desafio. Após essa etapa, solicitaram uma nova chance para que fizessem o serviço mais rápido, porém isso só foi permitido caso conseguissem relacionar tal dinâmica com o conteúdo de “funções” – e conseguiram, uma vez que responderam algo do tipo “*o cabo equivale a função a ser resolvida, o cesto é a resposta da função e os alunos juntamente com a estratégia são aqueles que podem resolver a função*”. Após três novas tentativas, conseguiram de forma mais rápida e estratégica, colocar a bola no cesto de lixo. Ainda faltava 2min para que a dinâmica fosse encerrada e a aula desse continuidade e novamente, tentaram estipular uma estratégia para colocarem a bola no cesto. Foi necessário apenas uma única tentativa dessa vez.

Figura 6 - Dinâmica das Canetas



Fonte: Emerson Alves (2023).

Após alguns comentários para a turma, foi solicitado que os mesmos formassem uma fila e colocassem na ponta dos seus dedos indicadores, uma caneta, sendo fixada ponta a ponta pelos dedos dos alunos. O objetivo agora, era voltar para a sala de aula sem deixar a caneta cair, pois se a mesma caísse, todos deveriam parar e esperar que a pessoa que a derrubou, colocasse-a de volta em sua posição de origem. E assim fizeram, encontrado dificuldades como: alguns terem braços mais curtos que outros, uns irem mais rápido que os outros, braços doendo, etc... No entanto, chegaram na sala de aula e confessaram o quão complicado é o trabalho em equipe, mas que no fim das contas, gostaram de trabalhar uns com os outros, cogitando a possibilidade de na gincana, utilizarem desses ensinamentos para melhorarem suas estratégias.

Foi solicitado que alguns alunos falassem um pouco sobre a importância do trabalho em equipe, seja dificuldade e/ou reflexão, e assim fizeram, trazendo respostas como:

(Aluno A) “Eu não esperava relacionar um jogo de cabos de vassoura e bola com Matemática, ainda mais ter que suar bastante para acertar um alvo”.

(Aluno B) “Sinceramente, trabalhar com essa turma é super difícil porque pense num povo complicado de cooperar em uma coisa tão simples”.

(Aluno C) “Meus braços nunca mais serão os mesmos, mas entendi que o trabalho em equipe requer a compreensão dos limites uns dos outros”.

Após os comentários serem feitos, foi revelado a motivação para tal dinâmica ter sido feita e o que está sendo esperado (ou será) nos próximos encontros com a turma: durante as aulas de observação da Residência Pedagógica, as quais acontecem por meio do modo tradicional de ensino por parte do professor, era perceptível ver como os alunos não sabiam trabalhar juntos, se comunicarem entre si ou se importarem com as dificuldades uns dos outros. Logo, isso precisava mudar, ou não faria sentido continuar trazendo mais e mais conteúdos de matemática, com aplicações em situações que os alunos dificilmente se deparariam.

A dinâmica das vassouras traz a seguinte reflexão: *“o caminho que leva ao objetivo final é percorrido por quem se arrisca a tentar e não o trilha sozinho”*. Trazendo para a noção de função envolvida na dinâmica, de fato, o caminho a ser percorrido são as estratégias de resolução do problema, nesse caso, das funções, e ao se “atirar para tudo quanto é lado” sem quaisquer estratégias, a tendência é o erro: *ao resolver uma função, observa-se a mesma, pensa em como poderia resolvê-la e verifica-se se o passo a passo de sua resolução funciona ou onde poderia dar problema e, assim, chega-se à solução*.

Analogamente, a dinâmica das vassouras mostra que *“a dificuldade de um, pode ser superada com a ajuda do outro”*, da mesma forma, em sala de aula, *“se um aluno possui certa dificuldade e um outro vem a suprir essa dificuldade, através do trabalho em equipe dos mesmos, as dificuldades diminuiriam uma vez que eles se ajudassem”*. Por fim, o trabalho em equipe consiste em ouvir o que todos tem a dizer e definir qual estratégia utilizar de forma conjunta em nome de algo maior. A dinâmica das vassouras requer dos alunos que eles ouçam o que seus colegas tem a sugerir: a troca de duplas, de posição, de abrir o cesto antes de tentar enterrar a bola em um cesto fechado, de se juntarem mais para diminuir as brechas, etc.

Outrossim, como a dinâmica estava voltada ao conteúdo de funções, foi sugerido que, nas próximas aulas, os alunos se lembrassem dessa dinâmica antes de atribuírem qualquer resposta a uma função: ao receber a atividade dizer em alto e bom som que não sabe resolver sem antes mesmo olhar; ao se depararem com uma função, atribuírem soluções que pouco ou

nada se assemelham a resposta do problema; marcar um X na resposta sem ter feito ou compreendido o processo. Foi preciso resgatar a noção lhes ensinada na Etapa 01 do Projeto Matemania em Ação: *“A Matemática é a Ciência dos Padrões e, portanto, consiste no processo e não somente no resultado final”*.

Com relação as canetas entre os dedos dos alunos na volta para a sala de aula, esta dinâmica consistia em verificar se os mesmos haviam compreendido a relação que deve ser estabelecida em um trabalho em equipe: *“a dificuldade de um pode ser suprida pelo auxílio do outro, portanto, unam-se em prol de algo maior”*. Foi perceptível a preocupação de uns em relação aos outros: a distância, a dor nos braços, o tamanho das mãos e dos braços, os suspiros, etc. A aula encerrou, alguns agradeceram e foram para as suas casas.

Aula 02: Interação e Autoconhecimento

Devido a aplicação de exercícios na quarta-feira referentes a prova, durante a primeira aula da quinta-feira, dia 25 de maio de 2023, compreendida entre às 7h até 7h45, foi realizada a continuação da Etapa 02 do projeto Matemania em Ação, de modo que nesta aula, o objetivo era trazer uma interação entre os educandos aprimorando o desenvolvimento do autoconhecimento dos mesmos.

A aula aconteceu na própria sala de aula habitual da turma, envolvendo três dinâmicas e/ou situações. A primeira, consistia em informar aos companheiros de sala, uma de suas qualidades, escrevendo esta em uma folha que estaria colada nas costas de cada aluno. O modo como iriam fazer isso iria da criatividade de cada um, contanto que ao término da dinâmica, todos tivessem a mesma quantidade de qualidades escritas na folha em suas costas.

Era perceptível a dúvida de muitos referente a qual qualidade escrever, pois nunca tiveram que fazer isso antes. Além disso, houve inicialmente uma desorganização por parte dos participantes referente à por onde começar, quem escreveria primeiro, como ficaria a sequência de escrita, dentre outras coisas. Para tanto, houve um momento em que os alunos se posicionaram em fila e um por um iam escrevendo uma qualidade na folha colada nas costas de cada um.

Ao término da dinâmica, foi pedido que os alunos retirassem a folha de suas costas e observassem as qualidades ali escritas. Foi dado um tempo para que concordassem, discordassem, pensassem sobre o que ali estava escrito. Após isso, o autor foi até o quadro e revelou a primeira reflexão do dia, a qual consistia em: *“aquilo que as pessoas têm de bom, muitas vezes não damos a devida importância”*.

Finalizada a primeira situação, partimos para a segunda. Sentados frente a frente uns dos outros, um a um iria se dirigir à mesa posicionada em frente ao quadro, a qual continha uma caixa com “fotos dos alunos” dentro, segundo o autor, porém, na verdade, o que havia ali era um pequeno espelho. Foi pedido que, ao abrirem a caixa, não revelassem o que ali estava, mas que dissessem um defeito da pessoa que estavam vendo.

Um a um foi fazendo este processo e revelando um defeito. Quando todos terminaram, foi solicitado que novamente observassem as qualidades escritas na folha referente a dinâmica anterior e depois pensassem no que acabaram de dizer. Assim, foi revelada a segunda reflexão do dia que consistia em: *“como é fácil observarmos o defeito das outras pessoas, mas é difícil olhar para os nossos próprios defeitos”*.

Caminhando para o fim da aula, foi solicitado que uma dupla de “cantores” se dirigisse ao centro da sala, a qual haviam duas mesas, e escolhessem uma música que cantariam juntos. Para tanto, foi despejado em cima das mesas uma certa quantidade de peças que continham algumas representações de figuras geométricas. Era objetivo da dupla, cantar em conjunto e, ao mesmo tempo, contar o número de peças iguais ali presentes. E assim fizeram.

Escolheram recitar o hino nacional do Brasil e concluíram a contagem. Porém quando foi feita a pergunta sobre a quantidade de peças iguais contadas, apenas uma pessoa da dupla acertou, enquanto a outra confessou ter se perdido tanto na contagem quanto na música.

Uma nova dupla, escolhida ao acaso, se dirigiu ao centro da sala e realizaram o mesmo processo da dupla anterior, escolhendo outra música, claro. Novamente, começaram a se perder no meio da música e da contagem, tendo o autor lhes perguntado se queriam continuar ou parar por ali, e escolheram parar.

Todas as duplas e alunos ali presentes foram parabenizados pela coragem, pelo empenho e pela participação na aula e, ao se dirigir ao quadro, o autor revelara o último ensinamento do dia, o qual teria um tom mais bíblico, por assim dizer: *“ninguém pode servir a dois senhores, pois odiará um e amará o outro”*.

Os alunos agradeceram pela aula, pelos ensinamentos e pediram para ficarem com a folhinha das qualidades, tendo o autor assim permitido. A aula, então, chegara ao fim.

Figura 7 - Dinâmica do Autoconhecimento



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Aula 03: Associando Saberes Desenvolvidos

Durante às duas últimas aulas da quarta-feira, 31 de maio de 2023, compreendidas entre às 10h15 até 11h30, ocorreria a finalização da Etapa 02 do projeto Matematica em Ação, onde seria aplicada uma atividade (Apêndice C) referente ao assunto que estavam vendo em sala (Função Afim), cujo objetivo era relacionar a função afim ao seu respectivo gráfico, de modo que era parte desta atividade, resgatar a relação de equipe, fortalecendo os altos e baixos de cada aluno e desenvolver a interação entre pares.

Devido ao número ímpar de alunos foi permitido a presença de um trio entre as duplas. Em seguida, com as equipes montadas, foram entregues um total de cinco folhas contendo cada uma, uma função afim, e cinco folhas contendo cada uma, um gráfico de uma função afim. A atividade consistia em relacionar a função afim com o seu respectivo gráfico e, caso os dois membros da dupla, ou nesse caso, os três membros do trio não soubessem como proceder em tal atividade, o mediador (nesse caso, os dois residentes que estavam em sala) interviriam orientando-os.

Dentre as associações – gráfico da função afim e função afim – a dupla que terminasse primeiro e, de maneira correta, identificasse a associação incorreta, uma vez que dentre as cinco situações, uma não teria associação gráfica e/ou vice-versa, o gráfico não teria uma função afim para se associar, ganharia uma caixa de chocolate, porém isso não seria dito a eles para não se motivarem somente pelos chocolates.

Dado um tempo para resolverem as problemáticas, um aluno chegou em sala e pediu para entrar, tendo a dinâmica que ser explicada a ele. No entanto, este aluno em particular não havia participado dos encontros anteriores referentes ao projeto Matemania em Ação. Era um aluno novato. Quando foi sugerido que este se unisse a uma dupla ele recusou a oferta e disse o seguinte: *“professor, me desculpe, mas, pode tentar o que for, eu não irei me juntar com ninguém, prefiro fazer minhas coisas sozinho. Me relacionar com pessoas não é uma opção, então nem tente”*. Naquele momento, sem quaisquer alternativas, foi permitido que este aluno fizesse a atividade sozinho.

Após um certo tempo, a primeira dupla terminara a atividade. Em seguida, o aluno que começou depois e sozinho, resolveu todos os problemas, identificou o erro e pediu que verificássemos para ver se estava tudo correto, e de fato, estava. Mais duplas foram surgindo com a atividade feita e discutida entre os pares. Era perceptível ver que alguns dominavam mais algumas operações matemáticas que os outros, bem como enquanto uns iam por um caminho mais longo, outros buscavam alternativas mais simples de resolver os problemas e, assim, a atividade foi chegando ao fim.

Quando todos terminaram, foi comentado que assim como as demais aulas que ocorreram em situações anteriores, esta continuava a buscar o trabalho em equipe, a empatia, o desenvolvimento de habilidades de comunicação e relação entre pares, dentre outras coisas e que, embora este fosse o último encontro com esse intuito, a turma continuasse a utilizar desses ensinamentos não só durante as aulas de Matemática, mas também em suas casas, na vida em sociedade, nas demais aulas com outros professores.

Foi comentado sobre as estratégias utilizadas por alguns alunos em relação a divisão de números decimais, a utilização direta da fórmula do zero da função, a percepção de que o termo independente corresponde ao ponto por onde a reta intersecta o eixo das ordenadas, frisando que os meios mais práticos devem ser utilizados com mais frequência para ganho de tempo em avaliações maiores.

Por fim, foi solicitado que os alunos se organizassem em seus lugares para a entrega da premiação para quem tivesse terminado em primeiro lugar a atividade. Contudo, houve um impasse visto que, a dupla de alunas que havia terminado, de fato, concluíram a dinâmica, porém não explicaram o erro na situação gráfica tida como incorreta, e, por outro lado, quem havia terminado em 2º lugar, mas que não era uma dupla, foi o aluno que chegara atrasado na aula. Diante do impasse, a caixa de chocolate revelada seria repartida entre estas 3 pessoas. Nesse momento, era esperado que, como a turma tinha agora 20 alunos presentes, e a caixa exatamente 20 chocolates, os alunos vencedores dividissem seus chocolates com os demais

alunos da classe uma vez que todos participaram da dinâmica, embora tenham terminado depois da dupla campeã.

De um lado, o garoto preferiu dividir com os demais colegas de sala, do outro, as garotas decidiram que ficariam com todos os chocolates e não repartiriam. Nesse momento, onde teria ido parar toda a construção e reflexão das aulas anteriores a respeito da construção do sujeito? Sinceramente, não tenho uma resposta para esta questão, afinal, gosto de ser um observador das coisas e agir quando for necessário, pois confio nas pessoas. Aquele que não participou outrora dos três encontros anteriores e que se recusou a se relacionar com os demais colegas, no fim das contas foi o que, dentre os campeões, se compadeceu pela situação de todos, enquanto que a dupla de garotas que estava presente na maioria dos encontros anteriores, manteve-se sem evolução alguma, a priori.

Diante da situação, revelada a inquietação por parte do autor para os alunos, foi entregue a cada um daqueles que de fato se esforçaram durante a atividade, um chocolate. O sinal tocou, alguns agradeceram pelo prêmio e pela aula, outros comentaram terem entendido o que a aula queria verificar e garantiram que, ao menos para eles, havia feito sentido o significado das “aulas diferentes”. Para o autor, ficara a reflexão de que, *“as vezes os problemas mudam apenas de endereço e que ensinar é criar condições de entendimento, compreensão e apreensão de determinados saberes, nesse caso, de solucionar ou amenizar esses problemas”*.

Etapa 03

A conquista da aprendizagem Matemática leva tempo e não surge da noite para o dia, assim como o pensamento matemático. Em âmbito educacional, se a escola não proporcionar espaço para que o professor ponha em prática projetos diferenciados, suas aptidões e talentos serão sufocados, restringindo-se a prática da educação bancária a qual possui significado mínimo para os educandos.

Parafraseando as palavras de Júlio Clebsch (2006) durante o ensaio de uma orquestra há espaço para erros, tentativas, dúvidas e medo. É nessa hora que o maestro está disponível e atento para corrigir, ensinar e ajudar. Esse é o trabalho dele: dar segurança aos músicos para que esses brilhem. De modo similar, o professor de uma escola é um dos responsáveis pela motivação e pelas certezas da sua turma. É por meio da alegria de ensinar que os alunos percebem quando o professor está se dando pela causa – a aprendizagem. Contudo, “só o

amor pela profissão, sem uma dose de reconhecimento, motivação e apoio não sobrevive por muito tempo” (CLEBSCH, 2006, p. 18).

Faz-se necessário a existência de um primeiro passo, este é o reconhecimento de que existe um problema e que algo precisa ser feito. Um segundo passo seria buscar alternativas – não uma, mas várias, quando possível – para resolver ou amenizar o problema, isto é, mostrar que este merece atenção, mas que sozinho não há como vencê-lo. Por fim, a tomada de uma atitude mediante o problema em questão.

Se até aqui foi observado que não havia significado algum para as práticas que estavam servindo de norte para o ensino-aprendizagem, bem como havia uma estrada rumo a um colapso com relação aos aspectos sociais e culturais desenvolvidos, seja em relação ao sujeito e, até mesmo, à Matemática, tomar uma atitude mediante a estes impasses para o desenvolvimento social dos sujeitos, alunos, fez-se necessário.

As etapas um e dois do projeto Matemania em Ação lidaram, muito embora não em sua totalidade, com estes aspectos. Para tanto, o problema com a Matemática da sala de aula, em específico, ainda era evidente e, portanto, como forma de ameniza-lo, a terceira etapa do projeto Matemania em Ação, iniciara, afinal havia espaço para um residente criar e construir possibilidades de ensino e aprendizagem.

Infelizmente, não são todos os mestres que contam com um ambiente favorável para expor suas idéias e ousar na hora de transmitir conhecimento. Ter de atuar em uma escola em que os processos burocráticos e as idéias arcaicas de ensino são vistas com bons olhos, é prejudicial para a formação de uma marca pessoal de sucesso. Isso acontece porque dentro dessas instituições você terá dificuldades em convencer a diretoria a implantar alguma de suas idéias. Consequentemente, sua criatividade vai sendo extirpada até um ponto em que você cairá na rotina e se igualará aos demais colegas, os quais estão submersos no mar do senso comum (CLEBSCH, 2006, p. 21).

A terceira etapa do projeto Matemania em Ação, proporcionara o resgate de seis (06) conteúdos da Matemática básica, os quais são fundamentais para um melhor desempenho e rendimento no ensino médio. Para tanto, foi elaborada uma ementa com tais conteúdos escolhidos a dedo pelo autor, bem como foram desenvolvidas e entregues apostilas para a organização das anotações e dos dados dos alunos. Além disso, foi criado um grupo no aplicativo *Whatsapp* para facilitar a comunicação com a turma referente as funções que desempenhariam durante as aulas teóricas e práticas.

Os conteúdos ministrados foram: as quatro operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão), operações com potenciação e radiciação, simetria e plano cartesiano e áreas de figuras planas.

Foram selecionados os conteúdos que, em sua maioria, representava as maiores dificuldades dos alunos, desde as operações fundamentais a conceitos mais elaborados como

função. Tais dificuldades foram percebidas durante o período inicial de observação bem como em aulas posteriores, onde por vezes, foi feito um acompanhamento por parte do autor aos alunos que demonstrassem dificuldades.

As aulas continuariam a ocorrer uma vez por semana, das 10h15 às 11h30 da quarta-feira, reajustando em momentos que fossem necessários, seja por paralisações, semana de provas e dentre outros contratemplos. Estas, estão listadas a seguir, separadas por datas e conteúdo trabalhado.

Aula 01: Adição & Subtração

A primeira aula do projeto Matemania em Ação aconteceu no dia 19 de julho de 2023, das 10h15 às 11h30, na sala onde funciona a biblioteca da escola. Neste dia, a aula contou com a participação de 17 alunos.

Figura 8 - Aula 01 - Matemania em Ação



Fonte: Emerson Alves (2023).

O objetivo da aula era resgatar as características principais das operações de adição e subtração, sem as quais a compreensão dos conceitos e conteúdos posteriores tornam-se extremamente complicados. Para efeito de registro de dados, foram disponibilizadas apostilas para cada aluno da turma, a qual continha além dos questionários trabalhados anteriormente, as notas de aula, espaço este destinado para as anotações, críticas, dúvidas e sugestões dos alunos para as aulas do projeto.

Fora pensado na apresentação de slides que abarcassem de maneira direta, através de conceitos, exemplos e desafios, as propriedades da adição e, posteriormente, da subtração. Era feita a leitura conjunta da ‘dica’ de como proceder em determinada situação. Em seguida,

eram explorados dois exemplos práticos, feito o passo a passo de como resolvê-los de forma oral e, posteriormente, resolvido no quadro branco para fixar o procedimento.

Figura 9 - Discutindo Soluções



Fonte: Allisson José (2023).

Após a resolução conjunta dos exemplos, era recomendado aos alunos que desenvolvessem o item ‘arrocha’, o qual continha um exemplo levemente mais elaborado que os anteriores, mas capaz de ser resolvido pelos alunos uma vez que, por estarem no ensino médio e terem passado por um período de observação, conhecimentos prévios foram considerados.

Figura 10 - Página do Slide (Adição)

<p>DICA 04</p> <p>AO SOMAR VALORES COM RAÍZES IGUAIS, SOMA-SE OS VALORES E REPETE- SE A RAIZ</p>	<p>ADIÇÃO</p> <p>EX.01: $2\sqrt{5} + 3\sqrt{5} = ?$</p> <p>EX.02: $7\sqrt{4} + \sqrt{4} = ?$</p> <p> ARROCHA: $3\sqrt[3]{8} + 3\sqrt[3]{8} = ?$</p> <p>AULA 01 ADIÇÃO & SUBTRAÇÃO</p>
--	--

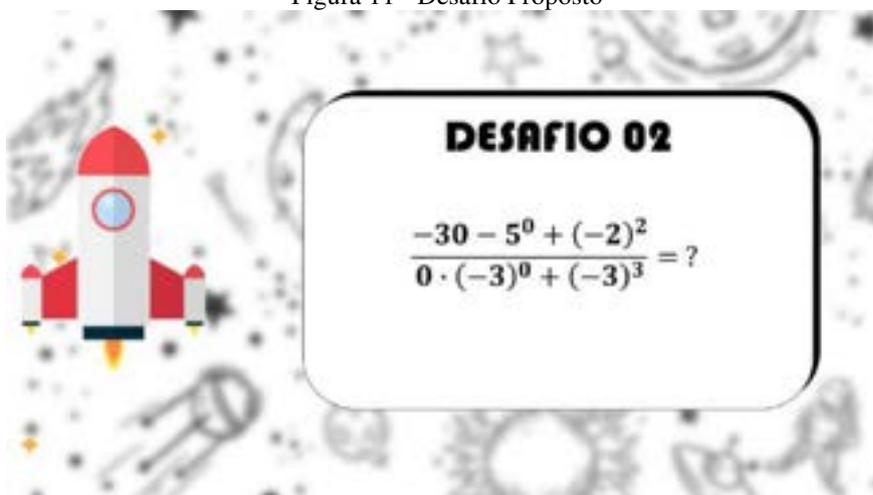
Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Para a verificação do procedimento utilizado pelos alunos para responder aos problemas propostos, era feita uma caminhada pela a sala de modo a visualizar cada uma das resoluções e acompanhar o desempenho de cada aluno em particular. Era explicado a maneira de resolução pensada pelo autor, de modo a resolver o problema da forma mais rápida e

concisa possível, e feita uma discussão sobre a resposta dada pelos alunos, sugerindo um caminho mais curto ou uma organização mais adequada para resolução e, caso houvesse, uma aceitação de uma solução mais simples.

De forma análoga, as situações envolvendo o conceito de Subtração e as principais características das mesmas foram abordadas durante a aula, através dos slides e exemplos práticos, finalizando com um desafio mais elaborado de modo a observar se, além dos conhecimentos vistos durante a aula, era possível relacionar ou utilizar outros para resolver o problema em questão.

Figura 11 - Desafio Proposto



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Uma vez informado aos alunos que boa parte do conteúdo de adição e subtração apresentado nesta aula foram aqueles vistos durante o Ensino Fundamental II, a aula deu-se por encerrada, e perguntas e comentários listados abaixo surgiram de todos os lados da sala:

(Aluno A) “Se isso é tudo, ou quase tudo, então por que passei uns cinco anos pra ver tudo isso se poderia ser feito em uma aula como você fez?”.

(Aluno B) “Eu não lembro de ter estudado nem metade disso durante a Pandemia”.

(Aluno C) “Me lembro de ter visto isso mesmo, mas era mais difícil do que foi hoje”.

(Aluno D) “Se as questões das provas fossem assim eu já podia me considerar reprovado”.

A reflexão para alguns desses e de outros pontos pertinentes possibilitam a representação de uma boa conversa a se ter com quem queira, de modo que faz-se necessário colocar aspectos da própria vida, nossos sonhos, nossas denúncias e utopias, ou seja, entregar-se por inteiro para subsidiar caminhos e possibilidades de diálogos quanto à essas questões abordadas.

Aula 02: Multiplicação & Divisão

A segunda aula do projeto Matemania em Ação aconteceu no dia 26 de julho de 2023, das 10h15 às 11h30, na sala onde funciona a biblioteca da escola. Neste dia, a aula contou com a participação de 18 alunos.

Figura 12 - Aula 02 - Matemania em Ação



Fonte: Emerson Alves (2023).

Tal como a primeira aula, foi objetivo desta, resgatar as características principais das operações de multiplicação e divisão, a fim de buscar desenvolver nos alunos, capacidades de lidar com problemas matemáticos um pouco mais elaborados do que aqueles que estavam a ver nas aulas casuais. As informações as quais achassem necessário registrar, poderiam ser feitas na apostila entregue no último encontro, seja durante um momento oportuno da aula ou ainda, posterior a esta.

A metodologia abordada no encontro, foi a mesma da aula 01, isto é, uma aula expositivo-dialogada que utilizara da apresentação de slides como pano de fundo para ministração do conteúdo em questão, bem como havia exemplos práticos para serem discutidos durante a aula.

Para tanto, nesta aula, fora feito a leitura conjunta da 'dica' de como proceder em determinada situação e, em seguida, eram explorados dois exemplos práticos, feito o passo a passo de como resolvê-los de forma oral e, posteriormente, resolvido de forma individual em uma folha de papel A4 entregue para cada aluno. Após o acompanhamento de cada resolução, em um tempo de até 3min, era solicitado que um aluno escolhido ao acaso revelasse para a turma o modo como havia resolvido o problema e se, caso alguém tivesse feito de forma diferente, deveria revelar para turma como fora sua resolução.

Figura 13 - Recortes da Aula 02



Fonte: Carlos Daniel (2023).

Era parte dessa metodologia, averiguar quais resoluções revelavam maior praticidade em encontrar a resposta correta, bem como instigar a participação de todos os alunos presentes. Além disso, os alunos tiveram a oportunidade de levantar dúvidas ou questões que surgiram durante a resolução dos problemas, tendo o autor, facilitado a discussão, incentivando os alunos a responderem às perguntas uns dos outros, promovendo assim um ambiente de aprendizado colaborativo.

De modo geral, a aula foi bem sucedida na promoção da compreensão dos conceitos matemáticos e na participação ativa dos alunos. A abordagem que envolveu slides, exemplos práticos, registro na apostila e em papel A4, bem como a discussão em sala de aula demonstrou ser eficaz para envolver os alunos no processo de aprendizado.

Em determinado momento da aula, referente a um dos desafios propostos para serem resolvidos em casa (figura 14), aparecera a *raiz n -ésima* de uma expressão. Uma vez que os alunos estavam acostumados a resolverem raízes com *índices* à mostra, e não com um sendo *genérico*, surgira a dúvida de como proceder. Para tanto, era objetivo do desafio leva-los a simplificar os termos para poder eliminar a raiz que estava gerando confusão. Contudo, foi sugerido pelo professor da turma que *atribuísse qualquer valor ao índice* e resolver aquela raiz.

Figura 14 - Desafio Proposto



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Alguns alunos começaram a resolver o problema em questão e, logo em seguida, foram comparar os resultados. A resposta foi unânime: gabarito (2). Para tanto, cabe a análise da sugestão acima oferecida durante o apontamento da dúvida: *atribuir qualquer valor ao índice para resolver o problema*. A análise das respostas obtidas bem como da sugestão, serão discutidas no capítulo quatro desta pesquisa.

De forma geral, os alunos saíram da aula com uma compreensão mais sólida dos princípios da multiplicação e da divisão, além de uma apreciação pela diversidade de abordagens que podem ser usadas para resolver problemas matemáticos, uma vez que puderam perceber que nem sempre o caminho mais longo é o mais compreensível, muito embora este possua em seu entorno, a capacidade de revisar outros conteúdos ao longo do processo resolutivo do problema. A ênfase na resolução de problemas práticos e na discussão em sala de aula contribuiu para o desenvolvimento das habilidades de raciocínio lógico e pensamento crítico.

O próximo passo, o qual será designado como ‘intervenção’, incluirá a prática contínua desses conceitos por meio da exploração de problemas envolvendo os conteúdos vistos até então. Além disso, os alunos serão encorajados a aplicar essas habilidades em situações do mundo real para reforçar a relevância desses conceitos em suas vidas cotidianas.

Intervenção 01:

A primeira intervenção do projeto Matemania em Ação aconteceu no dia 16 de agosto de 2023, das 10h15 às 11h30, na sala de aula casual. Neste dia, a aula contou com a participação de 17 alunos.

O objetivo da aula/oficina era proporcionar aos alunos uma experiência prática e divertida de aplicação das quatro operações básicas da Matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão) no contexto de uma simulação de compras em um mercado fictício. Os alunos foram desafiados a ler e seguir indicações (Apêndice D) para realizar compras, calcular gastos, troco e analisar resultados. A abordagem foi voltada para aplicação real das operações matemáticas em situações do cotidiano.

A aula começou com uma breve introdução sobre a importância das operações matemáticas no dia a dia, com destaque para as quatro operações básicas. Foi explicado que a simulação de compras seria a atividade principal.

Figura 15 - Intervenção 01 – Matemania em Ação



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Os alunos foram divididos em equipes e receberam instruções do que deveriam simular, além de uma quantia de dinheiro fictícia. Eles tiveram que ler as indicações, formular um problema a ser resolvido e encenar ou ler o que pensaram e registraram, isto com o auxílio de um mercado confeccionado pelo autor.

Cada equipe apresentou suas simulações, encenando a compra dos produtos, realizando os cálculos de custos, gastos e troco. Durante as apresentações, os alunos

explicaram o raciocínio por trás dos cálculos e demonstraram o uso das operações matemáticas, seja através de cálculos intuitivos ou utilização da calculadora.

Após cada apresentação, a turma e o autor discutiram as estratégias utilizadas e fizeram perguntas para esclarecer dúvidas, tais como: durante uma simulação era feita a retirada de determinados produtos do mercado, então como que na próxima simulação comprariam os mesmos produtos se estes já não estavam mais lá? Ou ainda, levando em consideração que as pessoas envolvidas na simulação eram de menor, como poderiam comprar bebidas alcóolicas para uma determinada festas sem a apresentação de documentos de identificação?

Além disso, as perguntas incluíram questões sobre alternativas para economizar dinheiro, calcular troco, e dentre outras coisas, sendo incentivada a todo momento a participação ativa dos alunos durante a discussão das mesmas.

Segundo os próprios alunos, a aula/oficina das quatro operações básicas foi eficaz em envolver a turma de modo que pudessem praticar o entendimento das quatro operações, além de desenvolverem habilidades de resolução de problemas, tomada de decisões financeiras e comunicação em grupo.

A abordagem da simulação permitiu que os alunos visualizassem como as operações básicas são aplicadas em situações reais, tornando o aprendizado mais concreto e significativo.

Aula 03: Potenciação

A terceira aula do projeto Matemania em Ação aconteceu no dia 23 de agosto de 2023, das 10h15 às 11h30, na sala onde funciona a biblioteca da escola. Neste dia, a aula contou com a participação de 11 alunos.

Assim como as aulas 01 e 02, o objetivo desta aula foi (re)ensinar aos alunos os conceitos fundamentais da potenciação e as propriedades associadas a essa operação Matemática. A abordagem incluiu a apresentação de slides para explicar os conceitos, seguida de exemplos práticos que os alunos resolveram, apresentaram suas soluções e discutiram abordagens práticas. O registro dos dados era feito na apostila entregue em aulas anteriores e as dúvidas eram abordadas de forma dialogada, promovendo a compreensão e participação ativa dos alunos.

Figura 16 - Organização da Sala para Aula 03

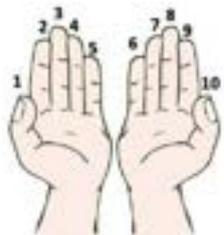


Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

A aula começou com uma breve introdução sobre o conceito de potenciação e sua relevância em Matemática, de modo que foi feita uma ‘espécie de hierarquia’ até que chegasse na ideia de potenciação e do porquê de estar sendo tratada naquela aula, bem como sua relevância para uma aprendizagem mais significativa.

Figura 17 - Construindo a Noção de Potenciação

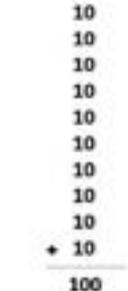
COMPREENDA CADA CASO PARA PROSSEGUIR



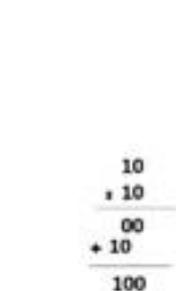
Contagem



Agrupamento



**Algoritmo
Da Adição**



**Algoritmo da
Multiplicação**

Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Foram apresentados slides que explicavam os conceitos de base da potenciação, bem como a ideia de expoente, resultado da operação e, até mesmo, possibilidades de leitura de uma potência. Também foram apresentadas as propriedades da potenciação, como a propriedade do produto, potência de potência, quociente e dentre outras.

Figura 18 - Propriedades da Potenciação



P1. $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$	P5. $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$
P2. $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$	P6. $a^{-n} = \frac{1}{a^n} \text{ (} a \neq 0 \text{)}$
P3. $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$	P7. $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$
P4. $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$	P8. $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$

Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Ao longo da aula, os alunos foram desafiados a resolver uma série de problemas práticos que envolviam potenciação e suas propriedades, sendo cada problema projetado para aplicar uma propriedade específica. Devido ao número de alunos presentes ter sido relativamente baixo, os mesmos trabalharam em conjunto para, em seguida, apresentarem suas soluções e discutirem o raciocínio por trás das mesmas.

Os alunos presentes tiveram a oportunidade de levantar dúvidas sobre os problemas e/ou conceitos discutidos, tendo o autor e, até mesmo, os próprios colegas, esclarecido as dúvidas vigentes, promovendo um ambiente de aprendizagem colaborativa.

De maneira geral, era parte do objetivo dessa aula fazer com que os alunos saíssem da mesma com a capacidade de aplicar as propriedades da potenciação para simplificar expressões e resolver problemas matemáticos, bem como ganharem a confiança de trabalhar com números elevados a potências.

Aula 04: Radiciação

A quarta aula do projeto Matemania em Ação aconteceu no dia 30 de agosto de 2023, das 7h00 às 8h30, na sala onde funciona a biblioteca da escola. Neste dia, a aula contou com a participação de 18 alunos.

Figura 19 - Construção da Tabela de Pitágoras



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

O objetivo desta aula foi ensinar aos alunos os conceitos de radiciação, bem como as propriedades de potenciação que estão relacionadas às raízes. A abordagem incluiu a apresentação de slides para explicar os conceitos, seguida de exemplos práticos que os alunos resolveram, apresentaram suas soluções e discutiram abordagens práticas.

A aula começou com a apresentação da Tabela de Pitágoras (Apêndice E), que estava completamente vazia. Os alunos foram desafiados a preenchê-la, explorando e discutindo padrões e relações entre os números inteiros, bem como identificar se algum dos padrões identificados possuía relação com a ideia de raiz de um número.

Foram apresentados slides que explicavam os conceitos de radiciação, incluindo a definição de raiz, índice e radicando. Além disso, foram introduzidas as propriedades da potenciação relacionadas à radiciação.

Figura 20 - Conceituação de Radiciação Abordada

<p>CONCEITO</p> <p>A radiciação é uma operação matemática que permite encontrar a raiz de um número.</p> <p>O símbolo que marca essa operação é $\sqrt{\quad}$</p>	<p>RADICIAÇÃO</p> <p>$\sqrt[n]{a} = b \rightarrow$ Raiz $\sqrt[n]{a} = b \Leftrightarrow b^n = a$ \swarrow Radicando</p> <p>EX.01: $\sqrt{25} = 5$, pois $5^2 = 25$ EX.02: $\sqrt[3]{8} = 2$, pois $2^3 = 8$</p> <p>ARROCHA: $\sqrt{121} = ?$ $\sqrt[4]{81} = ?$</p> <p>AULA 04 RADICIAÇÃO</p>
--	---

Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Conforme a aula ia se desenrolando, os alunos registravam soluções e observações na apostila, destacando quais propriedades foram aplicadas em cada problema e se havia uma maneira mais fácil de resolver determinada situação.

A fim de fixarem o que aprenderam até então, foi disponibilizado para cada aluno uma atividade (Apêndice F) contendo seis questões sobre o assunto ministrado, de modo que os mesmos deveriam resolver as questões da maneira que achassem mais adequada. A atividade seria corrigida e posteriormente comentada em sala de aula com os alunos de modo a sugerir caminhos e possibilidades de resolução e/ou melhorias.

O próximo passo incluiria a aplicação dos conceitos aprendidos até então em problemas matemáticos mais complexos, especialmente aqueles relacionados à geometria. Além disso, seria incentivado em aulas posteriores a exploração de aplicações de potenciação e radiciação em situações do mundo real.

Intervenção 02:

A segunda intervenção do projeto Matemania em Ação aconteceu no dia 06 de setembro de 2023, das 10h15 às 11h30, na sala onde funciona a biblioteca. Neste dia, a aula contou com a participação de 13 alunos.

Seguindo a mesma linha de raciocínio utilizada na primeira intervenção, seria objetivo desta aula/oficina, resgatar os conceitos de potenciação e radiciação explorados em aulas anteriores e demonstrar sua aplicação em situações do mundo real, especificamente no contexto de criar desenhos de plantas de casas. A abordagem incluiu a apresentação de slides como pano de fundo inicial, a fim de explorar as ideias de planta baixa e desenho geométrico,

bem como potenciação e radiciação em obras, seguida pela criação e apresentação dos desenhos das plantas baixas feitos pelos alunos. Ao final da apresentação, foram feitas perguntas para incentivar a colaboração e o aprofundamento do entendimento.

Figura 21 - Intervenção 02 - Matematica em Ação



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

A aula começou com uma introdução que destacou a importância da Matemática em situações do mundo real, especificamente em projetos de construção e arquitetura. Os alunos foram instigados a explorarem as aplicações dos conceitos de potenciação e radiciação na criação de desenhos de plantas de casa.

Foram apresentados slides que explicavam as aplicações da potenciação e radiciação em obras, tais como cálculo de áreas – de maneira superficial uma vez que esta seria uma futura exploração para outra aula –, escalas e proporções. Foram mostrados exemplos de como esses conceitos são utilizados na arquitetura e construção.

Divididos em pequenos grupos, cada aluno presente recebeu a tarefa de criar um desenho da planta baixa de uma casa, seja a sua casa dos sonhos ou, até mesmo, a sua na vida real, aplicando os conceitos aprendidos. Eles tiveram que estipular medidas, tais como áreas de cômodos, proporções de dimensões e escalas apropriadas ao desenho.

Figura 22 - Recortes da Aula



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Cada grupo apresentou seus desenhos (Apêndice G) e explicou como aplicaram os conceitos de potenciação e radiciação em seus projetos, destacando áreas de cômodos, dimensões de paredes e outras características matemáticas relevantes.

Após cada apresentação, as equipes foram questionadas sobre seus desenhos, estivessem esses incompletos ou não, os métodos usados e os desafios enfrentados. Isso incentivou a discussão sobre como a Matemática desempenha um papel fundamental na criação de projetos arquitetônicos.

Após tamanha exploração, os alunos foram convidados a discutir algumas questões voltadas a noção de compra de material para levantamento de uma casa, em pauta, a questão da quantidade de tijolos que compõem o metro quadrado (figura 23).

Figura 23 - Explorações

EXPLORAÇÕES

De posse das medidas da planta da casa, determine o total aproximado de tijolos que seriam utilizados no levantamento das paredes da casa em questão.



Como você fez para encontrar o quantitativo de tijolos? Quais medidas foram e/ou não foram consideradas? Houve uma margem de erro? Como você justificaria a margem de erro?

INTERVENÇÃO
02

Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Segundo os próprios alunos, a oficina demonstrou uma aplicação prática dos conceitos de potenciação e radiciação no mundo real, especificamente na criação de desenhos de plantas de casa, aplicação esta que não tinham explorado em aulas no ensino fundamental. Além da construção dos desenhos, os alunos relataram ter sido uma descoberta significativa investigar o quantitativo de tijolos correspondente ao metro quadrado e que, muito embora alguns colaborem com seus pais na construção de obras, nunca haviam parado para refletir sobre o metro quadrado ser equivalente a aproximadamente 25 tijolos e que a ideia de potenciação e radiciação contribui para a compreensão de gastos com quantidades a comprar de tijolos.

Aula 05: Simetria & Plano Cartesiano

A quinta aula do projeto Matemania em Ação aconteceu no dia 13 de setembro de 2023, das 10h15 às 11h30, na sala onde funciona a biblioteca da escola. Neste dia, a aula contou com a participação de 22 alunos.

O objetivo desta aula/oficina foi resgatar aspectos de simetria e plano cartesiano, de modo a investigar sua aplicação prática na exploração de objetos e figuras simétricas em torno da escola. A abordagem incluiu a apresentação de slides sobre possíveis explorações de simetria e plano cartesiano, por meio de um vídeo feito pelo autor com a colaboração de terceiros, seguido por uma atividade prática em que os alunos tiraram fotos de aspectos simétricos e responderam perguntas sobre suas observações.

Figura 24 - Recortes da Aula 05 – Matemania em Ação



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

A aula começou com uma breve introdução sobre Plano Cartesiano, resgatando a figura de René Descartes e sua importante contribuição para o desenvolvimento do mundo na época, que se repercute até a atualidade, bem como foram resgatados aspectos sobre simetria na vida cotidiana, incluindo arte, arquitetura e natureza, através da visualização em vídeo exposto na televisão.

Feita a exploração e considerações iniciais, os alunos foram divididos em equipes e receberam a tarefa de explorar os arredores da escola e, ao longo de 7min, fotografarem objetos, formas e figuras simétricas a fim de, posteriormente, discutirem sobre suas observações.

Após a exploração, os alunos decidiram entre si, quem da equipe ou quantos iriam fazer uma pequena apresentação dos objetos encontrados, discutindo características da simetria e aspectos identificados nelas. Após a apresentação, foram feitas perguntas às equipes sobre como identificaram a simetria nas fotografias e como poderiam aplicar a ideia de plano cartesiano em sua análise.

Abaixo, tem-se o registro de alguns comentários feitos pelos alunos sobre a temática Simetria, após análise dos objetos que julgaram serem simétricos:

(Aluno A) “Assim, né, nem tudo é perfeito, mas não tá tão torto, tá mais ou menos, mas tem simetria”.

(Aluno B) “A roda da bicicleta é simétrica, mas os raios dela e o pneu, por estarem gastos, a tornam assimétrica, sem contar os cabelinhos do pneu que são desiguais.”

(Aluno C) “O cone que encontramos é simétrico porque se a gente cortar ele ao meio, teremos duas metades semelhantes. Além disso, o chão da escola também é simétrico pois é feito de quadrados com bolinhas iguais que, se cortados ao meio, formam-se pedaços iguais”.

A aula se mostrou significativa uma vez que os próprios alunos relataram poder enxergar os conceitos aplicados durante as explorações feitas à contextos do mundo real para além da sala de aula, de modo que, não apenas compreenderam as noções de simetria como também desenvolveram, muito embora não em sua totalidade, habilidades de observação e análise, bem como o uso prático de coordenadas no plano cartesiano, as quais associaram aos jogos por eles mais jogados, tais como *Minecraft* e *Free Fire*.

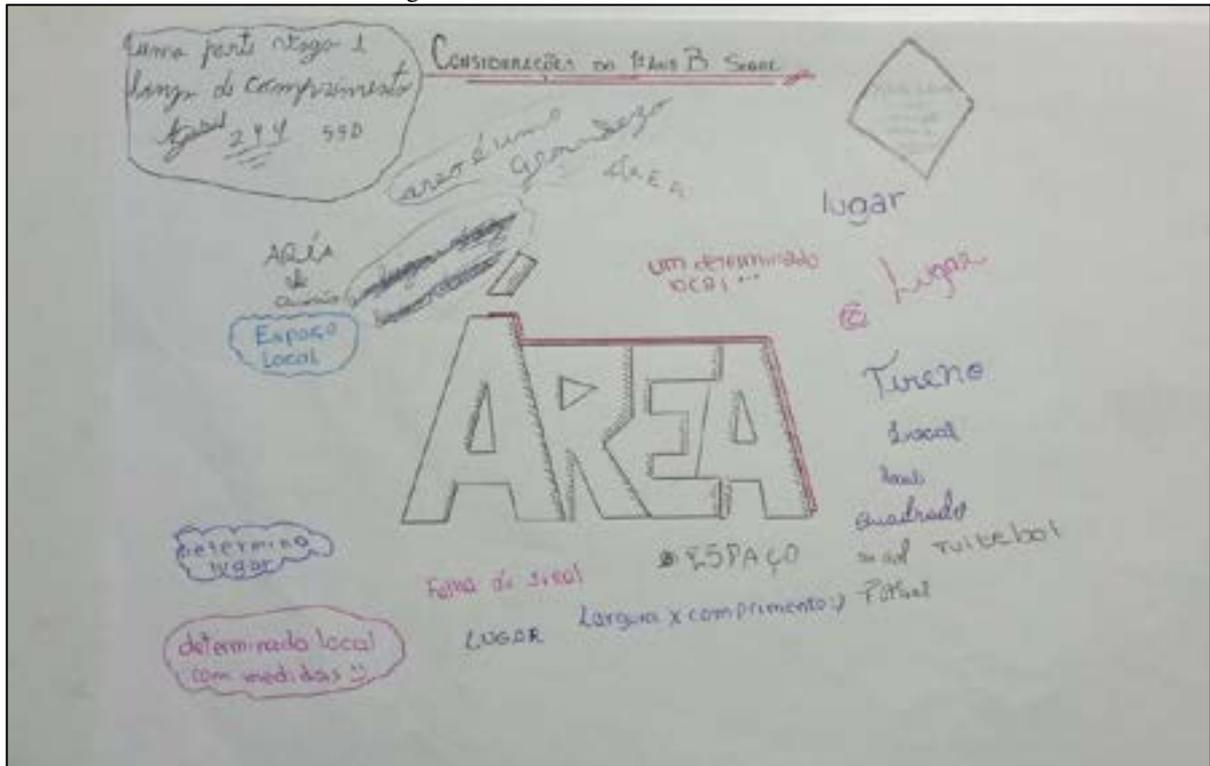
Aula 06: Área de Figuras Planas

A sexta aula do projeto Matemania em Ação aconteceu no dia 04 de outubro de 2023, das 10h15 às 11h30, na sala de aula casual. Neste dia, a aula contou com a participação de 23 alunos.

O objetivo desta aula foi explorar as deduções das fórmulas das áreas de figuras planas e demonstrar sua aplicação em questões de cunho interpretativo, com foco na questão do *hachuramento*. A abordagem incluiu a dedução e construção das fórmulas, seguida de slides contendo questões que exploravam seu uso para resolução de problemas.

A aula começou com uma breve introdução sobre o conceito de área, de modo que foi passado pela banca de cada aluno, uma folha de papel A4, onde na mesma, deveriam escrever a primeira palavra ou ideia que viesse a mente relacionado a temática ‘área’, escrita no centro da folha. Após todos os alunos escreverem uma palavra ou ideia relacionada a temática, foi apresentado o conceito que seria utilizado na aula, sendo este associado ou não com o que teria sido escrito pelos alunos.

Figura 25 - Ideias dos Alunos Sobre Área



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Com o auxílio dos slides, surgiram as imagens das figuras planas que seriam exploradas ao longo da aula, sendo a primeira etapa identificar o nome das figuras. Lidar com a imagem da representação de um quadrado, retângulo e triângulo foi algo intuitivamente fácil, contudo, ao apontar para o paralelogramo, muitos alunos não souberam dizer de qual figura se tratava.

Figura 26 - Áreas de Figuras Planas Exploradas



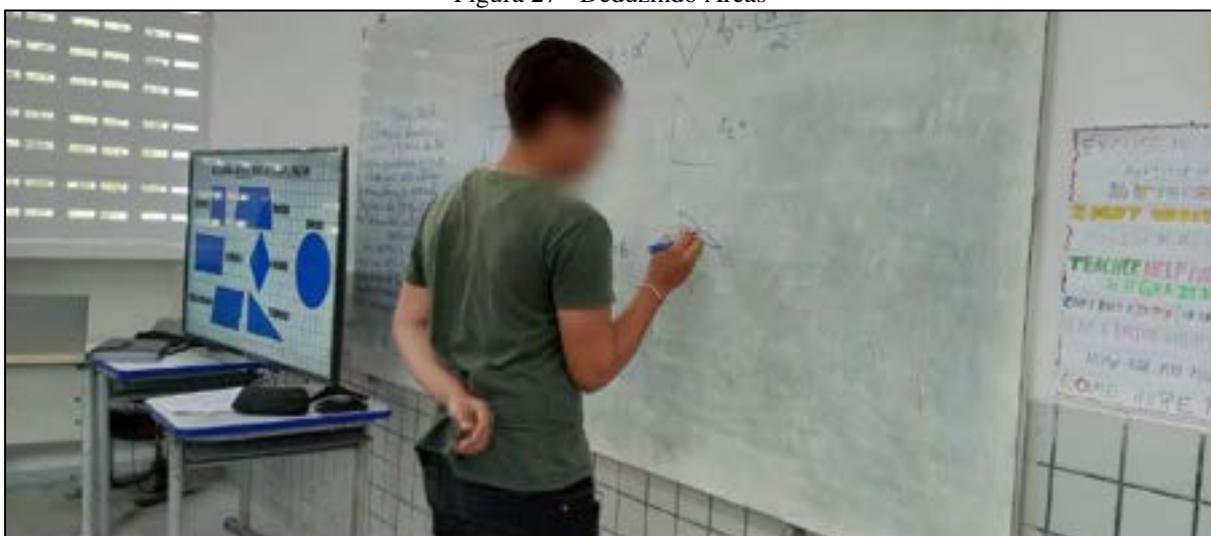
Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

A fim de instigar a participação e motivação dos alunos, foi oferecido a quem acertasse as ideias/perguntas da aula, o ganho de um chocolate. Dessa forma, os alunos

passaram a apontar nomes como ‘paralelepipedo’ e ‘cubo’, até chegarem ao então paralelogramo.

Para esta aula, reconhecer a figura do paralelogramo seria fundamental, uma vez que, a partir dela, a dedução da fórmula de outras áreas seriam construídas. Assim, começaram as construções das fórmulas das áreas utilizando o quadro branco. A regra foi a seguinte: utilizar apenas ideias já deduzidas para determinar a próxima área, sendo a ordem das demonstrações: área do quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, losango, triângulo e, por fim, círculo, tendo a área do círculo que levar alguns conhecimentos prévios a mais para sua dedução, tal como a noção de raio e comprimento de uma circunferência.

Figura 27 - Deduzindo Áreas



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

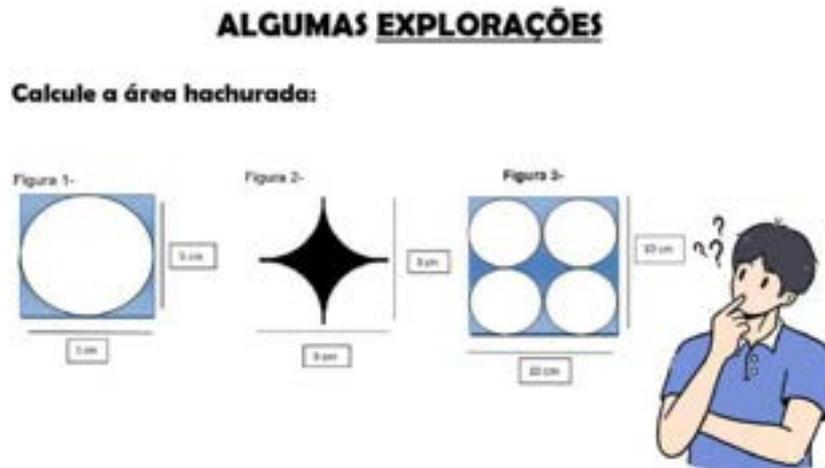
Os alunos trabalharam individualmente ou em grupos para tentar deduzir as fórmulas a partir da fórmula da área de um quadrado $A_{quad} = a \cdot a = a^2$. Ao dizer que “*todo quadrado é um retângulo, mas*”, um dos alunos completou a frase dizendo que “*nem todo retângulo é um quadrado*”, este ganhara um chocolate, de modo que, a partir disso, outro aluno completou: “*como, geralmente, o retângulo possui dois lados (base e altura) paralelos e iguais, é só trocar as letras usadas na fórmula da área do quadrado*”. O aluno foi convidado a ir até o quadro e escrever a fórmula da área de um retângulo, ficando da seguinte forma: $A_{ret} = b \cdot h$. No entanto, outro aluno questionou o motivo de aparecer um h na fórmula, visto que b indicava base, e isso era intuitivo, porém o mesmo não se aplicava a altura. Antes mesmo que o autor pudesse responder a dúvida, o próprio aluno cogitou a possibilidade da palavra altura ter sido usada em inglês, isto é, *height*.

Dessa forma, as demais áreas foram sendo deduzidas, de modo que com a manipulação da figura dada (paralelogramo, trapézio, losango, etc.) através de recortes e/ou

dobragem da mesma, as fórmulas das áreas iam surgindo, tendo os próprios alunos um a um se dirigido ao quadro para desenhar a figura e manipulá-la adequadamente para chegar à fórmula. À medida que um manipulava a figura de uma maneira e não conseguia proceder, outro assumia o dever de tentar elaborar uma nova manipulação e construir a fórmula da área a ser explorada.

Muito embora a programação fosse a exploração não só das áreas, mas também de como estas podem aparecer em questões envolvendo geometria, devido ao tempo da aula ter sido praticamente voltado a construção das fórmulas, foi mostrado de maneira superficial algumas explorações de questões envolvendo *hachuramento* e sugerido aos alunos que buscassem resolver as questões apresentadas em casa. Os alunos foram desafiados a calcular a área de figuras complexas decompostas em partes menores usando fórmulas apropriadas.

Figura 28 - Área Hachurada



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

A aula permitiu que os alunos explorassem a dedução de fórmulas de área de figuras planas e sua aplicação prática. Mesmo que não tenha sido uma demonstração formal com rigor matemático, alguns alunos alegaram terem desenvolvido uma compreensão mais sólida de como as fórmulas são derivadas, isto é, não surgem do nada, e como são usadas para resolver problemas, tais como a questão do *hachuramento*.

A atividade que ficara para casa reforçara a aplicação das fórmulas, incentivando o pensamento crítico para sua resolução, bem como alertava aos alunos que figuras, a priori, complexas, podem ser divididas em partes menores, tornando a resolução mais acessível.

Intervenção 03:

A terceira intervenção do projeto Matemania em Ação ocorreu no dia 18 de outubro de 2023, das 10h15 às 11h30, na sala onde funciona a biblioteca, e foi um momento crucial para a turma de primeiro ano que tem participado desse projeto desde maio de 2023. Naquela manhã, a sala parecia estar ansiosa, pois os alunos estavam prestes a enfrentar uma avaliação (Apêndice H) que seria um marco em sua jornada de aprendizado de Matemática.

O projeto Matemania em Ação foi concebido com a missão de tornar a matemática mais envolvente, prática e divertida para os alunos do primeiro ano do ensino médio. Durante os meses de desenvolvimento do projeto, os estudantes foram expostos a atividades lúdicas, desafios matemáticos, jogos e aplicações práticas da disciplina. Portanto, a avaliação que estava prestes a acontecer não era apenas um teste convencional, mas sim uma oportunidade para os alunos demonstrarem como absorveram os conceitos matemáticos de forma interativa, isto é, não se tratava de um acerto de contas, mas sim, de um momento privilegiado de ensino.

Figura 29 - Realização da Avaliação



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Naquela manhã, a maioria dos 23 alunos presentes pareciam estar ansiosos para mostrar o que haviam aprendido e/ou melhorado. A avaliação foi planejada de maneira a refletir o espírito do projeto, incluindo questões que incentivavam a resolução criativa de problemas, a aplicação prática de conceitos matemáticos em situações do cotidiano e a exploração de desafios divertidos que estimulavam o raciocínio lógico. Os alunos não apenas responderam a perguntas teóricas, mas também enfrentaram tarefas que os colocaram em situações do mundo real, onde precisaram aplicar seus conhecimentos matemáticos para encontrar soluções ou descrever possibilidades para as mesmas.

A atmosfera na sala de aula, inicialmente, era de apreensão, visto que fora cogitado a possibilidade da avaliação ser além de formativa, somativa para os alunos, isto é, o professor preceptor atribuíra determinada pontuação para os alunos que realizassem uma boa avaliação, contudo, a pontuação fora baixa (um ponto) em relação ao que a turma deveria resolver, desde questões teóricas a questões práticas e de aplicação. Sendo assim, para aqueles que estavam ali apenas pela pontuação extra, realizar a avaliação que lhes permitia ganhar um único ponto, parecia sem sentido, para os demais que não viam na pontuação uma motivação para realização da avaliação, estes a fizeram apenas como um *feedback* para o autor que precisaria dos dados de seu desempenho para o desenvolvimento da pesquisa, ou ainda, visualizaram-na como um desafio que verificasse a aprendizagem da matemática básica e das reflexões críticas para além da sala de aula.

Antes da aplicação, pensando no que havia sido abordado ao longo do projeto, os alunos discutiam entre si, compartilhavam ideias e abordagens, e demonstravam um alto nível de engajamento. Foi gratificante ver como eles estavam empolgados em aplicar o que aprenderam durante o projeto.

Ao longo da avaliação, dúvidas iam surgindo em relação ao modo como se daria a resolução da questão, principalmente no que se refere a notação Matemática e, logo em seguida, tais dúvidas eram retiradas pelo autor, o qual ia de carteira em carteira para dar suporte aos alunos. Nesses momentos de suporte ao aluno, que serão melhor analisados no capítulo quatro desta pesquisa, um em especial merece destaque: um dos alunos leu o problema e disse que sabia o que tinha que ser feito, uma operação de subtração, nas palavras dele, “uma continha de menos”. Porém, o problema apareceu quando ao utilizar o algoritmo da subtração, não sabia como proceder diante do ato de ter que, nas palavras dele, “pegar emprestado um valor do termo seguinte”. Mas, após a ajuda do autor, o aluno (um dos novatos que esteve presente apenas nas últimas duas aulas do projeto) esboçou um enorme sorriso ao conseguir realizar a operação de subtração e chegar ao resultado que havia pensado ser o correto.

O resultado da avaliação não era apenas uma nota, mas também uma demonstração de como o projeto Matemania em Ação estava alcançando seu objetivo de tornar a Matemática mais acessível e envolvente para os alunos, significativa para os mesmos. Era possível observar não apenas o desempenho dos alunos, mas também a confiança que estavam construindo em relação à matemática, mesmo diante de certas dificuldades.

De maneira geral, a terceira e última intervenção do projeto Matemania em Ação foi um marco importante na jornada de aprendizado dos alunos do primeiro ano do ensino médio.

Fornecendo uma avaliação que incentivou a aplicação prática dos conhecimentos matemáticos e da reflexão crítica, o projeto demonstrou como a matemática pode ser uma disciplina acessível a todos, desde que haja uma participação mútua relacionada as ações do professor e do aluno. Para aqueles que perseveraram até o fim e de fato tentaram resolver os problemas propostos, estes saíram da sala de aula naquele dia com um senso de conquista e a certeza de que a matemática pode ser mais do que apenas números e fórmulas, mas também uma ferramenta poderosa para resolver problemas do mundo real.

Aula 07: Circuito Matemático

No dia 25 de outubro de 2023, o projeto Matemania em Ação proporcionou a décima quarta aula e última da pesquisa que vinha sendo desenvolvida com a turma do primeiro ano desde maio do mesmo ano, e teve um cenário diferente do habitual: aconteceu no pátio da escola. Nesse dia, 20 alunos se reuniram para mais uma experiência de aprendizado de matemática a qual reuniria aspectos da cooperação entre pares e resgate aos conhecimentos da matemática básica.

Para a última aula do projeto, foi pensada a possibilidade de desenvolver com os alunos, um circuito matemático simples, porém que permitisse a participação de todos os envolvidos, isto é, uma série de desafios e/ou situações as quais envolveriam a tomada de decisões por parte dos alunos para resolverem problemas propostos e/ou validarem alguns conhecimentos construídos ao longo dos encontros.

A fim de propor situações as quais conhecimentos matemáticos e/ou interpretação de dados fossem o foco, foram preparadas três dinâmicas (Apêndice I) de grupo as quais seriam realizadas uma após a outra. A primeira delas seria a dinâmica da “Caça ao Tesouro”, seguida de um “Quiz Matemático”, finalizando com a “Dinâmica das Frações”.

Para a dinâmica da caça ao tesouro, foi necessário espalhar pela escola sem que nenhum dos alunos percebesse, isto é, antes das aulas começarem, pistas de onde e como chegariam ao tesouro, este que também estava escondido em um local da escola.

A aula começou com uma atmosfera de entusiasmo, já que os estudantes estavam curiosos para descobrir o que os aguardava. O foco desta aula estava nas dinâmicas de grupo que traziam consigo possibilidades de tornar o aprendizado de Matemática mais interativo e envolvente, além de significativo.

A primeira dinâmica foi a "Caça ao Tesouro", a qual teria duração de 30min. Os alunos, posicionados aleatoriamente no pátio da escola, receberam a informação dada pelo

autor de que, neste ambiente, haviam três pistas escondidas que, ao serem reunidas, indicariam o próximo lugar por onde procurar as próximas pistas, sendo ao todo, nove delas, que revelariam a localização de seis peças de um quebra-cabeça, o qual indicava através de uma imagem, a localização do tesouro escondido.

Figura 30 - Dinâmica da Caça ao Tesouro



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Era objetivo dos alunos, além de encontrarem as nove pistas e, consecutivamente as seis peças do quebra-cabeça, resolverem os problemas matemáticos propostos nos versos de cada pista dentro do tempo limite de 30min, e como a turma estava contando com a participação de 20 alunos, enquanto uns procuravam pelas próximas pistas, outros iam coletando as peças do quebra-cabeça e os demais resolvendo os problemas propostos.

À medida que os alunos solucionavam os enigmas, isto é, percebiam que no verso da questão havia um trecho de frase que precisava ser completado por outro(s) trecho(s), eles avançavam na busca pelo tesouro.

Ao longo da dinâmica, era possível perceber a preocupação de uns com a questão do tempo, visto que, era necessário que as peças encontradas e os enigmas espalhados, estivessem juntos para que pudessem organizá-los e resolvê-los. Contudo, os alunos mesmo

em pequenos grupos, estavam espalhados pela escola, e não se reuniam para juntar as partes que haviam encontrado, o que dificultava a localização das demais peças que faltavam.

Quando o tempo de investigação chegou aos 25min, os alunos se reuniram no pátio e organizaram o que haviam encontrado, e muito embora as seis peças não estivessem presentes, tendo apenas quatro delas, dois dos alunos entenderam que a imagem formada era a de uma caixa d'água e, logo em seguida, correram para este local da escola, sendo possível ouvir os gritos de alegria por encontrarem o tesouro perdido. Este, fora repartido igualmente para os alunos que participaram da busca, 16 dos 20 presentes, chegando ao fim da primeira dinâmica de grupo.

Essa atividade incentivou o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a colaboração entre os alunos, pois muitos trabalharam em equipe para encontrar todas as peças, muito embora, nem todos dos 20 alunos presentes, tenham tido interesse em participar.

A segunda dinâmica foi um jogo de "Verdadeiro ou Falso" que abordou questões relacionadas às quatro operações básicas da Matemática durou cerca de 12min. Os alunos, posicionados em uma fila única, deveriam pular para a direita caso achassem que a afirmativa seria verdadeira, e para a esquerda caso fosse falsa, respondendo às perguntas sobre adição, subtração, multiplicação e divisão. O objetivo era identificar se as afirmações eram verdadeiras ou falsas, o que exigia que aplicassem seu conhecimento matemático para tomarem a decisão correta.

Para esta dinâmica, foram preparadas 20 perguntas de verdadeiro ou falso sobre as quatro operações básicas da Matemática, de modo que, à medida que os alunos iam acertando/errando, as questões ficavam cada vez mais difíceis, porém, nada que não fosse possível de ser resolvido em até cinco segundos.

O curioso, foi que em um determinado momento da dinâmica, de um total de 18 participantes, 16 deles foram eliminados de uma só vez ao confundirem o produto entre 05 e 07, com a soma de 05 e 07, o que fez com que os últimos dois disputassem pelo prêmio. A dinâmica teve uma segunda rodada com 07 dos 18 participantes, concluindo com êxito os desafios propostos.

Finalmente, a aula concluiu com uma dinâmica de pares que se concentrava no estudo das operações de soma e subtração de frações com denominadores iguais. Para esta dinâmica, cartões contendo a operação entre frações, seja de adição ou subtração, e as representações geométricas, foram preparados e distribuídos aleatoriamente entre os alunos. Estes, trabalharam em duplas para resolver o problema e identificar as peças que se correspondem, isto é, encontram a operação que corresponde a determinada figura.

Figura 31 - Dinâmica das Frações



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Alguns alunos que estavam participando da dinâmica, dentre estes, novatos da turma, alegaram não saber como trabalhar com frações, principalmente com a representação geométrica, e por isso, viam nesta dinâmica, uma dificuldade maior com relação às outras duas anteriores. Contudo, ao perceberem que os demais colegas estavam resolvendo os problemas, juntaram-se para aprender em conjunto e deram continuidade a dinâmica.

De maneira geral, ao final da atividade, com todos os pares formados e prêmios distribuídos para todos que conseguiram resolver os problemas propostos, fora percebido pelo autor e pelos próprios alunos que essa atividade os ajudou a consolidar seus conhecimentos sobre frações e reforçou a importância das operações matemáticas com as mesmas.

Ao longo da aula, a participação ativa dos alunos, a resolução de enigmas e o trabalho em equipe tornaram o aprendizado da Matemática uma experiência dinâmica e divertida. Eles puderam ver como os conceitos matemáticos eram aplicáveis em situações do cotidiano e como a matemática podia ser desafiadora, mas ao mesmo tempo gratificante.

Sendo assim, a décima quarta aula do projeto Matematica em Ação, realizada no dia 25 de outubro de 2023, no pátio da escola, foi um exemplo brilhante, dito pelos próprios alunos participantes do projeto, de como a matemática pode ser uma disciplina envolvente quando

abordada de maneira criativa e prática à medida que é feita com base na realidade da turma de acordo com suas características.

Ao final da aula, foram recolhidas as apostilas do projeto Matemania em Ação para o registro dos dados pelo autor, bem como foram entregues para os alunos, o resultado da avaliação do encontro anterior. Àqueles que ficaram até o fim, agradeceram pelos momentos e pelas “aulas diferenciadas” que vivenciaram em relação à Matemática, tomada como chata por muitos no início, mas que, no fim, entenderam que se trata de uma questão de perspectiva. Os alunos saíram dessa aula com uma compreensão mais profunda da Matemática e de como ela está presente em nosso dia a dia para além dos muros da escola, além de compreenderem, mesmo que não tenha sido em sua maioria, que o trabalho em equipe gera resultados engrandecedores à medida que é feito de maneira colaborativa e significativa.

4. ANÁLISE DOS DADOS

A partir de agora, serão analisados alguns dos dados correspondentes à pesquisa desenvolvida na escola Reitor Edvaldo do Ó, os quais compreendem desde a iniciativa Matemania em Ação, abarcando suas dificuldades e possibilidades, até as contribuições para com o desenvolvimento intelectual dos educandos que participaram ativamente do projeto.

De maneira geral, a análise dos dados da pesquisa aplicada revela uma série de percepções importantes sobre o ambiente educacional. Embora existam áreas de sucesso, como o desempenho dos alunos e a satisfação dos professores, também existem desafios a serem enfrentados, dentre os quais se destacam a necessidade de personalização do ensino e a disponibilidade para a aprendizagem.

No tocante a forma de abordagem e análise dos dados, o método de investigação pode ser compreendido como a aplicação de um conjunto de procedimentos que têm o intuito de alcançar os objetivos estabelecidos no trabalho, isto é, analisar as contribuições do processo de ensino-aprendizagem de Matemática na perspectiva da justiça social e da democracia, visando ressignificar as aulas de Matemática para que elas contribuam no processo de formação dos educandos em prol da construção de uma sociedade mais justa e democrática.

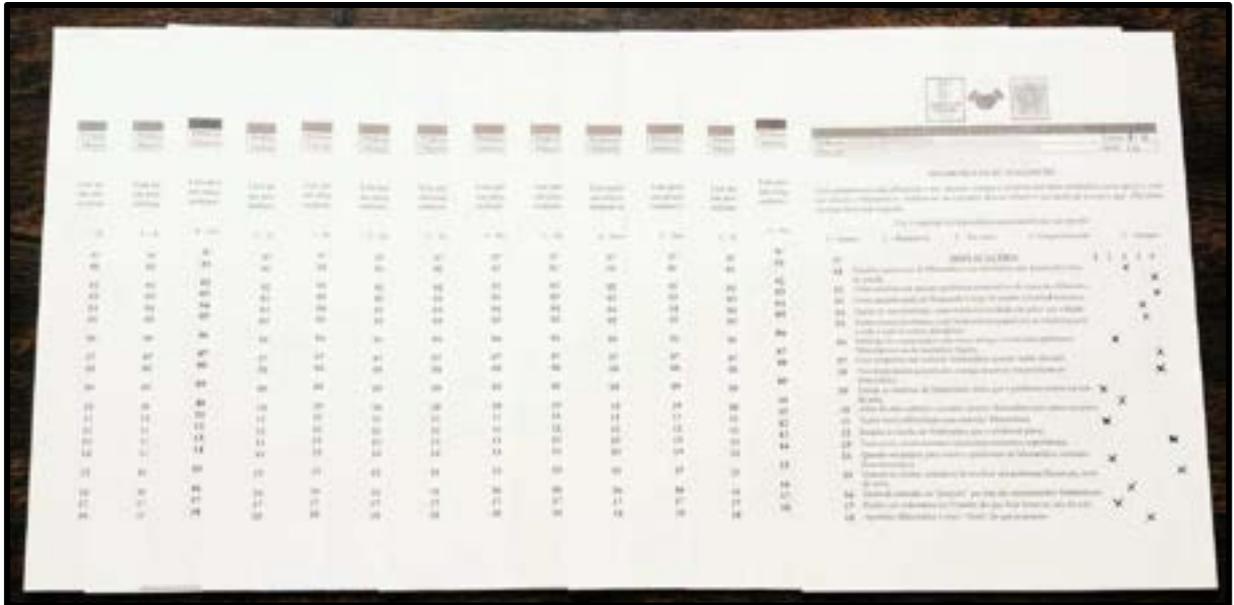
A análise a seguir será dividida em dois tópicos, os quais correspondem à: resposta ao questionário inicial do projeto, o qual serviu de ponto de partida para a elaboração das aulas que seriam apresentadas a turma ao longo da pesquisa, assim como a análise das produções textuais, as quais abordam as diferentes perspectivas e opiniões a respeito da Matemática associada a vida dos educandos; análise do procedimento de ensino-aprendizagem, abarcando a perspectiva do autor em relação a elaboração, pesquisa e ministração das aulas bem como o retorno dos alunos referente ao que fora apresentado durante os quatorze encontros do projeto Matemania em Ação, finalizando com a investigação do desempenho dos alunos referente a inserção de oficinas de práticas investigativas em Matemática, tratadas como intervenções.

□ **Análise das respostas do questionário e das produções textuais**

Embora todas as questões tenham contribuído direta e/ou indiretamente com a proposta de pesquisa, analisaremos aqui as respostas das questões 01, 03, 05, 07, 11, 16 e 18 que, em sua maioria, foram as responsáveis por nortear a elaboração e desenvolvimento do projeto Matemania em Ação. Além disso, a análise das seguintes questões terá como base a resposta de 14 alunos visto que os demais não responderam à pesquisa por completo ou não

souberam como preencher o questionário e responderam de qualquer jeito, ou ainda, trocaram de escola.

Figura 32 - Questionário de Investigação



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Vale ressaltar, que não é foco desta pesquisa apresentar detalhadamente por meio de dados estatísticos as respostas obtidas, mas sim, compreender um perfil geral da turma baseado nas respostas do que a maioria considerou ser adequado ressaltar, visando nortear as práticas futuras a serem abordadas ao longo do projeto. Isto é, indo de encontro aos ensinamentos de Paulo Freire, os quais partem daquilo que o educando sabe para aquilo que ele possa saber melhor.

Questão 01: “Percebo a presença da Matemática nas atividades que desenvolvo fora da escola”.

Essa questão, de modo proposital, não deixa clara a existência de outras Matemáticas uma vez que, seu objetivo é verificar o que os alunos entendem por Matemática em seu dia a dia, se a percebem ou não, independente de qual Matemática seja, isto é, se conseguiriam diferenciar Matemáticas.

Das quatorze repostas obtidas, cinco marcaram a opção “nunca” e quatro marcaram a opção “raramente”, o que de certa forma mostra um certo equilíbrio entre os alunos da turma, baseado em tais opções. Porém, não perceber a Matemática no dia a dia pode acarretar em desvantagens.

Ter uma compreensão básica da Matemática pode ser útil em muitas situações do cotidiano: a tomada de decisões financeiras, utilização de medições e conversões, a resolução de problemas, pensamento lógico, oportunidades profissionais e dentre outras coisas. Essa

compreensão, mesmo que de forma superficial, mas ainda significativa, deveria ser apresentada durante as aulas do projeto.

Logo, embora não entender/perceber a Matemática no dia a dia não seja necessariamente um problema grave, poderá haver limitações no que diz respeito à tomada de atitudes e desenvolvimento de competências e habilidades.

Questão 03: “Gosto quando a aula de matemática foge do padrão (Teoria/Exercício)”.

Em relação à terceira questão, esta se fez presente no questionário devido a necessidade de averiguação do interesse por parte dos alunos no que se refere as aulas tradicionais de Matemática. Conforme fora apresentado em páginas anteriores, a desmotivação e a monotonia nas aulas eram recorrentes e, talvez, a causa fosse o modo como a aula era feita, desenvolvida.

Das quatorze respostas obtidas, apenas uma pessoa marcou “nunca” e outra marcou “raramente”, tendo a maioria dos alunos variando suas respostas nas demais opções: sete marcaram “às vezes”, quatro marcaram “frequentemente” e três marcaram “sempre”.

Dessa forma, toma-se como evidência que, naquele contexto dadas as condições daquela realidade, as aulas do projeto Matemania em Ação que seriam desenvolvidas, deveriam dar ênfase as vivências investigativas, exploratórias e de descobrimento, como sugere Beatriz S. D’Ambrósio, diferenciando-se do modelo tradicional o qual a turma encontrava-se emersa, visto que a maioria esmagadora não aprende e/ou não tem interesse pelas aulas tradicionais de Matemática.

Questão 05: “Tenho menos problemas com matemática quando ela se relaciona com a vida e com as outras disciplinas”.

O quantitativo de marcações foram: duas marcaram “nunca”, três “raramente”, cinco “às vezes”, três “frequentemente” e um “sempre”. Nota-se, nesta questão, que há um relativo balanceamento dentre as opções marcadas, isto é, não se pode confirmar com exatidão que a relação entre a Matemática e a vida facilita na amenização dos problemas propostos em sala, ao menos não para a turma em questão.

Com base no impasse, há de salientar que a tendência das aulas deveria tomar como ponto de partida a orientação ao problema, isto é, é importante que os educandos possam reconhecer os problemas como “seus próprios problemas”, ou seja, a problemática não deve pertencer a “uma realidade faz de conta” sem nenhuma significação exceto como ilustração da Matemática como ciência das situações hipotéticas, o que poderia provocar uma nova análise da questão um após a aplicação do projeto.

Questão 07: “Faço perguntas nas aulas de matemática quando tenho dúvidas”.

A análise dessa questão deve-se ao fato de que o cérebro humano desempenha o papel de aprender de diferentes formas: lendo, ensinando os outros, fazendo, discutindo com os outros, vendo e ouvindo, observando e ouvindo. Percebe-se que a oratória, isto é, a capacidade de expor e apresentar de forma clara e compreensível um pensamento sobre determinado assunto com outros sujeitos, é primordial e contribui bastante com a aprendizagem.

Com base na coleta de dados, as opções mais marcadas foram “nunca” e “às vezes”, tendo a maioria marcado a primeira opção. Vê-se, pois, que a falta de costume em fazer perguntas ao professor(a) é uma característica da turma em análise, o que é um problema pois fazer perguntas ao professor(a) é uma parte fundamental do processo de aprendizagem e tem muita importância por várias razões: clareza de conceitos e de dúvidas, aprofundamento do conhecimento, *feedback*, estímulo ao pensamento crítico, participação ativa, esclarecimento de expectativas, desenvolvimento da comunicação, curiosidade e preparação para a vida.

De acordo com Paulo Freire (1997):

Ao objetivar seu mundo, o alfabetizando nele reencontra-se com os outros e nos outros, companheiros de seu pequeno “círculo de cultura” [...] Assim, juntos, recriam criticamente o seu mundo: o que antes os absorvia, agora podem ver ao revés [...] aprende-se em “reciprocidade de consciências”; não há professor, há um coordenador, que tem por função dar as informações solicitadas pelos respectivos participantes e propiciar condições favoráveis à dinâmica do grupo, reduzindo ao mínimo sua intervenção direta no curso do diálogo (FREIRE, 1997, p. 15).

Urge, portanto, a necessidade de incentivo ao ato da pergunta durante as aulas do projeto, uma abordagem mediada por provocações que permita aos alunos não hesitar em perguntar, uma vez que aquilo que se fala, se escreve, tudo é expressão objetiva do próprio espírito, da própria cultura.

Questão 11: “Tenho muita dificuldade para entender matemática”.

Com base na observação da turma em análise, a necessidade de trazer uma Matemática munida de significados e características que nortearassem as razões para a importância desta ciência era necessária. Para tanto, avaliar o nível de dificuldade dos alunos em relação à matemática deveria ser o primeiro passo.

Seis foram os sujeitos que marcaram “sempre” e quatro que marcaram “às vezes”, tendo os demais variado suas respostas e/ou não respondido. No entanto, dos seis que alertaram ter dificuldades com o entendimento da matemática, cinco deles foram os que, na primeira questão assinalaram não perceberem a matemática em seu dia a dia. Logo, a hipótese é que estes alunos em questão, entendem a matemática como sendo algo próximo de realizar cálculos por meio de algoritmos e processos onde contas e fórmulas devem coexistir.

Sendo assim, com base em Ole Skovsmose, deve-se salientar durante o projeto a ser desenvolvido que, “é uma experiência importante para as crianças que elas algumas vezes sejam capazes de encontrar soluções sem a matemática [...] métodos formais podem nos levar a fundo em algumas situações, mas eles não funcionam sempre para dar uma resposta apropriada” (SKOVSMOSE, 2001, p. 91).

Questão 16: “Gosto de entender os ‘porquês’ por trás dos ensinamentos matemáticos”.

A motivação para tal questionamento se fazer presente no questionário deu-se pela presença constante de teorias, explicações e porquês durante o curso de Licenciatura em Matemática no que se refere aos fazeres matemáticos, os quais muito pouco estavam a ser explorados na sala de aula em análise. Ou seja, embora houvesse espaço para tamanha discussão em sala, principalmente no que diz respeito as razões para determinado conteúdo estar sendo estudado hoje, isto não era explorado.

Sendo assim, a pergunta trouxe consigo uma possível explicação para tamanha disparidade do que é visto na licenciatura e na prática de sala de aula em relação ao fazer matemático: cinco alunos marcaram a opção “nunca”, três “raramente”, três “às vezes”, um “frequentemente” e dois “sempre”.

Vê-se, pois, que a minoria tem algum interesse no fazer matemático, isto é, não demonstram interesse pelo que levou a elaboração de determinada matemática para a época em que foi desenvolvida.

Muito embora o desinteresse pelo contexto seja uma realidade para a turma em análise, o projeto Matemania também visa quebrar essa barreira que apenas corrobora com a produção de excluídos e continuação da ênfase em “matemática ser apenas para os privilegiados”. Sendo assim, devemos estar aptos a entender o que a Matemática faz para a sociedade, o que, segundo Skovsmose, “fornece (algum) sentido para a sua formulação” (SKOVSMOSE, 2001, p. 95).

Questão 18: “Aprender Matemática é mais ‘chato’ do que prazeroso”.

Muito embora as questões presentes no questionário mereçam ser reavaliadas posteriormente após a aplicação do Projeto Matemania em Ação, a questão 18 em específico possui uma resposta a ser analisada com zelo, visto que esta vai de encontro direto à prática docente do autor.

Para tanto, a resposta inicial dos educandos condiz com a realidade vivida durante os anos iniciais e finais da educação básica em relação a matemática e as práticas de matemática vistas.

Uma única pessoa marcou a opção “nunca”, quatro marcaram “às vezes”, três marcaram “frequentemente” e seis marcaram a opção “sempre”. Logo, tendo a maioria assinalado as opções que remetem a uma matemática chata, confusa, difícil e, até mesmo, ‘um bicho de sete cabeças’, reverter tal situação torna-se parte da tarefa do autor de modo a pensar se é possível que a educação matemática ajude a desenvolver competências democráticas nos estudantes.

Skovsmose, traz à tona a ideia da Matematização durante a tomada de atitudes referentes ao processo educacional, de modo que:

Matematizar significa, em princípio, formular, criticar e desenvolver maneiras de entender; conseqüentemente, a matematização deve ter um papel importante no processo educacional: ambos, estudantes e professor, devem estar envolvidos no controle desse processo. (SKOVSMOSE, 2001, p. 26).

Diante do exposto, baseado na análise das respostas ao questionário de pesquisa aplicado, a seleção dos conteúdos de Matemática a serem resgatados e apresentados a turma, a fim de minimizar os danos causados (em parte) pela pandemia da COVID-19 para permanência no Ensino Médio, bem como pela falta de exploração significativa da Matemática, seja devido a pandemia ou ainda, pelo claro modelo de reprodução por reprodução das aulas de Matemática em vigor, as aulas deveriam tomar como ponto de partida os seguintes encaminhamentos mencionados anteriormente:

- 01) Tratar dos conteúdos matemáticos de maneira significativa, isto é, fora do padrão das aulas tradicionais: somente quadro branco e exercícios de verificação, finalizando com uma avaliação somativa, prova;
- 02) Investigar determinados problemas matemáticos reconhecendo-os como seus, minimizando a realidade faz de conta proposta em diversas questões de Matemática;
- 03) Incentivar o diálogo em meio à aula de modo a provocar o surgimento de perguntas pertinentes ao tema proposto e a investigação Matemática;
- 04) Analisar o contexto histórico de determinadas construções em Matemática, a fim de atribuir significado ao seu ensino e relevância para a atualidade.

Seriam estes alguns dos desafios a serem enfrentados ao longo da realização do projeto Matemania em Ação, os quais serão explorados mais adiante, de modo a investigar as contribuições, dificuldades e possibilidades referentes às práticas pedagógicas em sala de aula.

Adentrando aos encontros com a turma, ao final do primeiro encontro, visando tratar de uma pequena introdução as teorias do conhecimento, bem como iniciar uma investida de desconstrução com relação ao ensino-aprendizagem de Matemática, observado na aplicação

do questionário de investigação, fora solicitado aos participantes que elaborassem um pequeno texto de gênero livre para tratar da temática: “Eu, a Matemática e a vida”, de modo que os mesmos, através de seus textos, relatassem pontos de vista, experiências e, até mesmo, expectativas para com a Matemática.

Afinal:

De tanto ouvirem de si mesmos que são incapazes, que não sabem nada, que não podem saber, que são enfermos, indolentes, que não produzem em virtude de tudo isto, terminam por se convencer de sua “incapacidade”. Falam de si como os que não sabem e do “doutor” como o que sabe e a quem devem escutar. Os critérios de saber que lhe são impostos são os convencionais (FREIRE, 1997, p. 69).

O objetivo da atividade proposta visava, além de conhecer um pouco mais dos alunos da turma, suas motivações e dentre outras coisas, compreender um pouco mais das suas percepções de mundo com base nas influências das Matemáticas. Logo, aproximar-se dos alunos através de um texto que os caracterizasse seria de grande valia para os diálogos a serem construídos com a turma ao longo das aulas.

O motivo da escolha da escrita de um texto, além do questionário aplicado, servira para investigar um pouco mais do que um X em uma pergunta, isto é, talvez o aluno quisesse falar um pouco mais a respeito da sua relação com a Matemática, e um questionário apenas com perguntas diretas não era o mais adequado dada a diversidade de vivências que os alunos costumam apresentar e relatar nos corredores da escola, conversas após as aulas e dentre outros momentos. Momentos estes que aumentavam a fé neles, e como disse Freire: “Sem essa fé nos homens o diálogo é uma farsa” (FREIRE, 1997, p. 113).

Sendo assim, dar ao aluno um espaço para que relatasse experiências, possibilidades, frustrações e desejos em relação ao ensino-aprendizagem de Matemática, parecia ser uma possibilidade de investigação que complementasse a investigação anterior.

A seguir, encontram-se algumas produções feitas pelos alunos da turma do 1º ano B, bem como uma possibilidade de interpretação por parte do autor em relação ao que foi escrito.

Figura 33 - Produção Textual – Aluno(a) A



Ao analisar o texto produzido pelo(a) aluno(a) A, algumas são as possibilidades de interpretação que podem vir a ir de acordo com os escritos acima. Inicialmente, a estrutura escolhida para compor o texto, sugere uma elaboração de uma *história em quadrinhos* a qual instiga uma interpretação suave e, ao mesmo tempo, engraçada, mesmo que haja toda uma construção de conceitos e ideias maiores por traz. E tratando de Matemática, vê-se que a escolha desse gênero como maneira de expressar uma certa ideia (crítica), indica que mesmo ela parecendo ser uma espécie de monstro ou filme de terror a qual se deva lidar, o que corrobora com a ideia do jardim dos monstros apresentada por BICUDO & BORBA (2012), é possível rir ou ainda, extrair o cômico da mesma.

Adentrando o texto, é notória a preocupação em destacar a ideia de que a Matemática básica é necessária e suficiente para a maioria das situações do cotidiano, de modo que não se faz necessário sobrecarregar as pessoas (alunos) com conceitos matemáticos complexos quando cálculos simples são suficientes. Ainda assim, ao finalizar o texto, há uma sugestão de que a Matemática não deve ser vista como uma barreira, mas como uma ferramenta útil e inclusiva. Retomando a fala de PEREZ (2002): “[...] a maioria dos alunos encontra dificuldades para aprender os conceitos matemáticos e poucos conseguem perceber a utilidade e aplicação do que aprenderam” (PEREZ, 2002, p.273).

Contudo, seria a Matemática básica necessária e suficiente tal como o texto produzido sugere? E, além disso, o que viria a ser a Matemática básica aqui considerada? Afinal, a Matemática básica abrange mais do que somente as quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão), estando geralmente associada a ideia de apoio ou suporte as demais matemáticas. Portanto, engloba o conjunto de habilidades, conceitos e operações mais simples, de modo que seja possível avançar no aprofundamento dos demais conteúdos matemáticos.

Dada a realidade de onde foi feita a investigação e desenvolvimento da pesquisa, isto é, nas condições propostas, para os alunos da turma em análise, a Matemática necessária é àquela cuja aplicabilidade é imediata, isto é, aplica-se diretamente em suas vidas diárias, principalmente no que diz respeito a tomada de decisões financeiras, mostrando-se mais realista nesse contexto. Nota-se, portanto, o retorno ao cenário de investigação da Matemática: a sala de aula, com base em Marcos Masetto (1997):

Quando o aluno percebe que pode estudar nas aulas, discutir e encontrar pistas e encaminhamentos para questões de sua vida e das pessoas que constituem seu grupo vivencial, quando seu dia-a-dia de estudos é invadido e atravessado pela vida, quando ele pode sair da sala de aula com as mãos cheias de dados, com contribuições significativas para os problemas que são vividos “lá fora”, este espaço

se torna espaço de vida, a sala de aula assume um interesse peculiar para ele e para seu grupo de referência (MASETTO, 1997, p.35).

Quanto à possibilidade de existirem outras matemáticas além daquela utilizada no dia a dia, associada a ideia de contagem, troco e venda, distâncias e medidas, e dentre outras, um aprofundamento em relação a Matemática não se mostra necessário, seria esta a *opinião sincera* a qual o texto sugere. Tem-se, portanto, na opinião do(a) aluno(a) A, que a Matemática básica (mesmo não evidenciando qual seria esta) é necessária e suficiente dada a realidade vigente, o que não leva em consideração realidades para além do ambiente onde a pesquisa foi aplicada, realidades estas que utilizam de outras matemáticas a saber.

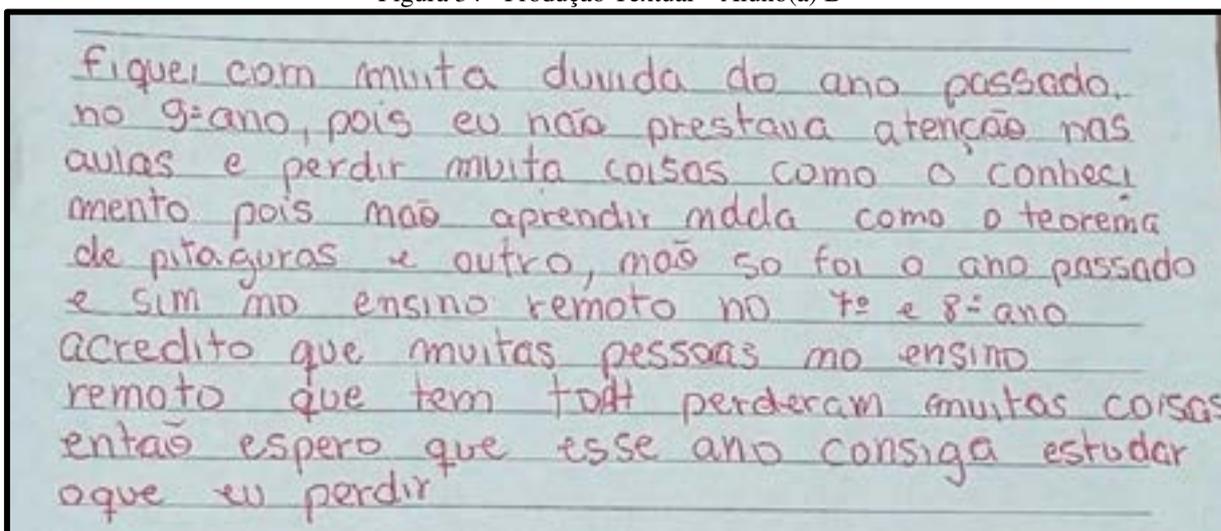
Sabe-se que não se pode pensar no ensino de conteúdos de forma neutra, sem que se contextualize o seu caráter social, nem há como discutir a função social do conhecimento científico sem uma compreensão do seu conteúdo. Isto posto, há de salientar que muitos conteúdos científicos, dentre os quais encontra-se os conteúdos matemáticos, não se justificam pelo seu caráter prático imediato, mas sim pelo seu valor cultural, e isto desde eras passadas. À medida que estes conteúdos possuem valor cultural no contexto educacional dos alunos, estes passam a perceber o significado de tamanha aprendizagem.

E é por meio de uma caminhada através de raízes históricas, sociais, culturais e humanistas que Ubiratan D'Ambrósio (1995) dialoga com o público através da Etnomatemática, isto é, o estudo da cultura de um grupo que possui determinadas afinidades com a prática de organizar, pensar, comparar, classificar, ordenar e tirar conclusões sobre as Matemáticas, enfatizando que é preciso recuperar, historicamente, o papel do aprender sem que isso signifique nenhuma diminuição ao ensinar.

A julgar pela maneira como a Matemática amedrontadora foi abordada no texto produzido, uma das possibilidades para que a mesma tenha sido apresentada a/ao aluno(a) A viria a ser a clássica apresentação totalmente descontextualizada, por meio da resolução ritualística de exercícios e problemas escolares que não requerem compreensão conceitual mais ampla, mas que levam os alunos a se afastarem da Matemática por considerarem-na difícil.

Tratando da questão da compreensão conceitual, ou ainda, da compreensão da Matemática de maneira geral, cabe a reflexão do tipo de Matemática que fora desenvolvido e apresentado aos alunos durante o ensino remoto enquanto a Pandemia da COVID-19 estava em vigor. O texto apresentado pelo(a) aluno(a) B aborda de maneira superficial um pouco desta preocupação.

Figura 34 - Produção Textual – Aluno(a) B



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é uma condição que impacta a atenção, concentração e a capacidade de foco, tornando a aprendizagem de Matemática, e não só dela, uma tarefa particularmente árdua. Durante a pandemia da COVID-19, muitas foram as barreiras que surgiram no mundo, dentre as quais, as barreiras educacionais.

As sequelas do ensino remoto não de ficar gravadas na vida de muitos durante muito tempo. Para as pessoas com TDAH, como sugere o texto em análise, não foi diferente. A transição para o ensino remoto, com aulas online (quando haviam condições para tal) e tarefas a distância agravaram dificuldades principalmente, em relação a concentração e ao autocontrole.

A interação social desempenha um papel importante no gerenciamento do transtorno, ajudando a manter o foco e a motivação. Como então garantir que tal gerenciamento continuasse a acontecer durante (e depois do) o ensino à distância? Deve-se levar em consideração que não houve um treinamento, capacitação, para lidar com esse tipo de situação e, as possibilidades de adaptações que fizessem do ensino-aprendizagem, algo eficaz na vida das pessoas, eram escassas.

Algumas escolas, de fato, tentaram recorrer a *chip's* de celular com *internet* para que os alunos acompanhassem as aulas, a distribuição de auxílios para compra e aquisição de equipamentos eletrônicos, mas esta não foi a realidade de todas as escolas, muitas simplesmente fecharam as portas, ou ainda, aprovaram os alunos para séries a frente das que se encontravam, mesmo que o conhecimento necessário para determinada etapa não fosse o suficiente.

Infelizmente, muito embora uma possível solução para as aulas remotas fosse adotar uma abordagem mais flexível e empática no ensino de Matemática, levando em consideração a compreensão e apoio, adaptações personalizadas de ensino, novas tecnologias assistivas, incentivo a comunicação e a inclusão social, esta não fora a realidade da maioria das escolas brasileiras e a solução mais viável, como apresentada anteriormente, foi a aprovação em larga escala para dirimir os problemas da época, problemas estes, que vieram em grande quantidade no presente. Se os professores não sabiam como lidar com seus alunos, isto é, ensinar Matemática através de outras formas de ensino, como os alunos saberiam lidar com tais problemáticas? Estas são possibilidades de investigação a serem feitas em outras pesquisas.

Por fim, será investigado um texto que traz a mudança na perspectiva da aprendizagem da Matemática, e muito embora seja um relato que, de certa forma, simplifique determinadas ações, há uma enorme validação de como a mudança de determinadas atitudes e ações, podem gerar grandes possibilidades de aprendizagem significativa.

Figura 35 - Produção Textual – Aluno(a) C

Eu, a Matemática e a Vida: Superando meu medo dos números

A matemática sempre foi algo meio assustador na minha vida, sabe? Quando eu olhava pra aquelas equações e números complicados, meu coração acelerava, e eu só queria fugir. Eu era o tipo de aluno que tentava evitar matemática a todo custo e pensava que era coisa de gênio, que eu nunca entenderia.

Esse medo da matemática influenciou bastante na minha vida. Eu me afastava da carreira e oportunidades que envolvessem matemática, porque achava que nunca ia dar conta. Isso me fazia perder oportunidades legais e me sentir meio pra baixo por causa disso.

Mas, olha, com o tempo, comecei a perceber que a matemática tá em todo lugar, não só nos livros. Ela é como uma linguagem que agente usa pra entender o mundo. Ela tá nos preços no supermercado, nos notas do meu videogame, em tudo. Entendi que não é um bicho de sete cabeças.

Para superar meu medo, comecei devagar, pegando conceitos básicos e subindo de nível ~~aos~~ poucos. Achei umas aulas online, pedi ajuda para professores e, com paciência, fui pegando o jeito. Vi que, como em um jogo, a prática ajuda a melhorar.

Aos poucos comecei a aplicar a matemática na vida real. Ela me ajuda a entender melhor meu dinheiro, a lidar com gráficos e até mesmo a resolver problemas no dia a dia. Ela é tipo uma ferramenta mágica que nos ajuda a solucionar coisas.

Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Os dois primeiros parágrafos do texto remetem ao que foi abordado nas páginas iniciais desta pesquisa, cuja referência se encontra no texto “Matemática, monstros, significados e Educação Matemática” do livro “Educação Matemática: pesquisa em movimento” (BICUDO; BORBA, 2012, p. 101). De maneira geral, volta-se a falar em Matemática como um bicho de sete cabeças, tida somente para gênios e que causa estranhamento nas pessoas à medida que foge da realidade por elas vivenciada.

No entanto, logo em seguida, o(a) aluno(a) C relata um trajeto que o fez mudar de opinião a respeito da aprendizagem de Matemática, percebendo-a inicialmente em seu cotidiano, aliada aos jogos de videogame os quais jogava e, visando entendê-la com mais afinco, resolveu recorrer a aulas online e ajuda de professores.

Cabe aqui a análise das garantias de ferramentas necessárias para enfrentar esses desafios, a fim de promover a equidade no sistema educacional. Inicialmente, deve-se levar em consideração que professor e aluno devem caminhar lado a lado em busca do conhecimento, visto que, de nada adianta ao professor apresentar determinados conteúdos se, por parte dos alunos não há quaisquer interesses em aprender, bem como não há como construir e/ou desenvolver o conhecimento se por parte dos alunos existe interesse, mas por parte do professor, não há inovação ou outras formas de apresentar o ensino da Matemática.

Além disso, alinhar o estudo em sala com a pesquisa em casa, tal como as aulas online citada, é de grande valia para que seja possível perceber outras formas de aprender, até mesmo com outros professores, uma vez que em sala, o professor vai lidar com uma turma muitas vezes grande, não conseguindo mostrar aquilo que se propusera no início por várias questões, do outro lado, tem-se o professor da aula online que basta organizar mecanismos de gravação e disponibilizar a aula em plataformas de vídeo, que consegue repassar aquilo que fora proposto em um curto período de tempo, o que leva ao surgimento de comentários do tipo: “você conseguiu fazer com que eu aprendesse em uma aula de 20min, o que o professor está a três meses tentando ensinar”. Como endossado por Gadott (2005):

Cada dia mais pessoas estudam em casa, pois podem de lá acessar o ciberespaço da formação e da aprendizagem à distância, buscar fora, a informação disponível nas redes de computadores interligados serviços que respondem às suas demandas de conhecimento (GADOTT, 2005, p.16).

E mais, é na presença de tais recursos tecnológicos mediadores que se veem maior interesse por parte dos alunos uma vez que essa linguagem é parte do universo da nova geração e, com isso, permitem maior expressão do pensamento ilustrativo, arquitetam melhores condições de aprendizagem e aperfeiçoam o ser humano diante da civilização.

Contudo, as tecnologias educacionais não devem ser tomadas como passivas e sim como ferramentas de apoio ao ensino, pois, os alunos querem ser protagonistas, necessitam de interação, comunicação e experiências correlacionadas a vida real. Mas isso é assunto para outra pesquisa.

O texto finaliza com o reconhecimento de que a Matemática aprendida na escola é aplicável a vida real, de modo a ser capaz de solucionar problemas. O que vai de acordo com

a Matemática baseada na perspectiva da resolução de problemas. Novamente, tais questões merecem destaque em outras pesquisas.

Em resumo, com base nos textos apresentados, as situações cotidianas que demandam de nós alguma decisão, interpretação e análise crítica das informações, aliada ao rápido avanço da tecnologia presente em diferentes setores, evidencia a necessidade de dominarmos alguns conhecimentos específicos, sobretudo, na área de Matemática e suas tecnologias. O estudo da Matemática contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico, incentivo a criatividade, o desenvolvimento de estratégias, entre outros aspectos e mesmo que Matemática, a priori, possa causar ou tenha causado medo nas pessoas ao longo dos anos, no atual tempo histórico, ela pode (e deve) se mostrar cada vez mais aliada ao desenvolvimento de soluções para os problemas sociais.

□ **Análise da elaboração, ministração e construção das aulas**

Neste ponto da pesquisa, serão investigadas as etapas, vivências e aprendizagens construídas ao longo do projeto, desde sua elaboração e execução, até o que veio depois de seu término.

Visando responder às demandas da atual sociedade, faz-se necessário que o aluno, a fim de tornar-se estudante, possa despertar através de algumas influências, uma visão de mundo na qual, dentre tantas coisas, a Matemática esteja inserida. De forma análoga, o professor, contribuinte no processo de ensino-aprendizagem, necessita de uma instrumentalização ao mesmo tempo teórica e técnica para que possa realizar satisfatoriamente o seu trabalho, independente das condições vigentes, de modo que crie sua própria didática, a fim de tornar as dificuldades encontradas em desafios a serem vencidos ao longo do processo e atividade educacional. Isto é: mover-se como professor porque acredita na mudança, porque tem em si o ato de esperar.

Diante do exposto, é essencial que os alunos possam desenvolver competências e habilidades para confrontar pontos de vista diferentes, ampliar a compreensão dos temas, adquirir disciplina intelectual, conquistar a coragem da dúvida e a independência de pensamento. Para tanto, como permitir que tais aprendizagens possam surtir efeito quando o corpo docente restringe o pensamento crítico do aluno e minimiza sua participação a práticas repetitivas de um ensino e uma aprendizagem morta?

A atividade de ensinar é vista, comumente, como transmissão da matéria aos alunos, realização de exercícios repetitivos, memorização de definições e fórmulas. O professor “passa” a matéria, os alunos escutam, respondem o “interrogatório” do professor para reproduzir o que está no livro didático, praticam o que foi transmitido em exercícios de classe ou tarefas de casa e decoram tudo para a prova. Este é o tipo

de ensino existente na maioria das nossas escolas, uma forma peculiar e empobrecida do que se costuma chamar de ensino tradicional. (LIBÂNEO, 1990, p. 78).

Em relação ao ambiente de trabalho onde foi realizada a pesquisa não foi diferente. Muito embora as aulas voltadas ao projeto Matemania em Ação tenham surtido efeito satisfatório nos participantes da ação, ainda que não em sua totalidade considerando que não eram todos os alunos que participavam ativamente do processo de ensino-aprendizagem em questão, há de se relatar que o projeto acontecia uma vez por semana (na quarta-feira), enquanto as demais aulas com o professor da turma, seguiam seu ritmo normal, de modo que era significativa a diferença de como ambos, professor e autor, enxergavam o que viria a ser o papel do professor.

Parafraçando as palavras de Libâneo (1990), a formação profissional é mediada por um processo de organização e preparação teórico-científica e técnica do professor, de modo que o mesmo possa agir com competência em relação ao processo de ensino. Quando não há uma preparação adequada, a necessidade de se reinventar é necessária. Contudo, entre reinventar-se e buscar aprimorar as metodologias de ensino bem como a didática utilizada, e manter-se no discurso “eles não querem nada”, continuando com a prática em sala de aula imutável, a segunda opção tende a ser mais pretenciosa e, portanto, a mais fácil.

“O processo de ensino é uma atividade conjunta de professores e alunos, organizado sob a direção do professor, com a finalidade de prover as condições e meios pelos quais os alunos assimilam ativamente conhecimentos, habilidades, atitudes e convicções” (LIBÂNEO, 1990, p. 29). Dito isto, a escolha do autor entre “sacrificar” horas a mais de trabalho a fim de preparar materiais adequados para as diferentes aulas do projeto Matemania em Ação para que o mesmo obtivesse êxito ou, ao menos, fizesse uma diferença significativa na vida dos alunos mostrando aos mesmos que é possível aprender Matemática de maneira investigativa e construtiva, foi a correta.

Se alguns professores acreditam que trabalhar além do necessário para que seus alunos obtenham êxito em seus feitos é um problema ou uma perda de tempo, a final, “eles não querem”, que seja esta uma experiência a ser presenciada antes de ser cultivada e creditada mediante a comodidade de terceiros. Afinal, a experiência de uns não diz respeito a experiência de todos, isto é, não é porque determinada metodologia não funcionou com a turma por ter sido feita de um jeito que ela não possa funcionar com a mesma turma através de algumas mudanças, posicionamentos, didática e pontos de vista.

Após a análise do questionário de pesquisa e das produções textuais, etapa esta que fez com que o autor percebesse a necessidade de incentivo em boas práticas de ensino, a seleção

dos conteúdos referentes à matemática básica bem como a elaboração parcial das aulas, seja teóricas ou práticas, deu-se início.

Deleitar-se com as possibilidades de ensino e aprendizagem significativa sugerida por autores que constam nas referências desta pesquisa foi de fundamental importância para fazer das aulas, um momento de fascínio para os alunos, a fim de que os mesmos pudessem sair do ambiente de ensino com contribuições significativas para suas vidas, sem distinguir uma vida escolar de uma vida social.

As diversas leituras bibliográficas apontavam possibilidades de ensino significativo e preocupavam-se com a aprendizagem significativa da turma, isto é, uma aula deve ser voltada para diferentes públicos, tendo que ser parte da tarefa docente adequar-se a realidade dos seus alunos e da escola, e não o contrário, afinal, apenas reclamar das circunstâncias e da falta de preparo não trará soluções para os problemas, pelo contrário, só incentiva o surgimento de novos. Assim, se existem problemas, o ideal é que estes, primeiramente sejam reconhecidos e, depois, sejam organizados e resolvidos de maneira estratégica pela gestão-professor-aluno. Se não puderem ser solucionados de imediato, que sejam ao menos discutidos e diminuídos.

De fato, o maior problema em trabalhar em um ambiente cuja cultura de desinteresse observada nos alunos e a frustração por parte dos professores em atuação, é exatamente manter as coisas como elas estão. Isto é: se as aulas eram em sua maioria, voltadas a copiar do livro para a lousa e desta para o caderno e reproduzir em exercícios de verificação, o que de certa forma já era de costume, manter o mesmo tipo de investida só alimentaria as ideias mortas do processo de ensino-aprendizagem.

A fim de incentivar a presença nas aulas do projeto Matemania em Ação, como mencionado na metodologia desta pesquisa, ganhar a confiança dos alunos nos primeiros encontros foi a tarefa número um a ser pensada. Se os mesmos eram instigados pela aplicação da matemática ao cotidiano, que partíssemos disto para explorar as demais matemáticas.

Os primeiros encontros tiveram como foco o resgate dos significados existentes na educação, escola, ensino, aprendizagem e Matemática, de modo a refletir sobre os mesmos e, logo em sequência, trabalha-los através de, principalmente, dinâmicas de grupo e exercícios auto avaliativos, cujo intuito era, mais uma vez, fazer a coleta de dados do comportamento dos educandos e identificar mudanças nos hábitos dos mesmos.

Esse movimento foi de encontro aos ensinamentos de FREIRE & D'AMBRÓSIO (1995), uma vez que a maior preocupação era propor aos jovens a participação na criação de condições em que o conhecimento fosse construído, ou ainda, reconstruído.

Não é uma tarefa fácil alinhar Matemática as diversas esferas da vida social, contudo, trabalhar as necessidades básicas como investigação, comunicação e colaboração, é uma atividade necessária para a prática social, e isso envolve a prática significativa do ensino. Ao longo do projeto e das aulas, era notória a mudança de alguns alunos referentes as práticas pedagógicas propostas durante as aulas, isto é, se antes do projeto era visível a separação da classe em pequenos grupos rivais, ao longo do projeto, tal separação se desfez. Se a grande maioria visualizava Matemática como uma única Matemática, pronta e acabada, ao longo do projeto mudavam de opinião e percebiam que é possível construir Matemáticas. Se antes, ao surgirem dúvidas a única opção era pular a questão e ou deixar a avaliação em branco, ao longo do projeto, essas dúvidas eram sanadas, era solicitado o acompanhamento ou discussão de ideias com os colegas.

É claro que houve aulas mais produtivas do que outras, bem como houve aulas em que o quantitativo de pessoas era maior e o controle do tempo para o acompanhamento individual era menor. Ainda assim, o fato de estarem ali esperando pelas “aulas diferentes” já era, de todo modo engrandecedor, uma vez que eram nestas aulas onde associavam a teoria com a prática, bem como relacionavam a Matemática da escola com a Matemática da rua, inicialmente, com certa dificuldade e timidez, mas que com o passar dos tempos, ao menos a timidez se esvaiu, restando apenas as poucas dificuldades que são esperadas, afinal, não é de um dia para o outro que o modo como se enxerga algo (nesse caso, a Matemática), muda drasticamente.

Há de ressaltar que, quanto ao modo como os educandos enxergavam a Matemática, este não mudou em sua totalidade, porém, práticas observadas nos alunos à medida que o projeto ia se desenvolvendo, começaram a surgir:

Na aula 02 intitulada “Multiplicação e Divisão”, perto de seu fim, um problema envolvendo *raíz n -ésima* surgiu e a solução para tal sugerida pelo professor da turma foi que atribuísse qualquer valor para o índice n , a final, é uma *variável*. Contudo, um dos alunos fez uma verificação desta sugestão e trouxe uma dúvida pertinente para o autor da pesquisa, dúvida esta extremamente válida que o fez discordar daquilo que fora dito, como mostra a figura.

Figura 36 - Resolução do Desafio

$$\sqrt[n]{\frac{3 \cdot 2^n + 2^{n+1}}{5}} = \sqrt[n]{\frac{5 \cdot 2^n}{5}} = \sqrt[n]{2^n} = 2$$

$$\sqrt[2]{\frac{3 \cdot 2^2 + 2^{2+1}}{5}} = \frac{10}{5} = \sqrt{2}$$

$$\frac{10}{5} = \sqrt{2}$$

Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

A dúvida do aluno era a seguinte:

“Se posso atribuir qualquer valor para n , então eu poderia utilizar o número 01 em seu lugar, mas sinceramente, não sei como ler essa raiz. Agora se eu apenas simplificar os termos dela e resolvê-la, chego a uma resposta diferente, então qual é a certa?”

Vê-se, pois, que o problema não estava nas soluções desenvolvidas pelo aluno em questão, na verdade, a forma como fora dita a sugestão de resolução sem as devidas restrições, foi o problema.

A definição de Raiz n -ésima de um número real é a seguinte:

Sejam n um número inteiro maior que 1 e a e b números reais. Se $b^n = a$, então b é uma raiz n -ésima de a ; se a tem uma raiz n -ésima, então a principal raiz n -ésima de a é aquela com o mesmo sinal de a .

Sendo assim, atribuir qualquer valor ao índice e trata-lo como variável não viria a ser o ideal, afinal, fere a própria definição de raiz n -ésima. Além disso, ao atribuir valores por considerar letras na Matemática como sendo somente variáveis, pode acarretar problemas de interpretação (como seria a leitura de $\sqrt[2]{4}$?) e encontrar soluções diversas, dadas as circunstâncias das questões.

Para além das aulas do projeto Matemania em Ação, durante as aulas casuais com o professor da disciplina, alguns alunos começaram a questionar determinadas observações, questionamentos estes como sendo frutos de uma Educação Matemática Crítica, como anseiam os ensinamentos de MORETTO (2014) & SKOVSMOSE (2020). Como exemplo, cabe a análise de uma situação envolvendo o estudo de Funções Quadráticas, onde foi

informado aos alunos um possível passo a passo de como resolver uma função quadrática, bem como quais são as condições do discriminante.

A primeira pergunta feita ao autor com base no que estava sendo dito pelo professor fora:

Qual a necessidade de substituir x por zero sendo que fazer isso só mostra quem é o coeficiente c na função em questão? Não seria melhor ir direto ao passo dois?

A segunda pergunta, refere-se ao discriminante, onde foi feita a seguinte observação:

Se $\Delta \geq 0$ possui duas raízes reais, isso não significa que ele ao ser maior que zero possui duas raízes reais e, também, ao ser igual a zero possui duas raízes reais? Sendo assim, por que $\Delta = 0$ possui apenas uma raiz real? Não seria contraditório?

Tais questionamentos mostram-se extremamente relevantes à medida que não é porque o professor ocupa esta posição que, necessariamente, significa que o mesmo é o dono da razão, na verdade, ele também pode cometer erros, desde que sejam feitas as devidas correções ao percebê-los, afinal, é normal cometer erros, permanecer com eles, é que é o problema.

Figura 37 - O Problema do Discriminante

31/07
Mat.

b) $f(x) = 3x^2 - 4x$

$(-4)^2 = (-4)(-4) = +16$

1º passo: $x=0$
 $f(0) = 3 \cdot 0^2 - 4 \cdot 0$
 $f(0) = 0 - 0$
 $f(0) = 0$

2º passo: $f(x) = 0$
 $3x^2 - 4x = 0$
 $\rightarrow a=3 \quad b=-4 \quad c=0$
 $\rightarrow \Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$
 $\Delta = (-4)^2 - 4 \cdot 3 \cdot 0$
 $\Delta = 16 - 0$
 $\Delta = 16$

$\Delta \geq 0$: 2 raízes reais
 $\Delta = 0$: 1 raiz real
 $\Delta < 0$: não há raiz real

$\rightarrow x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{16}}{2 \cdot 3}$
 $x = \frac{4 \pm 4}{6} \begin{cases} \frac{4+4}{6} = \frac{8}{6} \\ \frac{4-4}{6} = \frac{0}{6} = 0 \end{cases}$

2º) Determine k para a função ter 2 raízes: $f(x) = x^2 - 3x + k$

Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Não é objetivo do projeto Matemania em Ação causar discórdia ou diminuir a figura do professor em relação ao seu conhecimento matemático, mas sim, mostrar aos alunos que eles tem voz, que podem perceber os erros e questionar, além de mostrar ao professor que o modo como são planejadas e executadas as ações, fazem uma enorme diferença na perspectiva dos alunos quando percebem que houve engajamento e dedicação para a realização da proposta de aula, na verdade, o questionamento em sala de aula é uma das razões para que haja aprendizagem significativa, a final, apenas absorver o que está sendo dito pelo professor, não garante uma aprendizagem significativa.

Ao falar em engajamento e dedicação, não há como deixar de citar como os alunos receberam de braços abertos a proposta do projeto, principalmente com relação as oficinas chamadas aqui de “Intervenções Práticas”. Talvez fosse pelo modo descontraído do autor para

com os alunos, ou ainda, o modo como as aulas aconteciam fora da sala de aula, as vezes na biblioteca, outrora no pátio, nos corredores da escola. Para a turma do primeiro ano, as aulas de matemática já estavam saturadas, isto é, não havia mais nada que os fizessem se movimentar em busca de uma aprendizagem significativa, a final, esta era a matemática conhecida por eles, pronta e acabada.

Porém, conforme davam uma chance ao projeto, percebiam que aquilo que haviam interpretado sobre a matemática, na verdade, era apenas uma questão de ponto de vista. E que bastava que a quarta-feira chegasse que esse ponto de vista seria substituído por possibilidades maiores à medida que o projeto avançava. E com as aulas de intervenção, organizadas para acontecerem a cada duas aulas do projeto, não foi diferente. Considera-se aqui as aulas de intervenção como sendo aulas práticas de matemática, voltadas a aplicação dos conhecimentos construídos em determinados momentos a fim de explorarem possibilidades de aplicações.

Para a primeira aula de intervenção do projeto Matemania em Ação, foram preparadas cinco situações envolvendo compra e venda de produtos para que a turma pudesse apresentar para os colegas, de modo que pequenas instruções foram entregues aleatoriamente para os grupos contendo uma certa quantia em dinheiro (falso) a fim de ser usado durante a atividade.

Das situações propostas e das apresentações feitas, cabe a análise de uma em especial feita por um grupo de alunas que estarei chamando de grupo A nesta pesquisa.

Figura 38 - Roteiro de Apresentação - Grupo A

Entrando no mercado, a família se dirige a seção de limpeza para comprar sabão e Amariante para lavar as roupas sujas.

Mãe: Vamos ver se os preços estão bons!

Tia Sandy: Nossa como tá cara as coisas aqui...

Thay: Mãe eu quero uma tinte doce.

Mary: Na volta a gente compra filhas..

Tia Sandy: Aqui, o sabão em barra de R\$ 10,89, vamos levar.

Mary: E o amariante é R\$ 5,25, tá bom aqui.

As três vão em direção ao caixa.

Mari: Bom dia! e Esther

As três: Bom dia!

Mari pega os produtos e faz a conta dos preços.

Mari: Deu R\$ 16,14.

Thay volta pro caixa e pede pra mãe de novo.

Esther: Leva o cartão pra máquina, com o nosso cartão da loja tem desconto.

Tia Sandy: tá bom, vou fazer!

Thay pega 4 balachas.

Mari: Vamos ver quanto dá...

Deu R\$ 23,14.

Entregam a nota de R\$ 50,00

Dão o troco de R\$ 26,86. e Esther coloca os produtos na sacola.

Mari: Obrigada pelas compras!

Voltem sempre! -> eu e Esther.

e elas saem.

Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

De maneira geral, o grupo tinha como objetivo elaborar uma situação envolvendo a compra de materiais de limpeza em um mercado, analisando se com o dinheiro recebido, seria possível ou não efetivar a compra.

O grupo em análise resolveu elaborar um roteiro de peça para encenarem em determinado espaço de tempo, criando desde nomes fictícios até mesmo sacolas de papel retornáveis. O curioso, foi utilizarem de falas recorrentes em compras para abordarem durante a apresentação, tais como: “tá caro; na volta a gente compra; vamos fazer o cartão da loja; etc”, tornando a apresentação mais engraçada do que o esperado em uma aula de matemática.

Diferentemente das demais apresentações, esta em especial trouxe a inserção figurativa do *cartão de crédito* e da compra em *pix*. Ou seja, para além do que foi proposto (a utilização do dinheiro falso), o grupo elevou a apresentação ao utilizar o conceito de compra parcelada e pagamento através de aplicativos, o que é sem sombra de dúvidas o mais próximo da realidade possível, a final, o número de pessoas que migraram para a utilização de aplicativos de pagamento em comparação aos usuários de notas impressas está cada vez mais ganhando destaque, e os mercados já aderiram ao novo sistema, com a utilização de *QR Codes* e *Maquinetas*.

Abordar esses conceitos matemáticos alinhados a utilização das novas tecnologias e realizar uma apresentação envolvendo compra e venda de produtos de maneira prazerosa, engraçada e riquíssima, foi extremamente engrandecedor não só para o grupo em questão, mas para os demais que estavam prestando atenção na apresentação, uma vez que ficaram curiosos com o modo como decidiram inserir as novas tecnologias dentro da aula.

Além disso, foi satisfatório para o autor uma vez que era esse o tipo de interação esperado em uma oficina de Matemática, quando uns aprendem com os outros à medida que exploram diferentes formas de lidar com um problema, sendo esta uma ideia que descreve de uma situação didática.

Uma situação didática é formada pelas múltiplas relações pedagógicas estabelecidas entre o professor, os alunos e o saber, com a finalidade de desenvolver atividades voltadas para o ensino e para a aprendizagem de um conteúdo específico. Esses três elementos componentes de uma situação didática (professor, aluno, saber) constituem a parte necessária para caracterizar o espaço vivo de uma sala de aula (PAIS, 2002, p. 65).

Mais uma vez, a Matemática mostra-se como uma ferramenta poderosa para abordar questões sociais, democráticas e promover a aprendizagem significativa, desde que seja feita de maneira relevante e reflexiva, instigando a participação ativa dos educandos. E muito embora haja a necessidade de tempo para elaboração de materiais e/ou formas de abordar tais investidas, é um investimento com ganho/retorno riquíssimo.

Referente a segunda intervenção prática, logo após a terceira e quarta aula, foram exploradas as noções iniciais de desenho geométrico, utilizando como suporte a ideia de representação de uma “planta baixa” de uma casa.

As razões para introduzir o desenho dentro das aulas de Matemática, deve-se ao fato de alguns alunos demonstrarem aptidão para esta prática, bem como para resgatar características da Geometria no ensino-aprendizagem de Matemática, uma vez que as escolas, geralmente devido ao tempo, eliminam a Geometria no ensino de Matemática por acharem

mais relevante o ensino da Álgebra e da Aritmética, muito embora essas três vertentes sejam distintas, porém indissociáveis.

Divididos em pequenos grupos, cada aluno presente recebeu a tarefa de criar um desenho da planta baixa de uma casa, seja a sua casa dos sonhos ou, até mesmo, a sua na vida real, aplicando os conceitos aprendidos. Eles tiveram que estipular medidas, tais como áreas de cômodos, proporções de dimensões e escalas apropriadas ao desenho. Em seguida, as plantas eram apresentadas e distribuídas para que os demais alunos pudessem ver o que os colegas estavam construindo.

Muitos alunos no início alegaram não saber desenhar, mas ao longo da aula foram deixando a timidez de lado e construindo cada um, seus respectivos desenhos, alguns tomando cuidado com as medidas usadas, outros exagerando as medições. Uma verdadeira aula de experimentação do tipo: qual das casas daria para ser construída na vida real?

Figura 39 - Algumas Plantas Desenhadas



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Conforme o número de encontros ia aumentando, cada vez mais próximo estava o fim do projeto. Não era fácil retomar (reconstruir) a disciplina de Matemática; não era fácil reorganizá-la em função de relações que dessem-na sentido se nas práticas subsequentes às aulas do projeto, retomava-se o ensino da Matemática morta. Havia uma certa pressa, um certo recorte do que seria em sua totalidade explorado ao longo do projeto. Dentro dessa pressa permaneciam, caladas e escondidas, as perguntas que haviam dado origem à iniciativa.

Ensinar com um certo prazo, dispensava novas perguntas tanto de educadores como dos educandos, mas o que estivera ao alcance do autor, fora feito para sana-las. Afinal, já dizia Paulo Freire: “Se você não fizer hoje o que hoje pode ser feito, dificilmente fará amanhã o que hoje deixou de fazer” (FREIRE, 1996). E mesmo que ficasse escondido, na prática do autor, o exercício teórico que construía o saber precedente do próprio educador/autor, enfatizar que a Matemática é sobre processo e não sobre resultados foi uma tarefa cumprida. Mas, para validá-la de acordo com o que já se conhece (a avaliação), uma última intervenção fora realizada.

A fim de verificar o desenvolvimento dos alunos em relação aos aspectos sociais e investigativos para com a Matemática, foi realizada a aplicação da avaliação formativa com a turma, contendo desde questões conteudistas até questões de cunho interpretativo que requerem do aluno uma investigação e detalhamento mais aprofundado das possíveis soluções para os problemas propostos.

Aqui, serão analisadas algumas situações as quais merecem destaque dentro da avaliação. De maneira geral, em relação à parte 01 intitulada “Nivelamento”, a grande dificuldade observada durante as correções foi a interpretação das questões. Sendo assim, se a interpretação do que deveria ser feito não era a ideal, diferentes respostas surgiriam para um mesmo problema.

A questão 01, por exemplo, solicitava que os alunos escrevessem os números decimais em forma de fração, e as respostas para tal questão foram surpreendentes:

Figura 40 - Questão 01

Exercício 01: Escreva os números decimais abaixo na forma de fração decimal.

a) 1, 2. $\frac{1}{2}$ Não lembro

b) 3, 25. $\frac{3}{25}$

c) 4, 9. $\frac{4}{9}$

d) 25, 61. $\frac{25}{61}$

e) 3, 123. $\frac{3}{123}$

QUESTÃO 01:

a) $\frac{12}{10}$ b) $\frac{325}{100}$ c) $\frac{49}{10}$ d) $\frac{2561}{100}$ e) $\frac{3123}{1000}$

QUESTÃO 01:

a) $\frac{1}{10}, \frac{2}{10}$ b) $\frac{3}{10}, \frac{25}{100}$ c) $\frac{4}{10}, \frac{9}{10}$ d) $\frac{25}{100}, \frac{61}{100}$ e) $\frac{3}{10}, \frac{123}{1000}$

Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

“Se por um lado, não há consenso quanto à forma de lidar com o erro, por outro lado, há consenso quanto à constatação de que errar é inevitável na prática escolar” (SPINILLO, PACHECO, GOMES, CAVALCANTI, 2014, p. 58). É claro que o recorte do meio seria uma resposta correta, onde a lógica utilizada foi aquela ensinada durante o projeto: para transformar um número decimal em uma fração, basta excluir a vírgula e fazer com que o novo número tenha como denominador o 1 seguido de zeros correspondentes a quantos números haviam após a vírgula.

O recorte inferior mostra que houve uma tentativa de utilização desta informação, com algumas alterações. O problema foi visualizar, por exemplo, o número decimal 1,2 como sendo dois números distintos. Assim, se havia um número no numerador, dividiu-se por 1 seguido de um único zero. Essa mesma lógica foi aplicada nas outras alternativas.

Em relação ao recorte superior, a lógica usada da a entender que o primeiro número que aparece deve sobrepor o segundo, uma vez que fora esse o método utilizado nas demais

alternativas. Percebe-se, portanto, que a origem desses erros está em conhecimentos advindos de conhecimentos prévios e de situações didáticas que os induzem.

A questão 04 trouxe consigo uma etapa do processo de solução sendo utilizada, de modo que, como mostra a figura a seguir, o(a) aluno(a) resolveu da maneira que achou ser a mais adequada, ou ainda, resolveu ao menos parte da questão para que a mesma não ficasse em branco.

Figura 41 - Questão 04

The figure displays three panels of student work for the same math problem: "Exercício 04: Se $a=2$ e $b=3$, calcule o valor das expressões:"

- Panel 1 (Left):** Shows the problem statement and five sub-questions:
 - a) $\frac{a^3b}{b^2} = \frac{2^3 \cdot 3}{3^2}$
 - b) $a^b = 2^3$
 - c) $a^3b^2 = 2^3 \cdot 3^2$
 - d) $(ab^2)^2 = (2 \cdot 3^2)^2$
 - e) $(b+a)^2 - a^2 = (3+2)^2 - 2^2$
- Panel 2 (Middle):** Shows the same problem with handwritten solutions:
 - a) $\frac{a^3b}{b^2} = \frac{2^3 \cdot 3}{3^2} = \frac{8 \cdot 3}{9} = \frac{24}{9}$
 - b) $a^b = 2^3 = 8$
 - c) $a^3b^2 = 2^3 \cdot 3^2 = 8 \cdot 9 = 72$
 - d) $(ab^2)^2 = (2 \cdot 3^2)^2 = 72^2 = 659$
 - e) $(b+a)^2 - a^2 = (3+2)^2 - 2^2 = 5^2 - 2^2 = 25 - 4 = 21$
- Panel 3 (Right):** Shows the problem with handwritten solutions:
 - a) $\frac{a^3b}{b^2} = \frac{2^3 \cdot 3}{3^2} = \frac{8 \cdot 3}{9} = \frac{24}{9} = 2,666\dots$
 - b) $a^b = 2^3 = 8$
 - c) $a^3b^2 = 2^3 \cdot 3^2 = 8 \cdot 9 = 72$
 - d) $(ab^2)^2 = (2 \cdot 3^2)^2 = (2 \cdot 9)^2 = 18^2 = 324$
 - e) $(b+a)^2 - a^2 = (3+2)^2 - 2^2 = 5^2 - 4 = 25 - 4 = 21$

Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

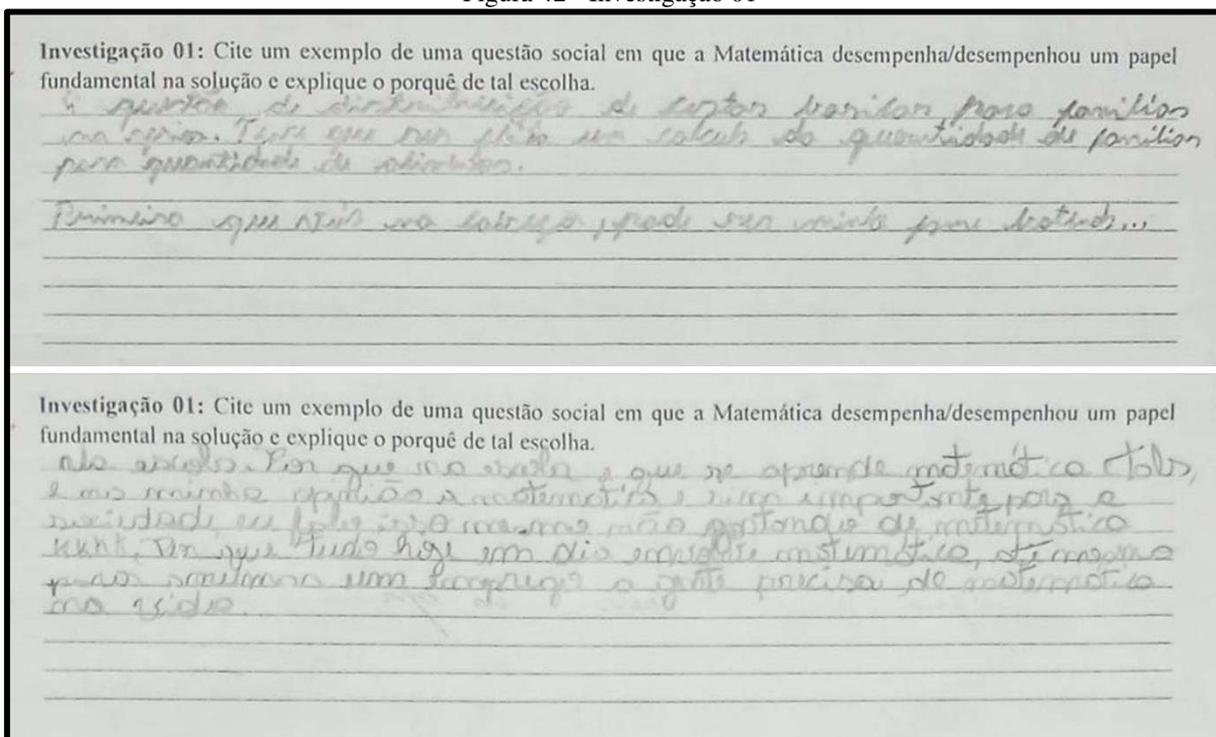
No primeiro recorte, nota-se que foram feitas as devidas substituições das letras pelos seus respectivos valores atribuídos na questão, contudo, o valor das expressões não foi encontrado uma vez que houvera dificuldade para com a realização dos cálculos matemáticos.

Já no segundo recorte, além da substituição foi cogitada a possibilidade de solução das expressões, no entanto, a clássica confusão entre somar e multiplicar, quando se trata das propriedades da potenciação, voltaram a surgir, sinalizando uma falta de atenção por parte do(a) aluno(a) no que se refere a resolução adequada do problema em questão.

Por fim, o terceiro recorte mostra uma preocupação maior com o passo a passo da resolução, a fim de não cometer deslizes ao longo da solução, evidenciando que antes de mais nada, deve-se saber o que se pretende fazer na questão antes de realizar os cálculos.

Adentrando a segunda parte da avaliação, intitulada “Questões Conceituais”, cabe a análise de algumas produções as quais descreveram com certa compreensão e sinceridade o que estava sendo proposto.

Figura 42 - Investigação 01



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Segundo os próprios alunos que participaram da avaliação, as questões investigativas foram significativas uma vez que os fizeram “sair da caixa” para pensarem em soluções possíveis de resposta. É fácil falar que a Matemática está em tudo, mas comentar a respeito, segundo os próprios alunos, é desafiador.

Para tanto, quando os alunos exploram o viés social da Matemática, eles a percebem inserida em contextos sociais, culturais e históricos. Isso pode envolver a análise de como a Matemática tem sido usada para perpetuar desigualdades ou como as práticas matemáticas estão ligas a questões sociais relevantes.

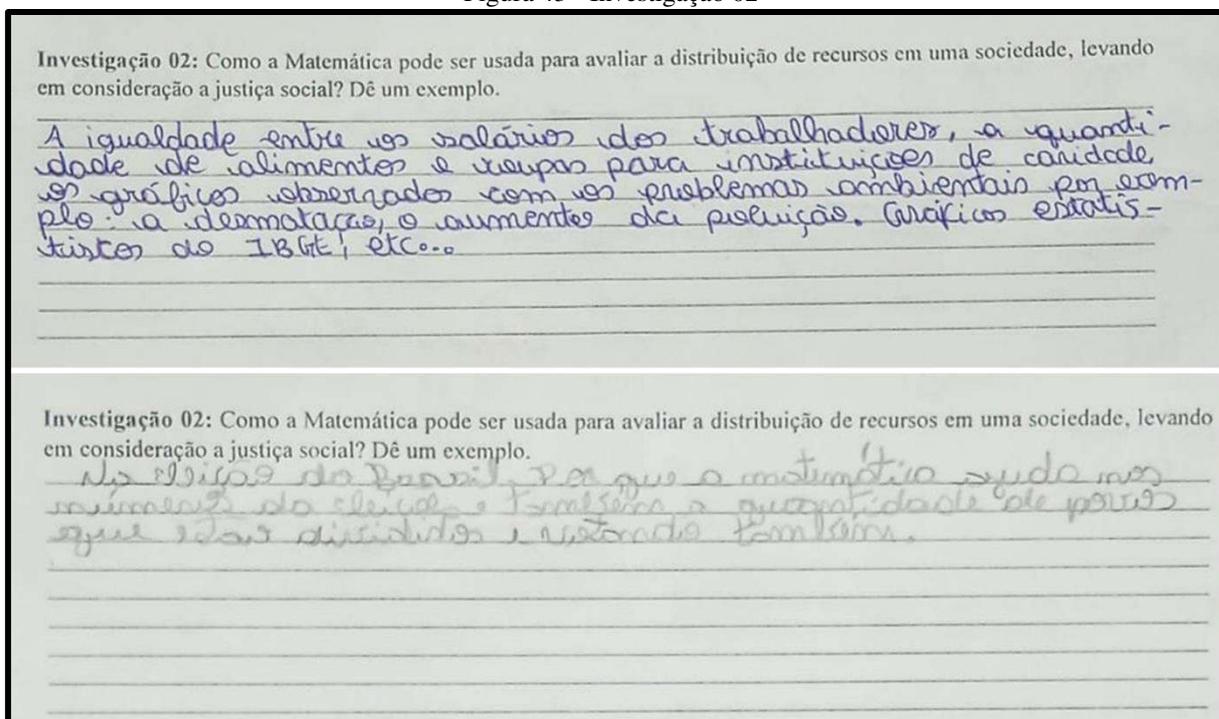
No recorte superior, associar o conhecimento matemático com a distribuição de recursos para comunidades carentes mostra a necessidade de explorar esse viés social da Matemática, desempenhando um papel significativo em questões sociais, tais como desigualdade de renda, justiça social, discriminação e acesso a recursos.

No recorte inferior, o(a) aluno(a) é sincero(a) ao falar que não gosta de Matemática, mas que reconhece a importância da mesma, associando a ideia da matemática no contexto do mercado de trabalho.

É claro que é importante notar que essa abordagem da Matemática na construção social pode ser desafiadora para alguns alunos, pois pode levar ao questionamento de suas percepções e suposições sobre a disciplina, mesmo que tamanha exploração vise tornar o

ensino de Matemática mais relevante e envolvente para os alunos, à medida que eles aplicam a matemática para entender e abordar questões sociais.

Figura 43 - Investigação 02



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

Caminhando pela mesma linha de raciocínio da primeira investigação, os alunos que participaram da avaliação foram convidados a trazer exemplos da utilização da Matemática no contexto da distribuição de recursos, reconhecendo inicialmente que tal distribuição é feita de maneira desigual para os diferentes povos.

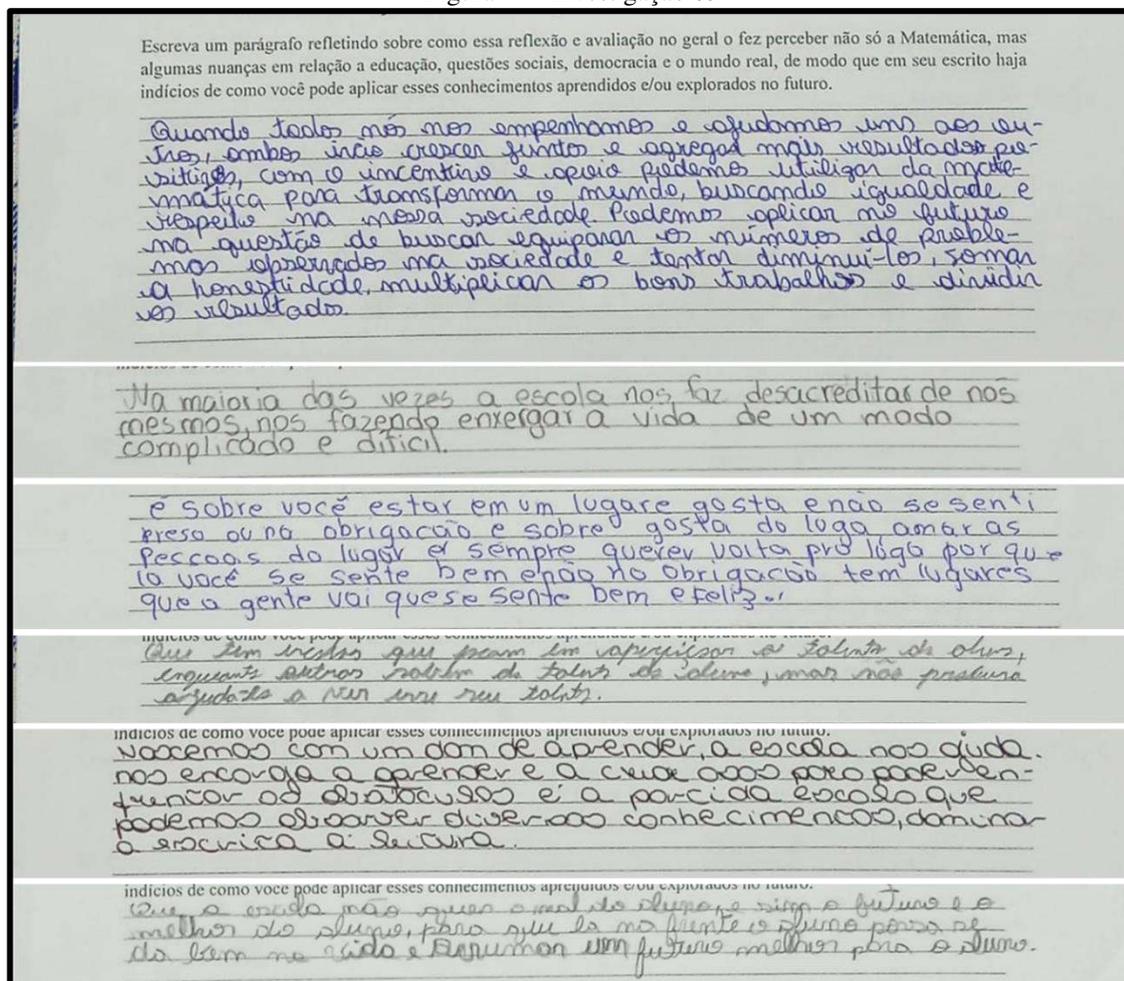
Dessa forma, os alunos podem ver como a Matemática está interconectada com outras áreas, como história, sociologia, economia e política. Isso, de certa forma, pode incentivar uma abordagem mais holística ao aprendizado, capaz de desenvolver nos educandos, habilidades de pensamento crítico: ao explorar o viés social da Matemática, é possível que haja o desenvolvimento da capacidade de analisar informações, fazer perguntas críticas e tomar decisões informadas.

Ao término da avaliação, a terceira investigação intitulada “Reflexão Final”, traz a análise de um texto de Rubem Alves (Alves, 2009, p. 29-32), que diz o seguinte:

Há escolas que são gaiolas e há escolas que são asas. Escolas que são gaiolas existem para que os pássaros desaprendam a arte do voo. Pássaros engaiolados são pássaros sob controle. Engaiolados, o seu dono pode levá-los para onde quiser. Pássaros engaiolados sempre têm um dono. Deixaram de ser pássaros. Porque a essência dos pássaros é o voo. Escolas que são asas não amam pássaros engaiolados. O que elas amam são pássaros em voo. Existem para dar aos pássaros coragem para voar. Ensinar o voo, isso elas não podem fazer, porque o voo já nasce dentro dos pássaros. O voo não pode ser ensinado. Só pode ser encorajado.

Com base em tamanha reflexão, fora solicitado aos alunos que mostrassem como poderiam aplicar esses ensinamentos em sua trajetória de vida, ou ainda, o que entendiam do texto em questão. Algumas foram as reflexões coletadas:

Figura 44 - Investigação 03



Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

As reflexões coletadas só confirmam o que fora discutido ao longo de toda esta pesquisa: a educação é um dos pilares fundamentais na formação de um indivíduo, mas, por vezes, o sistema educacional tradicional pode parecer uma camisa de força, restringindo a criatividade, a curiosidade e a capacidade de inovação. A ideia de se libertar das correntes da escola e das aulas tradicionais não significa negligenciar a importância do aprendizado, mas sim buscar uma abordagem mais flexível e holística que permita aos alunos desenvolver suas habilidades de forma mais autêntica e significativa.

A mensagem, em relação à Matemática a qual o projeto deixara seria a de que: o valor da Matemática começa com as perguntas que a própria Matemática faz para si. Daí, precisa-se de pessoas que consigam ter e usar essas ferramentas matemáticas para melhorar o mundo.

Não é preciso saber essa Matemática para conseguir vivê-la no mundo de hoje, mas é para viver no mundo de hoje que precisamos dessa Matemática.

A primeira etapa para essa libertação é reconhecer que a educação vai além das quatro paredes de uma sala de aula. Aprendizado não é algo que ocorre apenas durante um período definido de aulas, mas é uma jornada contínua que abrange todas as áreas da vida. A educação deve ser vista como uma oportunidade de explorar o mundo, fazer perguntas e buscar respostas por meio da curiosidade e da experimentação.

Com base em Delors (2003), a educação baseia-se em quatro pilares, sendo estes:

- *Aprender a conhecer*, combinando uma cultura geral, suficientemente vasta, com a possibilidade de trabalhar em profundidade um pequeno número de matérias. O que também significa: aprender a aprender, para beneficiar-se das oportunidades oferecidas pela educação ao longo de toda a vida.
- *Aprender a fazer*, a fim de adquirir, não somente uma qualificação profissional mas, de uma maneira mais ampla, competências que tornem a pessoa apta a enfrentar numerosas situações e a trabalhar em equipe. Mas também a fazer, no âmbito das diversas experiências sociais ou de trabalho que se oferecem aos jovens e adolescentes [...]
- *Aprender a viver juntos* desenvolvendo a compreensão do outro e a percepção das interdependências [...] no respeito pelos valores do pluralismo, da compreensão mútua e da paz.
- *Aprender a ser*, para melhor desenvolver a sua personalidade e estar à altura de agir com cada vez maior capacidade de autonomia, de discernimento e de responsabilidade pessoal [...]. (DELORS, 2003, pp. 101 – 102).

E sabendo que cada aluno é único, com interesses, habilidades e ritmos de aprendizado distintos, cabe a educação em seus aspectos gerais, adaptar-se para atender às necessidades individuais e/ou coletivas. Isso não apenas aumenta a motivação, mas também fortalece a autoestima e a confiança do aluno.

A tecnologia desempenha um papel importante nas metodologias de ensino da atualidade. Sendo assim, os alunos têm as chaves para que abram as melhores portas em relação a utilização do conhecimento a favor do desenvolvimento da sociedade. Cabe aos professores, guiarem esses caminhos, ampliando seus horizontes e os capacitando a aprender de maneira independente, partindo inicialmente de suas realidades e investigando outras mais.

Além disso, a interdisciplinaridade e a conexão com o mundo real são elementos-chave na arte de pensar em uma aprendizagem significativa. Os problemas do mundo real não se encaixam em categorias fixas de matérias escolares. E com a Matemática não é diferente. Um ensino fora da caixa a qual a Educação Matemática abarca, também valoriza a aprendizagem prática e a experimentação, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades essenciais, como resolução de problemas, pensamento crítico e colaboração.

Em síntese, com base no que fora exposto ao longo da análise, o projeto Matemania em Ação permitiu uma mudança superficial na mentalidade dos alunos envolvidos, de modo a

dar certo naquele contexto, mesmo em meio aos comentários negativos e desmotivadores de alguns professores em relação a falta de interesse dos alunos, os quais, em sua maioria, mostraram-se contrários a esta afirmação, reconhecendo que a aprendizagem é uma jornada personalizada e contínua, e que esta, requer flexibilidade, personalização, integração, experimentação e um foco no desenvolvimento de habilidades para a vida.

A educação pode ser uma ferramenta poderosa para capacitar os indivíduos a alcançar seu pleno potencial e contribuir de maneira significativa para a sociedade quando abraçamos essa abordagem mais holística e autêntica. É uma pena que as práticas em sala de aula na escola onde fora feita a pesquisa, em especial, as aulas de Matemática posteriores ao projeto, mantenham-se nas velhas engrenagens do sistema, isto é, se durante o projeto foram desenvolvidas aulas que, em parte, visassem minimizar as dificuldades dos alunos para que fosse possível garantir o cumprimento da grade curricular do ano letivo, de modo a tentar solucionar o problema da “falta de base” relatado por muitos professores da rede pública de ensino, principalmente no pós-pandemia, seria interessante que o professor seguisse com os conteúdos a partir do que aprenderam, no entanto, o mesmo continuou a ministrar aulas de revisão da Matemática básica, aulas estas que, dito pelos próprios alunos, não tinham necessidade de serem feitas já que haviam visto durante o projeto e aprendido o necessário.

Ainda assim, é certo que a partir do projeto *Matemania em Ação*, o espaço para o lúdico na sala de aula mostrou-se significativo e com possibilidade de retorno, não apenas em datas estabelecidas pelos calendários escolares. A final, afirma Rubem Alves: “o estudar com gosto e não a amargura de períodos maçantes em que se faz tudo por obrigação”. Procura-se, portanto, a valorização da sala de aula como ponto de encontro, e principalmente, minimizar a ideia da Matemática ser vista como monstro pela maioria das pessoas, sendo possível aprendê-la de maneira significativa e construtiva.

Nessa perspectiva, é importante valorizar o processo de aprendizagem e não apenas o produto final. Não se trata apenas da utilização de novas técnicas e de recursos audiovisuais para tentar “motivar” o processo de aprendizagem. Não se trata de privilegiar a forma em detrimento do conteúdo, é preciso buscar sempre o equilíbrio entre a disciplina e o prazer, sem disfarçar incompetências e esvaziar ainda mais, o já parco conteúdo vivido nas escolas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O título desta pesquisa traz à tona uma pergunta que muitos professores e/ou pesquisadores de Matemática em algum momento de suas vidas fizeram a si mesmos no que se refere à realidade educacional, em especial, a Educação Matemática: como (res)significar as aulas de Matemática para que elas contribuam no processo de formação dos educandos em prol da construção de uma sociedade mais justa e democrática?

Quando olhamos o objetivo geral desta pesquisa, qual seja, analisar as contribuições do processo de ensino-aprendizagem de Matemática na perspectiva da justiça social e da democracia, e os resultados encontrados no desenvolvimento da investigação, pode-se indicar que o objetivo proposto foi alcançado e a questão norteadora foi respondida. Logo, tal realidade é possível de ser conquistada e a (res)significação das aulas de Matemática deve ser parte do processo educacional de ensino.

Enfrentar desafios na educação é uma realidade vigente em todo o país, e não é como se existisse uma receita de bolo que servisse para contornar todo e qualquer tipo de problema que surgisse, pois, se assim fosse, não haveria mais problemas em âmbito educacional para serem resolvidos. De antemão, encontrar significado pessoal para tamanha empreitada, seria um primeiro passo. Isto requer uma mentalidade positiva, concentrando-se nas coisas que podem ser controladas e nas pequenas vitórias obtidas ao longo do caminho.

Além disso, aceitar que o ensino de Matemática pode apresentar desafios é necessário, mas visualizar esses desafios como oportunidades para aprimorar suas habilidades e impactar positivamente seus alunos é também parte da tarefa docente, lembrando sempre que a educação é um processo contínuo e que o(a) professor(a) tem o poder de fazer a diferença, mesmo diante dos desafios existentes.

Os resultados aqui apresentados oferecem evidências de que o processo de ensino-aprendizagem de Matemática pode desempenhar um papel significativo na promoção da justiça social e da democracia, de modo que foi possível observar que todos os alunos envolvidos no projeto, tiveram a oportunidade de desenvolver habilidades matemáticas sólidas, independentemente de seu contexto socioeconômico, promovendo-se a justiça social e fornecendo-lhes habilidades críticas necessárias para entender e analisar informações quantitativas e qualitativas de modo que tais habilidades mostrem-se essenciais para que os indivíduos participem efetivamente da sociedade e tomem decisões com criticidade.

Ademais, graças à uma exploração próxima da realidade dos educandos, o entendimento do que poderia vir a ser Matemática foi possível, e mais, fundamental para a

participação cívica efetiva uma vez que habilidades e competências para com o desenvolvimento pessoal foram exploradas dentro do viés matemático.

Ao fornecer uma base sólida em Matemática, o projeto contribuiu para a igualdade de oportunidades uma vez que, no início do projeto, encontrava-se nos alunos, a desmotivação, a frustração e aversão à Matemática, mas que com o passar das aulas, tais questões e problemáticas foram sendo cada vez mais reduzidas. Isso é essencial para garantir que todos os alunos, independentemente de sua origem ou circunstâncias, tenham acesso a oportunidades educacionais e profissionais justas no processo educativo.

As abordagens pedagógicas inclusivas nas práticas de ensino da Matemática, ajudaram, segundo os próprios alunos, a desconstruir estereótipos e preconceitos da área, onde todos os alunos envolvidos tiveram a oportunidade de explorar e se destacar na disciplina, independentemente de normas sociais tradicionais.

Quanto às limitações é importante ressaltar que esta pesquisa foi desenvolvida semanalmente ao longo de 14 encontros, com a presença parcial de 17 alunos da turma do primeiro ano do ensino médio, utilizando-se do espaço da PRP para execução das aulas, limitando o seu planejamento para estar de acordo com as aulas casuais do professor da disciplina. Logo, dadas às circunstâncias em que a pesquisa se encontrou, foi possível obter os dados apresentados, abrindo possibilidades para um projeto que fosse realizado ao longo do ano letivo se não em parceria com as aulas de Matemática, mas como uma possibilidade de eletiva escolar, uma vez que os dados coletados não são conclusivos e que poderiam ser utilizadas amostras maiores se consideradas as diferentes turmas da instituição.

Por fim, vale ressaltar que, ao se tratar de Matemática, principalmente no que corresponde a seu ensino, este pode ser projetado para encorajar os alunos a questionar, investigar e contribuir ativamente para a construção do conhecimento matemático, promovendo a participação ativa e democrática na produção e aplicação do conhecimento desenvolvido.

Em resumo, a abordagem do ensino de Matemática, quando focada na justiça social e na democracia, visa garantir que todos os alunos tenham acesso igualitário a oportunidades educacionais, desenvolvam habilidades críticas e participem ativamente na sociedade. Essa perspectiva é fundamental para a construção de comunidades mais equitativas e inclusivas, e este projeto foi um pontapé inicial para esta empreitada educacional.

6. REFERÊNCIAS

ANTUNES, Celso. **Professores e Professauros: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas/** Celso Antunes. – 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

BICUDO, Maria Aparecida; BORBA, Marcelo. **Educação Matemática: pesquisa em movimento.** 4.ed. – São Paulo: Cortez, 2012.

CANAL DO CORTELLA. **Como seria a escola ideal? – ano de 1991 – Baú do Cortella #50.** Youtube, 07 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=_3IznV1kexM>. Acesso em: 20 de julho de 2022.

CANAL DO CORTELLA. **Mario Sergio Cortella – Centenário Paulo Freire | Palestra na Íntegra.** Youtube, 19 de setembro de 2021. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=1-w6R5E9mpM&t=2061s>>. Acesso em: 21 de julho de 2022.

CARMO, João Santos; SIMONATO, Aline M. **Reversão de Ansiedade à Matemática: Alguns dados da literatura.** Scielo, Universidade Estadual de Maringá – PR, 1 – 11, 17 de jun. 2012.

CLEBSCH, Júlio. **Professor S.A.** 1. ed. – Curitiba, Pr: Humana Editorial, 2006.

COLL, César. **O construtivismo na sala de aula** – 6.ed. – São Paulo: Ática, 2009.

CURY, Helena N. **Formação de professores de matemática: uma visão multifacetada.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 190p. 2001.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje.** Temas e Debates. SBEM. Ano II N, volume 2, 15 – 19, mar. 1989.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S; D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Formação de professores de matemática: professor-pesquisador.** Atos de pesquisa em educação – PPGE/ME, volume 1, 75 – 58, jan./abr. 2006.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática.** 23. ed. – São Paulo: Papyrus, 2012.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino.** Educação e Pesquisa, São Paulo, volume 31, n. 1, 99 – 120, jan./abr. 2005.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir.** 2ed. São Paulo: Cortez Brasília, DF: MECUNESCO, 2003.

DEVLIN, Keith. **Matemática: A Ciência dos Padrões.** 2. ed. – Portugal: Porto Editora, LDA, 2003.

ECCO, Idanir; NOGARO, Arnaldo. **A educação em Paulo Freire como processo de humanização.** EDUCERE XII Congresso Nacional de Educação. PUC – PR, 1 – 13, 2015.

FAINGUELERNT, Estela K. **Matemática: práticas pedagógicas para o ensino médio/** Estela K. Fainguelernt, Katia Regina A. Nunes. – Porto Alegre: Penso, 2012.

FONTE, Paty. **Competências socioemocionais na escola/** Paty Fonte. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa/** Paulo Freire. – São Paulo: Paz e Terra, 1996. – (Coleção Leitura)

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** 73.ed. – São Paulo: Paz e Terra, 2020.

GALVÃO SPINILLO, A.; BARALDI PACHECO, A.; FERREIRA GOMES, J.; CAVALCANTI, L. **O erro no processo de ensino-aprendizagem da matemática: errar é preciso?.** Boletim GEPEM, [S. L.], Pernambuco, n. 64, 57 – 70, 2014.

GARCIA, V.C.V. **Fundamentação teórica para as perguntas primárias: O que é matemática? Por que ensinar? Como se ensina e como se aprende?.** Educação, Porto Alegre, volume 32, n. 2. 176 – 184, mai./ago. 2009.

GARDNER, Howard. **Inteligência: um conceito reformulado.** RJ: Objetiva, 2001.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. – São Paulo: Atlas, 2002.

GIRALDO, Vitor. **Formação de professores de matemática: para uma abordagem problematizada.** Ciência e Cultura, São Paulo, volume 70, n. 1, 37 – 42, jan./mar. 2018

LARROSA, J. **Pedagogia Profana: danças, piruetas e mascaradas.** 2ª ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 1999.

MASETTO, Marcos Tarciso, 1937. **Didática: a aula como centro/** Marcos Tarciso Masetto. - 4ª ed. – São Paulo: FTD, 1997. – (Coleção aprender e ensinar)

MARIA DA GLÓRIA SANTOS. **Qual é o papel da escola | Mario Sérgio Cortella.** Youtube, 29 de maio de 2017. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=grobFdFDyF8&t=458s>>. Acesso em: 21 de julho de 2022.

MATEMÁTICA HUMANISTA. **A Entrevista de Maria do Carmo Domite e Ubiratan D'Ambrósio com Paulo Freire.** Youtube, 20 de agosto de 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=O_TC3nSz3MM>. Acesso em: 31 de outubro de 2023.

MEIRIEU, Philippe. **Carta a um jovem professor.** Porto Alegre: Artmed, 2006.

MORAIS, Regis. **Sala de aula: Que espaço é esse?.** 3. ed. – Campinas, SP: Papyrus, 1988.

MORAES, M.S.S. Educação matemática e temas político-sociais. Campinas/SP: Autores associados, 2008. (Coleção formação de professores).

MORETTO, Vasco Pedro. **Prova: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas/** Vasco Pedro Moretto. – 9. ed. I. reimpr. Rio de Janeiro: Lamparina, 2014.

NÓVOA, Antônio. **Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente.** Cadernos de Pesquisa, São Paulo, volume 47, n. 166, 1 – 28, out./dez. 2017.

O TEATRO MÁGICO. **O Teatro Mágico – Vereda.** Youtube, 21 de março de 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=e7Hh1KXLrtc>>. Acesso em: 03 de abril de 2023.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática; uma análise da influência francesa/** Luiz Carlos Pais. – 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. – (Coleção Tendências em Educação Matemática, 3)

PEREIRA, Cícero. **Aprendizagem em Trigonometria no Ensino Médio: Contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa.** Jundiaí: Paco Editorial, 2012.

PEREIRA, Elisabete. **Universidade e currículo: perspectivas de educação geral/** Elisabete Monteiro de Aguiar Pereira, organizadora. – Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010.

PEREZ, G.; COSTA, G. L. M.; VIEL, S. R. “**Desenvolvimento Profissional e Prática Reflexiva**”, Boletim de Educação Matemática (BOLEMA). Rio Claro, v. 15, n. 17, p.59-70,2002.

RIBEIRO, Marinalva. **A afetividade na relação educativa.** Estudos de Psicologia (Campinas) [online]. 2010, v. 27, n.3, p. 403-412, ISSN 0103-166X.

RIOS, Terezinha A. **A dimensão ética da aula ou o que nós fazemos com eles.** Acervo Digital, Unesp - SP, 1 – 15, 7 de jan. 2010.

ROMÃO, J. E. Educação. In. STRECK, D.; REDIN, E.; ZITKOSKI, J. J. (orgs.) **Dicionário Paulo Freire.** Belo Horizonte: Autêntica, 2008a. p. 150-152.

SANTOS, José Jorge Casimiro Dos et al. **Uma abordagem da Matemática com enfoque em problemas sociais: desvendando saberes.** Anais VIII EPBEM. Campina Grande: Realize Editora, 2014. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/9634>>. Acesso em: 27 de julho de 2022.

SANTOS, Wildson L. **Educação Científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios.** Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, volume 12, n. 36, 474 – 550, set./out. 2007.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: A questão da democracia/** Ole Skovsmose. – Campinas, SP: Papirus, 2001. – (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)

SKOVSMOSE, Ole. **O que poderia significar a educação matemática crítica para diferentes grupos de estudantes?.** Revista Paranaense de Educação Matemática, volume 6, 18 – 37, 25 de nov. 2020.

SOLÉ, I. (1996). **Disponibilidade para a aprendizagem e sentido da aprendizagem.** In C. César, E. Martín, M. Nuras, J. Onrubia & I. Solé. O Construtivismo na sala de aula (pp.37-54). São Paulo: Ática.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude; LAHAYE, Louise. **Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente.** Teoria e Educação. Porto Alegre, 1991, n. 4, p. 215 – 233.

APÊNDICE A – Questionário Investigativo



PRIMEIRA ETAPA DA PESQUISA - INSTRUMENTAÇÃO	
Professor: Gleysom Moizinho Viana	- Turma:
Aluno(a):	- Idade:

INSTRUMENTO DE PERCEPÇÃO

Leia atentamente cada afirmação e em seguida, marque a resposta que mais caracteriza ou se aplica a você em relação à Matemática. Lembre-se: as respostas devem refletir o seu modo de pensar e agir. Não deixe nenhum item sem resposta.

Use a seguinte correspondência para manifestar sua opinião

1 – Nunca 2 – Raramente 3 – Às vezes 4 – Frequentemente 5 – Sempre

Nº	IMPLICAÇÕES	1	2	3	4	5
01	Percebo a presença da Matemática nas atividades que desenvolvo fora da escola.					
02	Tento resolver um mesmo problema matemático de maneiras diferentes.					
03	Gosto quando a aula de Matemática foge do padrão (Teoria/Exercício).					
04	Diante de um problema, sinto muita curiosidade em saber sua solução.					
05	Tenho menos problemas com Matemática quando ela se relaciona com a vida e com as outras disciplinas.					
06	Participo de competições com meus amigos resolvendo problemas Matemáticos ou de raciocínio lógico.					
07	Faço perguntas nas aulas de Matemática quando tenho dúvidas.					
08	Fico frustrado(a) quando não consigo resolver um problema de Matemática.					
09	Estudo as matérias de Matemática antes que o professor ensine na sala de aula.					
10	Além do meu caderno, costumo estudar Matemática por outros recursos.					
11	Tenho muita dificuldade para entender Matemática.					
12	Realizo as tarefas de Matemática que o professor passa.					
13	Testo meus conhecimentos resolvendo exercícios e problemas.					
14	Quando me pedem para resolver problemas de Matemática, costumo ficar nervoso(a).					
15	Quando as minhas tentativas de resolver um problema fracassam, tento de novo.					
16	Gosto de entender os “porquês” por trás dos ensinamentos Matemáticos.					
17	Prefiro ver videoaulas no Youtube do que ficar horas na sala de aula.					
18	Aprender Matemática é mais “chato” do que prazeroso.					

APÊNDICE B – Produção Textual



PRIMEIRA ETAPA DA PESQUISA - PERCEÇÃO

Professor: Gleysom Moizinho Viana	- Turma:
Aluno(a):	- Idade:

UM MERGULHO MATEMÁTICO ATRAVÉS DE SI MESMO

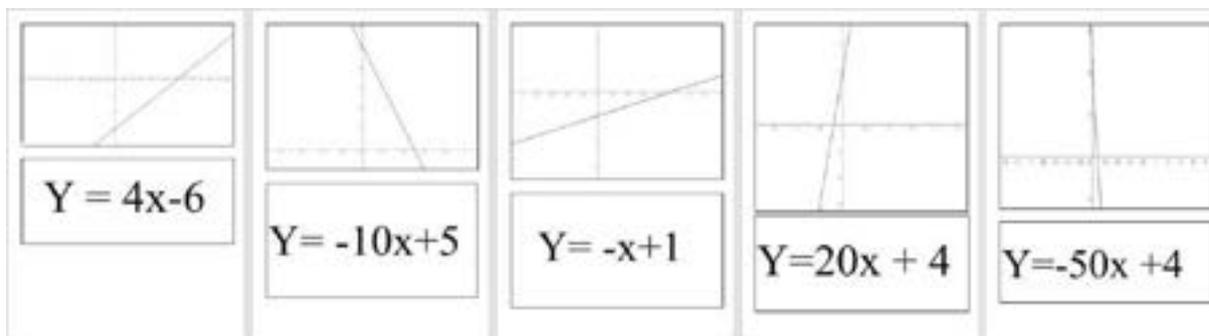
Segundo Paulo Freire:

“Ler não é caminhar sobre as letras, mas interpretar o mundo e poder lançar suas palavras sobre ele, interferir no mundo pela ação. Mas não só ler. É também representá-lo pela linguagem escrita. Ler e escrever significa LIBERTAR-SE”.

Com base nas experiências e conhecimentos adquiridos e construídos no decorrer da sua vida, elabore um texto, cujo gênero ficará a seu critério de escolha, a partir da seguinte proposta:

Eu, a Matemática e a Vida

Minha percepção de mundo com base nas influências das Matemáticas

APÊNDICE C – Explorando Gráficos e Funções

Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

APÊNDICE D – Investigações da Feira

Situação 01

Será feito um almoço em família e você foi designado para ir ao mercado com uma certa quantia em dinheiro e trazer o que achasse necessário ter em um almoço. Quais recursos básicos você traria para ter uma boa alimentação em família? Com o dinheiro que você levou, sobrou alguma quantia, você gastou tudo ou não tinha o suficiente e ficou devendo no mercado? Elabore uma situação como a descrita e apresentem para a turma. **Essa história precisa ter início, meio e fim e deve necessariamente apresentar um problema envolvendo a Matemática.**

Situação 02

Após uma semana inteira de trabalho, estudo e afazeres, suas roupas ficaram extremamente inapropriadas para uso devido ao mal cheiro. Pensando em resolver esse problema, dirija-se ao mercado e compre os recursos necessários para dar um trato nesse amontoado de roupas sujas. Será que o dinheiro que você tem vai dar conta para a compra dos materiais? Sobrará algo? Elabore uma situação como a descrita e apresente para a turma. **Essa história precisa ter início, meio e fim e deve necessariamente apresentar um problema envolvendo a Matemática.**

Situação 03

Haverá uma confraternização essa tarde com os colegas da escola e todos precisam levar alguma coisa comestível que se adeque ao momento. Juntando o dinheiro de todos e dirigindo-se ao mercado, o que seria interessante comprar para compor a mesa? O dinheiro que sobrou será repartido igualmente? Como foi pensada a distribuição da grana? Elabore uma situação como a descrita e apresente para a turma. **Essa história precisa ter início, meio e fim e deve necessariamente apresentar um problema envolvendo a Matemática.**

Situação 04

As aulas estão prestes a voltar e foi recomendado que os alunos levassem ao menos os recursos básicos para a escola. Quais recursos seriam esses dentre as opções de venda no mercado mais próximo? Existe algo de interesse para o aluno? A quantia em mãos é suficiente? Elabore uma situação como a descrita e apresente para a turma. **Essa história precisa ter início, meio e fim e deve necessariamente apresentar um problema envolvendo a Matemática.**

Situação 05

É final de semana e, após muito tempo sem realizar um encontro com os amigos, você sugere um churrasco em sua residência, desde que seu grupo reparta igualmente o valor que será gasto com recursos para o churrasco. Seus amigos aceitam a proposta e vocês se dirigem ao mercado para comprar os itens. O que vão levar? Será o suficiente? Elabore uma situação como a descrita e apresente para a turma. **Essa história precisa ter início, meio e fim e deve necessariamente apresentar um problema envolvendo a Matemática.**

APÊNDICE E – Tabela de Pitágoras

TABELA DE PITÁGORAS

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

Ass:

Fonte: Gleysom Moizinho Viana (2023).

APÊNDICE F – Questões Trabalhadas

	Educando(a):		
	Comp. Curricular: Matemática.		
	Professor: Gleysom Moizinho Viana.		
	Turma: 1º ano B.	Carga Horária: 90 min.	Data: 30/08/2023.

QUESTÕES

QUESTÃO 01

Fatore o radicando de $\sqrt{144}$ e obtenha o resultado da raiz.

- a) 10.
- b) 12.
- c) 14.
- d) 16.

QUESTÃO 02

Qual é o valor de x na igualdade $\sqrt[3]{2^x} = \sqrt{2^4}$?

- a) 4.
- b) 6.
- c) 8.
- d) 12.

QUESTÃO 03

Sabendo que todas as expressões são definidas no conjunto dos números reais, determine o resultado para:

- a) $8^{2/3}$
- b) $\sqrt{(-4)^2}$
- c) $\sqrt[3]{-8}$
- d) $-\sqrt[3]{81}$

QUESTÃO 04

Reescreva os radicais $\sqrt{3}$; $\sqrt[3]{5}$; $\sqrt[4]{2}$ de forma que os três apresentem o mesmo índice.

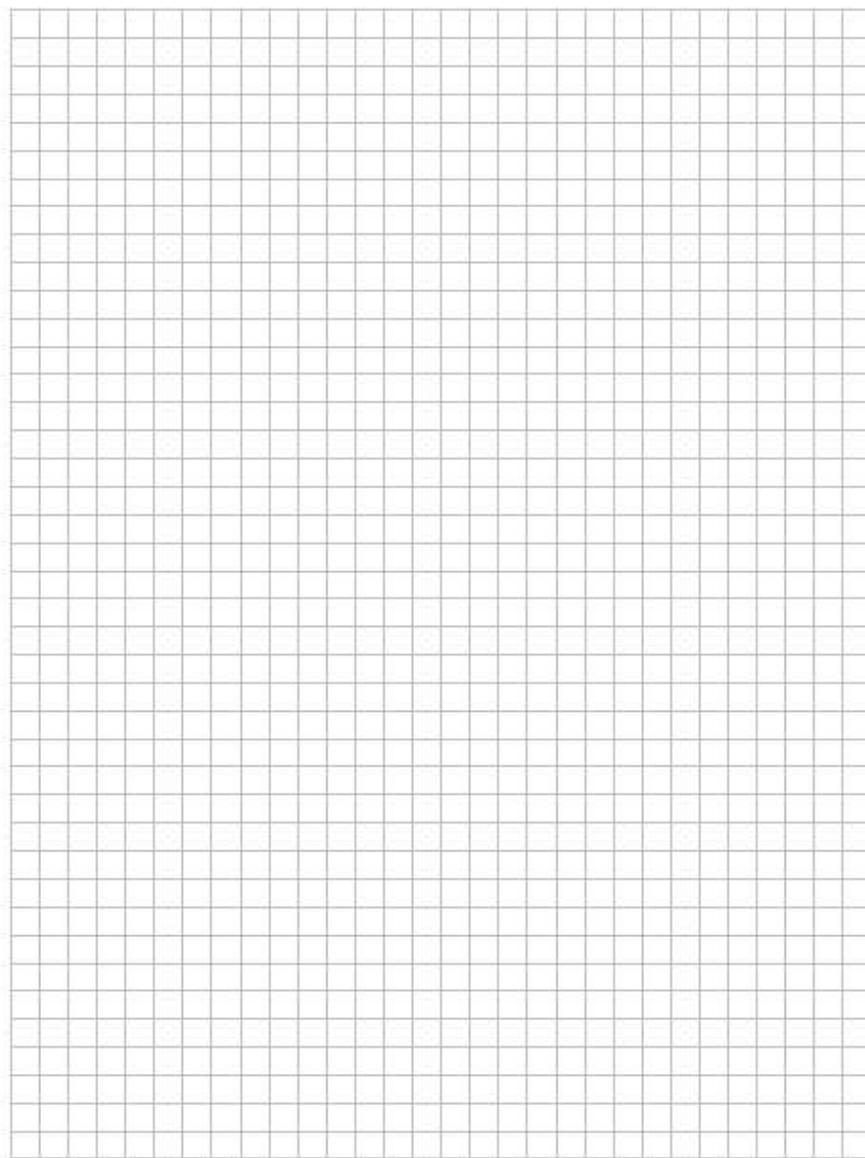
QUESTÃO 05

Simplifique a expressão $\frac{\sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[8]{3}}{\sqrt{3}}$ utilizando propriedades das raízes:

QUESTÃO 06

Se $A = \sqrt{\sqrt{6} - 2} \cdot \sqrt{\sqrt{6} + 2}$ então qual seria o valor de A^2 ?

Bom Desempenho!!

APÊNDICE G – Quadriculado

Componente Curricular: Matemática – 1º ano do Ensino Médio
Professor: Gleysom Moizinho
Educando(a):
Título:
Data:

APÊNDICE H – Avaliação Para a Aprendizagem

	Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Reitor Edvaldo do Ó.		
	Componente Curricular: Matemática.		Turma: 1º ano Ensino Médio.
	Professor: Gleysom Moizinho.		Aluno(a):
	Avaliação Para Aprendizagem.	Data: 18/10/2023.	NOTA:

OBJETIVO: Avaliar a compreensão dos alunos sobre como a Matemática está intrínseca à sociedade e como ela pode ser usada para resolver problemas do mundo real.

INSTRUÇÕES: Você será desafiado à aplicar seus conhecimentos matemáticos em situações do mundo real, considerando também aspectos sociais e democráticos. Responda às perguntas com atenção e mostre como a Matemática desempenha um papel importante em nossa sociedade.

OBSERVAÇÕES: Faça a avaliação de caneta esferográfica azul ou preta; Não serão consideradas as soluções que contém apenas o resultado final.

PARTE 01 – NIVELAMENTO

Exercício 01: Escreva os números decimais abaixo na forma de fração decimal.

- a) 1, 2.
- b) 3, 25.
- c) 4, 9.
- d) 25, 61.
- e) 3, 123.

Exercício 02: Arthur deu duas notas de cem reais para pagar uma conta de R\$126, 80. Qual é o valor do troco que ele deve receber?

Exercício 03: Emily fez uma compra e, na hora de pagar, deu uma nota de 50 reais. O caixa reclamou, dizendo que o dinheiro não dava. Ela deu mais uma nota de 50 e o caixa deu um troco de 27 reais. Então Emily reclamou, corretamente, que ainda faltavam 9 reais de troco. Qual era o valor da compra?

Exercício 04: Se $a = 2$ e $b = 3$, calcule o valor das expressões:

- a) $\frac{a^3 b}{b^2}$
- b) a^b
- c) $a^3 b^2$
- d) $(ab^2)^2$
- e) $(b + a)^2 - a^2$

Exercício 05: Determine a área de um trapézio de bases medindo 5cm e 7cm e altura medindo 4cm.

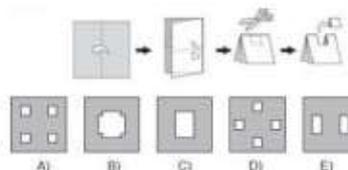
Exercício 06: Determine a área de um quadrado cujo perímetro é 72cm.

Exercício 07: Considere a relação entre as variáveis x e y , dada por $y = -2x + 4$. Responda os itens a seguir:

- (a) Se $x = 1$, qual será o valor de y ?
- (b) Se $y = 4$, qual será o valor de x ?
- (c) Se $y = 7$, qual será o valor de x ?

Exercício 08: Marque os pontos (x, y) obtidos em cada um dos itens do exercício anterior em um plano cartesiano. Em seguida, verifique visualmente que eles são colineares e trace a reta que os une.

Exercício 09: Marcelo dobrou duas vezes uma folha de papel quadrada, branca de um lado e cinza do outro, e depois recortou um quadradinho, como na figura. Qual das figuras abaixo ele encontrou quando desdobrou completamente a folha?



ESPAÇO PARA RESOLUÇÃO DAS QUESTÕES

QUESTÃO 01:

QUESTÃO 02:

QUESTÃO 03:

QUESTÃO 04:

QUESTÃO 05:

QUESTÃO 06:

QUESTÃO 07:

QUESTÃO 08:

não
IGNORE
seu
Potencial

PARTE 02 – QUESTÕES CONCEITUAIS

Investigação 01: Cite um exemplo de uma questão social em que a Matemática desempenha/desempenhou um papel fundamental na solução e explique o porquê de tal escolha.

Investigação 02: Como a Matemática pode ser usada para avaliar a distribuição de recursos em uma sociedade, levando em consideração a justiça social? Dê um exemplo.

PARTE 03 – REFLEXÃO FINAL

Leia a seguinte frase de Rubem Alves e em seguida faça o que se pede:

"Há escolas que são gaiolas e há escolas que são asas.

Escolas que são gaiolas existem para que os pássaros desaprendam a arte do voo. Pássaros engaiolados são pássaros sob controle. Engaiolados, o seu dono pode levá-los para onde quiser. Pássaros engaiolados sempre têm um dono. Deixaram de ser pássaros. Porque a essência dos pássaros é o voo.

Escolas que são asas não amam pássaros engaiolados. O que elas amam são pássaros em voo. Existem para dar aos pássaros coragem para voar. Ensinar o voo, isso elas não podem fazer, porque o voo já nasce dentro dos pássaros. O voo não pode ser ensinado. Só pode ser encorajado".

Escreva um parágrafo refletindo sobre como essa reflexão e avaliação no geral o fez perceber não só a Matemática, mas algumas nuances em relação a educação, questões sociais, democracia e o mundo real, de modo que em seu escrito haja indícios de como você pode aplicar esses conhecimentos aprendidos e/ou explorados no futuro.

APÊNDICE I – Dinâmicas do Circuito Matemático

CIRCUITO MATEMÁTICO – AULA FINAL (MATEMANIA)

- 25/10/2023 -

A fim de tornar o aprendizado da Matemática mais envolvente, incentivando também a colaboração e o trabalho em equipe, promovendo a participação ativa dos alunos, foram elaboradas 4 dinâmicas de grupo com duração de até 20min para serem realizadas no pátio da escola como uma espécie de Circuito Matemático. Os detalhes de cada uma das dinâmicas serão feitos a seguir:

• **Primeira Dinâmica (Caça ao Tesouro Matemático – 40min):**

- 1 – Organizar equipes de alunos (até 3 pessoas);
- 2 – Espalhar **cartões com problemas matemáticos** em todo o pátio da escola;
- 3 – As equipes deverão resolver os problemas matemáticos nos cartões e **encontrar a localização do próximo cartão** que estará em outro setor da escola;
- 4 – A equipe que resolver todos os problemas e encontrar o **“Tesouro”** primeiro vence.

• **Segunda Dinâmica (Batalha das Frações – 15min):**

- 1 – Cada aluno recebe uma **carta com uma fração**;
- 2 – Eles deverão encontrar um parceiro com uma fração que possa ser o resultado da operação presente na carta dele(a);
- 3 – Os parceiros realizam a operação e apresentam o resultado.

• **Terceira Dinâmica (Quiz Matemático das Quatro Operações – 15min):**

- 1 – Divida o espaço do pátio com uma fita de modo que se tenha um lado para respostas verdadeiras e outro para respostas falsas;
- 2 – Prepare uma série de 20 questões de diferentes níveis envolvendo as quatro operações básicas;
- 3 – Leia cada pergunta em voz alta para todos;
- 4 – Os alunos terão um tempo limitado de 1min para resolver cada questão e ficar do lado V ou F da linha;
- 5 – Após cada pergunta, revele a resposta correta e conceda pontos aos que responderam corretamente;
- 6 – No final das 20 questões, o(a) aluno com mais pontos vence.

Que os Jogos Comecem!

ANEXO A – Termo de Consentimento da Pesquisa



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA,
CAMPUS CAMPINA GRANDE

CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

Termo de Consentimento

Prezado(a) Senhor(a) _____, venho através deste documento, solicitar-lhe consentimento para que a turma do primeiro ano B do ensino médio, da escola _____ sob supervisão do professor **Emerson Alves**, possa participar do projeto de pesquisa referente ao Trabalho de Conclusão de Curso do discente **Gleysom Moizinho Viana**, estudante do curso de Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus Campina Grande (IFPB), sob orientação do professor **Luis Havelange Soares**, docente do quadro efetivo do IFPB.

A sua contribuição é de grande importância para a realização deste projeto, e ela constará em analisar as contribuições do processo de ensino-aprendizagem de matemática na perspectiva da justiça social e da democracia, explorando aspectos do desenvolvimento pessoal e social dos educandos, por meio da escrita de textos e resolução de problemas, resgatando e/ou reforçando os conhecimentos prévios para desenvolver novos aprendizados em Matemática e para além dela, além de relacionar a aprendizagem da matemática da sala de aula com a matemática da rua através de intervenções pedagógicas e dinâmicas de grupo, relatando os resultados do **Projeto Maternia em Ação** a ser desenvolvido com a turma em questão.

Os dados desta pesquisa serão publicizados com o devido cuidado e sigilo, através do trabalho monográfico de conclusão de curso e de possíveis publicações de artigos em eventos e/ou revistas da área. Concordando com este termo, haverá comprovação de que a instituição foi informada sobre os objetivos da pesquisa, os procedimentos envolvidos e seus direitos como participante. Além disso, todas as informações coletadas serão tratadas de forma confidencial, e sua identidade será mantida de forma anônima na divulgação dos resultados.

Ao submeter este termo, você confirma que leu as informações fornecidas e está dando seu consentimento para participar da pesquisa.

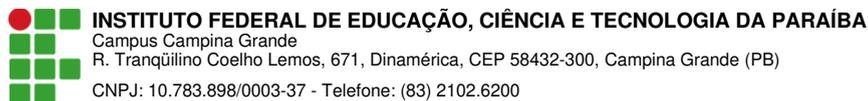
Campina Grande – PB: ____ / ____ / 2023.

Assinatura do(a) gestor(a)

Assinatura do(a) professor(a) supervisor(a)

Assinatura do(a) professor(a) orientador(a)

Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável



Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Entrega de Trabalho de Conclusão de Curso

Assunto: Entrega de Trabalho de Conclusão de Curso
Assinado por: Gleysom Moizinho
Tipo do Documento: Projeto
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Gleysom Moizinho Viana, ALUNO (202011230018) DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA - CAMPINA GRANDE**, em 21/12/2023 19:25:41.

Este documento foi armazenado no SUAP em 21/12/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1033632
Código de Autenticação: 59cb22f60d

