

UFRRJ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE
NACIONAL – PROFMAT

DISSERTAÇÃO

**O Uso de Vídeos como Ferramenta para Promover a
Ensinação e Aprendizagem Colaborativa de Conceitos
Matemáticos nos Anos Finais do Ensino Fundamental**

Roger Moreira de Almeida

2024



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE
NACIONAL – PROFMAT**

**O USO DE VÍDEOS COMO FERRAMENTA PARA
PROMOVER A ENSINAGEM E APRENDIZAGEM
COLABORATIVA DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NOS
ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

ROGER MOREIRA DE ALMEIDA

Sob a Orientação da Professora

Eulina Coutinho Silva do Nascimento

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre**, no Curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Área de Concentração em Matemática.

Seropédica, RJ

Fevereiro - 2024

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A447u Almeida, Roger Moreira de, 1992-
O uso de vídeos como ferramenta para promover a
ensinagem e aprendizagem colaborativa de conceitos
matemáticos nos anos finais do ensino fundamental /
Roger Moreira de Almeida. - Seropédica, 2024.
120 f.: il.

Orientadora: Eulina Coutinho Silva do Nascimento.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Mestrado
Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT,
2024.

1. Matemática Crítica. 2. Uso de vídeos nas aulas de
Matemática. 3. Aprendizagem colaborativa. 4. Educação
Matemática. I. Nascimento, Eulina Coutinho Silva do,
1961-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Mestrado
Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT
III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA
EM REDE NACIONAL - PROFMAT

ROGER MOREIRA DE ALMEIDA

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção de grau de **Mestre**, no Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, área de Concentração em Matemática.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 27/02/2024.

Membros da Banca

Eulina Coutinho Silva do Nascimento Dr^a UFRRJ (Orientadora, Presidente da Banca)

Douglas Monsôres de Melo Santos Dr UFRRJ (membro interno)

Darlane Cristina Maciel Saraiva Dr^a IFAM (Externa à Instituição)



ATA Nº ata/2024 - ICE (12.28.01.23)

(Nº do Documento: 627)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 13/03/2024 17:21)

DOUGLAS MONSORES DE MELO SANTOS

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DepM (12.28.01.00.00.63)

Matrícula: ###291#7

(Assinado digitalmente em 12/03/2024 14:48)

EULINA COUTINHO SILVA DO NASCIMENTO

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DepM (12.28.01.00.00.63)

Matrícula: ###873#8

(Assinado digitalmente em 12/03/2024 19:35)

DARLANE CRISTINA MACIEL SARAIVA

ASSINANTE EXTERNO

CPF: ###.###.802-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/documentos/> informando seu número: 627, ano: 2024, tipo: ATA, data de emissão: 12/03/2024 e o código de verificação: f30965c208

AGRADECIMENTOS

Meu primeiro agradecimento é a Deus que nunca me desamparou. Passei por dias escuros e se não fosse o Senhor, eu não conseguiria prosseguir. Sua vontade é boa, perfeita e agradável e, mesmo que eu não entenda, eu confio.

Agradeço à minha mãe que sempre foi uma inspiração para mim, como pessoa e profissional. Sua perda nunca foi superada mas sei que do lado do Deus Todo Poderoso e do meu avô, está sempre a me olhar e guiar, mesmo nos dias mais difíceis.

Agradeço também a minha família que sempre viu muito potencial em mim quando nem eu mesmo acreditava e que segurou minha mão nesta caminhada depois de tantas tempestades. Aos amigos que acompanharam todo o processo, me incentivando e me fazendo acreditar que eu chegaria ao final, mesmo com tantos desafios e dores.

Agradeço a todos os professores que passaram pela minha vida, por me inspirarem e me ensinarem com tanto amor e dedicação, em especial à minha saudosa mãe, uma professora exemplar, que fez com que eu me apaixonasse pela docência. Sou o trabalho de muitas mãos e que hoje influenciam em minha prática.

Aos meus professores do mestrado PROFMAT – UFRRJ – Seropédica meu agradecimento por todo conhecimento compartilhado, paciência e compreensão. Vocês são parte do profissional melhor que me tornei.

À minha orientadora Eulina, meus mais sinceros agradecimentos. A senhora foi fundamental para que eu chegasse até aqui. Depois de tantas perdas em minha vida, muitas vezes pensei em desistir, mas sempre com suas palavras carinhosas e os puxões de orelha, me fizeram continuar e hoje, aqui estou.

Aos meus colegas de turma, PROFMAT 2021, por todo apoio, comprometimento e parceria. Minha eterna admiração à nossa união diante de um cenário difícil de pandemia e depois na adaptação da volta. Sem vocês, com certeza o caminho seria mais árduo.

Agradeço aos meus diretores, aos professores e aos vinte e nove alunos que contribuíram para que esta pesquisa acontecesse. Obrigado pelo empenho e consideração em todos os momentos.

Aos membros titulares dessa banca, professores Darlane Cristina Maciel Saraiva e Douglas Monsôres de Melo Santos, por se disponibilizarem a contribuir para o meu trabalho com suas considerações e conhecimentos.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

RESUMO

ALMEIDA, Roger Moreira de. **O Uso de Vídeos como Ferramenta para Promover a Ensino e Aprendizagem Colaborativa de Conceitos Matemáticos nos Anos Finais do Ensino Fundamental**. 2024. 120p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2024.

Este trabalho abordou o uso de vídeos como ferramenta para a promoção da ensinagem de conceitos matemáticos nos anos finais do Ensino Fundamental. O objetivo foi analisar a contribuição do uso de vídeos para a ensinagem de frações, proporção, aproximações e relações de unidades de medidas através da aprendizagem colaborativa para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola estadual do município de Resende/RJ. Para atingir este objetivo procurou-se: investigar o sentimento dos alunos participantes da pesquisa em relação à matemática; elaborar um produto educacional com ações de Matemática a partir das vivências dos alunos envolvidos na pesquisa; e analisar as oficinas (vídeos e ações) propostas por meio da interação dos alunos sob a ótica da Educação Matemática. A pesquisa desenvolveu-se em uma escola pública estadual com o recorte de vinte e nove alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, mais especificamente, dos oitavos e nonos anos e de quatro professores de Matemática e Resolução de Problemas Matemáticos. A metodologia utilizada nesta pesquisa visou conduzir a elaboração de vídeos que representassem situações do cotidiano dos alunos e, posteriormente, sua aplicação. A pesquisa justifica-se pela suma importância de fazer com que os alunos possam sentir-se incluídos e vistos, identificando o aprendizado de Matemática acontecendo por meio desse processo, de forma diferenciada e não tradicional. Além de fazer com que o aluno identifique em suas ações cotidianas as aplicações de conteúdos matemáticos, observando os ideais da Matemática Crítica e da Etnomatemática. A questão levantada pelo trabalho é de como a ensinagem de conceitos matemáticos pode ocorrer em alunos dos anos Finais ensino fundamental por meio da utilização de vídeos? Para responder a tal questionamento, lança-se mão de autores como Skovsmose, D'Ambrosio, Moran, entre outros. O uso de vídeos permitiu ao aluno aprender efetivamente, onde ocorre a ensinagem, entendendo ainda seu papel perante a sociedade. A partir do desenvolvimento do estudo, a análise trouxe que os alunos tiveram mudanças em seus discursos e atitudes por meio das ações propostas, inclusive refletindo sobre suas realidades criticamente. Como forma de contribuir com a prática docente, um produto educacional com vídeos e arquivos de orientação foram disponibilizados.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica, Vídeos na Educação, Aprendizagem Colaborativa, Educação Matemática.

ABSTRACT

ALMEIDA, Roger Moreira de. **The Use of Videos as a Tool to Promote the Collaborative Teaching and Learning of Mathematical Concepts in the Final Years of Elementary School.** 2024. 120p. Dissertation (Professional Master in Mathematics – PROFMAT). Exact Sciences Institute, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2024.

This work addressed the use of videos as a tool to promote the teaching of mathematical concepts in the final years of Elementary School. The objective was to analyze the contribution of using videos to teaching fractions, proportions, approximations and relations of measurement units through collaborative learning for students in the final years of Elementary School at a state school in the city of Resende/RJ. To achieve this objective, we sought to: investigate the feelings of students participating in the research in relation to mathematics; develop an educational product with Mathematics actions based on the experiences of the students involved in the research; and analyze the workshops (videos and actions) proposed through student interaction from the perspective of Mathematics Education. The research was carried out in a state public school with twenty-nine students in the final years of Elementary School, more specifically, in the eighth and ninth years, and four Mathematics and Mathematical Problem Solving teachers. The methodology used in this research aimed to create videos that represented students' everyday situations and, subsequently, their application. The research is justified by the utmost importance of making students feel included and seen, identifying the learning of Mathematics happening through this process, in a different and non-traditional way. In addition to making the student identify the applications of mathematical content in their daily actions, observing the ideals of Critical Mathematics and Ethnomathematics. The question raised by the work is how the teaching of mathematical concepts can occur to students in the final years of elementary school through the use of videos? To answer this question, authors such as Skovsmose, D'Ambrosio, Moran, among others, are used. The use of videos allowed the student to learn effectively, where the teaching takes place, while also understanding their role in society. From the development of the study, the analysis showed that the students had changes in their speeches and attitudes through the proposed actions, including critically reflecting on their realities. As a way of contributing to teaching practice, an educational product with videos and guidance files was made available.

Keywords : Critical Mathematics Education, Videos in Education, Collaborative Learning, Mathematic Education.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA	14
2.1 Matemática Crítica: definições e ideais	15
2.2 A busca por uma Matemática Emancipadora	16
2.3 Aproximações entre Etnomatemática e Matemática Crítica	19
3 O USO DE VÍDEOS E A APRENDIZAGEM COLABORATIVA.....	23
3.1 A Utilização da Tecnologia na Educação	23
3.2 Vídeos e educação matemática	32
3.3 A Produção de Vídeos Pelos Alunos: uma proposta de aprendizagem colaborativa	41
4 METODOLOGIA DE PESQUISA	46
4.1. Caracterizando a pesquisa.....	46
4.1.1 Caracterização do local de realização da pesquisa	49
4.1.2 Caracterização dos participantes da pesquisa	51
4.2 Coleta de dados	52
4.2.1 Roda de conversa com os alunos	55
4.2.2 Construção dos vídeos e aplicação das oficinas	56
4.3 Procedimento de análise de dados	59
5 PRODUTO EDUCACIONAL	61
5.1 Título do Produto.....	61
5.2 Público-alvo	61

5.3 Resumo do produto educacional	61
5.4 Objetivo do produto educacional	62
5.5 Características do produto educacional	62
6 ANÁLISE DA PESQUISA	70
6.1 A percepção da Matemática no dia a dia e a aprendizagem colaborativa na edição dos vídeos	73
6.2 A Matemática como auxílio à criticidade e ensinagem	77
6.3 Consolidação dos resultados e finalização das ações de coleta	82
6.4 Roda de conversa final.....	90
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
REFERÊNCIAS	97
APÊNDICE A – ROTEIRO DE PERGUNTAS - PRIMEIRA INTERVENÇÃO.....	103
APÊNDICE B – ROTEIRO DE PERGUNTAS – Pós Aplicação dos Instrumentos de Pesquisa	105
ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	108
ANEXO B – TAI -TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL	111
ANEXO C – TALE ALUNOS	113
ANEXO D – TCLE PAIS E/OU RESPONSÁVEIS	115
ANEXO E – TCLE – PROFESSORES	118

1 INTRODUÇÃO

A educação passa por um momento único, visto o período da pandemia de COVID-19 com aulas remotas que se refletem nas salas de aula. Os alunos tentam se reconectar ao antigo modelo e, ao mesmo tempo, suas atitudes conflitam em voltar ao tradicional. O uso da tecnologia propiciou que muitos alunos não demonstrassem interesse ao modelo de aulas expositivas, dentre outras práticas que têm deixado de ser mais atrativas aos olhos dos discentes. Nos anos finais do Ensino Fundamental, os alunos têm a necessidade de serem ouvidos e sentirem conexão com o que lhes é ensinado, para que consigam se envolver e terem uma aprendizagem dotada de sentido.

A aprendizagem matemática é uma das vertentes dessa preocupação na educação. Ver sentido no que se aprende, entender a conexão com sua realidade e ser ouvido em relação ao que se sabe, é importante para que os discentes se vejam representados e interligados ao que é compartilhado em sala de aula. O professor deve buscar mecanismos para que o aluno tenha acesso às suas experiências e contribua com os conceitos matemáticos oriundos da base empírica discente.

Conforme Freire (1983) traz em seus ideais, tem-se a proposta de uma educação não bancária, ou seja, a busca por uma prática libertadora. Dentro desta ideia, os alunos desenvolvem a sua compreensão do mundo que se tem diante de seus olhos e como se relacionam com ele, o que contribui para seu desenvolvimento em relação à Matemática. Analisando os argumentos expostos, trazer essa cultura dos alunos para a sala de aula, por meio de suas vivências matemáticas, é facilitar a Etnomatemática em suas diferentes percepções.

Quanto à Etnomatemática, estudiosos trazem diferentes definições, dentre eles Ubiratan D'Ambrósio, considerado por muitos o pai da Etnomatemática. Uma definição que conversa com a definição de D'Ambrosio e com as perspectivas desta pesquisa é dada por Barton (2004, p.46) ao trazer que a "Etnomatemática permite a um grupo cultural descrever, gerenciar e compreender a realidade", ou seja, a possibilidade de se entender como um ser cultural e que pode relacionar esses conhecimentos a partir de sua realidade.

A partir daí, surge a questão: Como realizar a ensinagem de conceitos matemáticos a alunos dos anos finais do Ensino Fundamental por meio do uso de vídeos?

O que seria a ensinagem¹? De acordo com Mattos (2020, p.41), a ensinagem “[...] implica adquirir conhecimentos que os levem à mudança de atitudes e de comportamentos do professor, tanto cognitivo como afetivo, determinando uma nova forma de agir que leve a aprendizagem real”. A autora ainda afirma que a palavra ensinagem não é usada de forma aleatória, visto que “[...] assim como aprendizagem, ensinagem traz a ideia de processo contínuo, de uma ação ou resultado de uma ação”.

Neste processo, surgem outras definições que permeiam e embasam todo o trabalho que se desenvolve neste processo de ensinagem. Ao diversificar a prática pedagógica, o professor oportuniza ao aluno exercer diferentes papéis e, dá subsídios aos mesmos para que tenham condições de exercer papéis na sociedade com segurança. Assim, tem-se a Teoria da Matemática Crítica que traz ideais que versam sobre a emancipação e participação efetiva do discente como cidadão.

Sobre a Matemática Crítica, sintetizando Skovsmose (2007) tem-se que o autor diz se interessar pelas utilizações da Matemática no dia a dia e preocupado com a relação entre a Educação Matemática e a democracia. E, ainda de acordo com Skovsmose (2001), a Matemática Crítica deve estar atenta às desigualdades, problemas sociais e possíveis supressões.

Desta forma, há a proposição de uma investigação em como facilitar a ensinagem dos conceitos, utilizando-se das vivências e conhecimentos prévios e práticos de Matemática, por meio de vídeos como auxílio neste processo de ensino e aprendizagem. Busca-se tratar o conhecimento matemático de forma que o discente seja ativo e protagonista em sua aprendizagem, compartilhando com a prática do professor. Neste trabalho essa valorização da aprendizagem e cultura dos alunos foram trazidas para o ambiente da sala de aula por meio do uso do recurso audiovisual.

¹ O termo “Ensinagem” foi inicialmente explicitado em 1998 por Léa das Graças Camargos Anastasiou, resultante da sua tese de doutorado como relatado em Anastasiou (2015, p. 20).

Partindo da ideia das dificuldades dos discentes notadas pelo professor, diante das questões matemáticas trazidas à sala de aula, seja por defasagens ou desconexão com suas vivências, teve-se como hipótese de que a proposta de um ensino de Matemática, amparada pela utilização de vídeos, será capaz de fazer com que os alunos identifiquem os conceitos matemáticos em sua cultura, alimentando uma relação de proximidade à Matemática. Espera-se que ao trazer elementos de sua realidade, aconteça a aprendizagem e, por entenderem que a Matemática está presente em seu fazer diário, os alunos envolvidos apresentem mudanças em suas atitudes perante a Matemática.

A facilitação da aprendizagem por meio do uso de vídeos na busca pelo reconhecimento dos conceitos matemáticos advindos das realidades, ou seja, culturas dos alunos, foi feita no primeiro e segundo semestres de 2023. Alinhada à prática educativa, com a elaboração dos vídeos das oficinas, priorizou-se escutar os alunos, mesclando os vídeos às aulas de Matemática. Buscou-se mostrar os conteúdos envolvidos na explanação, analisando a contribuição de elementos audiovisuais para a ensinagem de conceitos matemáticos alunos participantes da pesquisa.

Ao se lecionar nos anos finais do ensino fundamental, percebe-se a dificuldade dos alunos em entender os conceitos matemáticos básicos e a constante queixa, para não dizer conformação, de que não sabem matemática. Todos os anos surgem questionamentos dos alunos como: onde vou usar isso? Para que serve tal conceito? O que acaba gerando na turma em geral uma dificuldade em se conectar com a Matemática e sua aprendizagem.

Com isso, debruçando-se sobre os conceitos da Educação Matemática e com o auxílio dos vídeos, os alunos poderiam entender os conceitos matemáticos se percebessem que já os têm e usam em seu cotidiano. Deixar que os alunos reflitam sobre a aplicação da Matemática em seu dia a dia e trazer suas contribuições para sala de aula por meio de oficinas pode ser uma forma de auxílio no processo de ensino e aprendizagem.

Dentro deste contexto, tem-se como questões norteadoras: Como fazer com que os alunos enxerguem os conceitos matemáticos em seu cotidiano e se abram para expor suas realidades? De que forma os vídeos podem apresentar conceitos de dentro das realidades dos alunos e auxiliá-los no aumento de atitudes positivas para com a Matemática?

Na análise das questões surgidas durante a prática docente e entendendo toda a base empírica que rege a pesquisa, buscando aprimorar a práxis do professor e trazer materiais advindos da escuta do que os sujeitos da pesquisa trazem por meio dos vídeos, tem-se como problema de pesquisa: Como a ensinagem de conceitos matemáticos pode ocorrer em alunos dos anos finais ensino fundamental por meio da utilização de vídeos?

A partir dos questionamentos norteadores e do problema da pesquisa, tem-se como objetivo principal: analisar a contribuição do uso de vídeos como ferramenta para a ensinagem de alguns conceitos matemáticos através da aprendizagem colaborativa para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola estadual do município de Resende/RJ. E, para atingi-lo, tem-se como objetivos específicos: investigar o sentimento dos alunos participantes da pesquisa em relação à matemática; elaborar um produto Educacional com ações relacionadas à Matemática a partir das vivências dos alunos envolvidos na pesquisa; e analisar as oficinas (vídeos e ações) propostas por meio da interação dos alunos sob a ótica da Educação Matemática.

Ao trabalhar com as turmas dos anos finais do ensino fundamental, dentro das unidades escolares, vê-se o quanto não se familiarizam com a Matemática. Toda essa ausência de conexão, pode resultar no pouco desenvolvimento de ações para a construção plena dos discentes inseridos nessas turmas. Na busca de materiais diferenciados previamente pensados para os alunos, observa-se a necessidade de mais conteúdos elaborados relacionados à realidade do discente, que tenham conexão com o que o discente vivencia nas suas ações diárias, gerando sentimento de pertencimento e envolvimento com o que se apresenta, auxiliando no desenvolvimento da autoconfiança.

Os professores buscam mostrar alternativas aos alunos e tentam resgatar a confiança que muitos não conseguem ter. Aplicar um projeto que utilize elementos de seu cotidiano, por meio do uso da ferramenta vídeo, justifica-se pela suma importância de fazer com que os alunos possam sentir-se incluídos e vistos, identificando o aprendizado de Matemática acontecendo por meio desse processo, de forma diferenciada e não tradicional.

Ao fazer com que o aluno identifique em suas ações cotidianas as aplicações de conteúdos matemáticos, observando os ideais da Matemática Crítica e da

Etnomatemática, criou-se a proposta de uma aprendizagem a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, ou seja, por meio da Matemática que os alunos já utilizam em seu fazer diário.

Além da justificativa anterior, acredita-se que a mudança de realidade é importante para o resgate da autoconfiança e, para muitos, do exercício pleno de sua cidadania, considerando que o conhecimento matemático se apresentará como um dos instrumentos que servirá como subsídio para que por meio da práxis pedagógica docente, possa acontecer uma intervenção na sociedade, inclusive podendo impactar positivamente os familiares e a comunidade em que o discente está inserido. Observa-se a necessidade de fazer com que o aprendizado em Matemática seja ampliado de forma que o aluno veja aplicabilidade e, que tendo a oportunidade de refletir sobre seu ambiente, veja a oportunidade de mudança de realidade.

Na prática docente, é visível que o sentimento de falta de conexão da Matemática com o cotidiano parece refletir diretamente no rendimento do aluno como um todo, indo muito além do caráter quantitativo. Buscar uma forma de utilizar a realidade do aluno com um material específico pode auxiliar em trabalhos posteriores para que tenham subsídio na continuação de pesquisas voltadas a ações de mesma intencionalidade.

Assim sendo, no segundo capítulo discorre-se sobre a Matemática Crítica e suas aproximações com o Programa Etnomatemática. No terceiro capítulo, disserta-se sobre o uso de vídeos, seus possíveis usos e aspectos importantes a serem observados em sua construção e utilização. No capítulo seguinte, trata-se da metodologia adotada para a condução da pesquisa e sua respectiva coleta e análise de dados. No quinto capítulo, apresenta-se o produto educacional gerado com a pesquisa e suas particularidades. No capítulo seis, tem-se a análise da aplicação do produto educacional e dos dados obtidos. E, finalizando os elementos textuais, tem-se as considerações finais com as conclusões do pesquisador.

2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Nas realidades que se mostram no cotidiano, encontram-se diferentes influências culturais que convergem e resultam na sociedade como se dá. O indivíduo em si, conforme sua definição, traz consigo individualidades que devem ser administradas na busca do bem particular e, ao mesmo tempo, satisfazendo o comum.

As ideias e constructos geram matéria para uma investigação do que se traz e como se desenvolve para se apresentar como tal. As concepções trazidas são construídas em diferentes espaços culturais como: família, escola, trabalho, bairro, dentre outras comuns ao ambiente em que se desenvolve um ser pensante.

A escola, de forma mais abrangente, a educação e os espaços onde se fazem o ensino e a aprendizagem, trazem particularidades que são alimentadas pelas culturas construídas fora destes ambientes pelos envolvidos. Professores, alunos, funcionários e todos que compõem a educação como espaço vivo de aprendizagem, trocam experiências e contribuem para a dilatação das microculturas com inserções de conhecimentos de outrem. Entende-se não como uma via em que um recebe e o outro envia, mas uma troca natural e rica em produtos para um ensino que tem como insumo a realidade dos envolvidos.

Neste contexto, encontra-se a cultura matemática dos alunos que estão alocados nas escolas, mais precisamente, nos anos finais do ensino fundamental. A matemática dita como escolar², apesar de preterida em relação à acadêmica³, é presente e se faz corpo do que é ensinado nas salas de aula. Tomando a matemática acadêmica como verdade absoluta, a matemática do cotidiano⁴ se torna ainda mais esquecida, visto que não recebe qualquer tipo de credibilidade. Muito desta

² Conjunto de práticas e saberes associados ao desenvolvimento do processo de educação escolar em matemática

³ Conjunto de práticas e saberes associados à constituição de um corpo científico de conhecimentos, conforme produzido pelos matemáticos profissionais e reconhecido socialmente como tal

⁴ Conjunto de ideias, saberes e práticas (frequentemente, mas nem sempre, com um correspondente na matemática escolar) utilizadas em situações do cotidiano (dia a dia, trabalho, etc.) fora da escola (David; Moreira; Tomaz, 2013, p.45)

hierarquização das matemáticas se dá pela supervalorização do que se era produzido na Europa, eliminando os fazeres locais e culturais externos.

A educação colonial apresentou, geralmente, a Matemática como algo ocidental, europeu, ou como uma criação exclusiva do homem branco. Com a transplantação forçada do currículo - durante os anos 60 - das nações altamente industrializadas para os países do Terceiro Mundo, continuou, pelo menos de uma forma implícita a negação de uma Matemática africana, asiática, américo-indiana. (Gerdes, 1996, p. 109)

A importância de se valorizar a Matemática do cotidiano e inseri-la no mesmo ambiente da matemática dita escolar está em tornar o aluno apto a lançar mão destas nos mais diferentes espaços fora da escola. A educação, o que quero se entenda professores e todos envolvidos no espaço escolar, devem contribuir para que o discente tenha segurança para exercer um papel influente e seguro na sociedade, tendo autonomia em suas atuações cotidianas.

2.1 Matemática Crítica: definições e ideais

A sociedade como um todo está em constante transformação, exigindo dos indivíduos as mais diferentes e complexas habilidades. O tradicionalismo na educação já não é atrativo para uma geração cada vez mais digital. Com isso, espera-se que o cenário atual do ensino de Matemática oportunize um desenvolvimento cognitivo e formativo do aluno, desenvolvendo importantes características como justiça, autonomia, respeito e outros valores. Tais pretensões conversam com os ideais da Matemática Crítica, onde Skovsmose (2001) define:

[...]para que a educação, tanto como prática quanto como pesquisa, seja crítica, ela deve discutir condições básicas para a obtenção do conhecimento, deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, da supressão, etc., e deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa. (Skovsmose, 2001, p. 101)

A repetição, a transmissão engessada e os métodos obsoletos devem dar lugar a uma “[...] matemática viva, que vai nascendo com o aluno enquanto ele mesmo vai desenvolvendo seus meios de trabalhar a realidade no qual ele está agindo (D’Ambrosio, 1991, p.2)”. Entende-se que o aluno traz saberes de seu cotidiano e os professores devem respeitá-los ao considerar tais conhecimentos em sala de aula. Mattos (2020) diz que:

[...] devemos considerar que o aluno, ao entrar em sala de aula, traz saberes e fazeres que desenvolve em sua realidade. Esse aluno faz matemática no seu dia a dia. É uma matemática própria de sua cultura. É a matemática que

ele conhece, que ele exercita e que ele sabe solucionar os problemas com os quais se depara cotidianamente. Nessa matemática não há fracassos, devido ser uma matemática vivida e experienciada. (Mattos, 2020, p.21)

A educação crítica caracteriza-se por assumir uma postura democrática nas salas de aula, assegurando o diálogo entre os participantes, reafirmando a ausência de estruturas de poder e de preconceitos de qualquer natureza, principalmente em relação aos conhecimentos que os alunos carregam para as aulas. Além disso, observam-se posicionamentos críticos, constantes questionamentos, indagações e reflexões, permeados por discussões relacionadas com problemas sociais, em suas mais diferentes esferas.

Entende-se que a educação é vista como uma ferramenta de reação às contradições sociais, sendo combustível para auxiliar na mudança social. A escola tem a necessidade de auxiliar no preparo do discente para que ele exerça seu papel na sociedade e no mercado de trabalho, estando preparado para lidar com as constantes mudanças sociais, além de diferentes linguagens e contextos. Por essa perspectiva, a educação matemática se faz pertinente, como traz Skovsmose (2007):

Isso nos leva a considerar o papel da educação matemática como tendo lugar em locais formais e informais. Acho que a emergência da sociedade informacional, incluindo os processos de globalização, torna importante que os papéis tecnológicos e sociopolíticos da matemática e da educação matemática sejam cuidadosamente discutidos. (Skovsmose, 2007, p. 60)

Corroborando as ideias trazidas, na prática educativa crítica, as tarefas mais importantes para Freire (2003, p. 41), consistem em uma educação que leve o discente à decisão, à responsabilidade social e política, oferecendo condições necessárias para que os alunos, em suas trocas com o professor e entre eles próprios, consigam estar em um processo de assumir-se “[...] como ser social e histórico, como pensante, comunicante, criador, realizador de sonhos, [...]”. Considera-se a busca por uma Matemática que dê subsídio para que os discentes sejam e estejam plenos em seus ambientes.

2.2 A busca por uma Matemática Emancipadora

Na busca por uma Matemática que fizesse sentido aos alunos e que respeitasse suas origens e bagagens, estudiosos pesquisaram por referenciais e insumos que dessem criticidade ao que se era ensinado e que oferecessem ao aluno a capacidade de reflexão, seja em relação ao que se aprende ou à realidade em que

estão inseridos. A Educação Matemática Crítica tem como preocupação uma educação que embase o desenvolvimento da aquisição de conhecimentos matemáticos no quesito de aplicá-los em diversos contextos e, mais importante, refletir sobre essas aplicações.

Apesar de sua importância, a Teoria de Matemática Crítica não é vista como uma metodologia, mas uma alternativa para que aconteça a discussão do conhecimento matemático em sua forma teórica e prática. Skovsmose (2007) disserta que:

Educação matemática crítica não é para ser entendida como um ramo da educação matemática. Não pode ser identificada com metodologias de sala de aula. Não pode ser constituída por currículo específico. Ao contrário, eu vejo a educação matemática crítica como definida em termos de algumas preocupações emergentes da natureza crítica da educação matemática. Se não existe relação intrínseca entre educação matemática e alguns desenvolvimentos sociopolíticos atraentes, então a relação tem que ser feita com referência a um contexto particular. (Skovsmose, 2007, p. 73)

Na Educação Matemática Crítica, os professores que atuam em sala de aula ensinando Matemática devem estar abertos para entender e fomentar a contribuição para que os alunos sejam sujeitos livres e críticos no enfrentamento das realidades e do que lhes é ensinado. Desde o início das pesquisas das Matemáticas presentes nas diversas culturas e continentes, há a ideia de que se deve usar ideias incorporadas nas atividades de certos grupos culturais e sociais marginalizados e, desenvolver um currículo matemático que respeite e acolha tais contribuições (Gerdes, 1996). Além do aspecto educacional, auxiliar os discentes na construção de sua participação cidadã.

O conhecimento matemático visto a partir da teoria da Matemática Crítica possibilita desenvolver nos alunos características investigativas e dar significado ao seu conhecimento, principalmente dentro de seus contextos sociais, auxiliando para que enxerguem sentido no que lhes é ensinado, muitas vezes de forma mecânica. Desta forma, vê-se as habilidades matemáticas como uma possibilidade para que os discentes entendam e transformem a sua realidade e a sociedade em que vivem, posicionando-se diante das situações de seu dia a dia.

Para que o trabalho proposto pela Educação Matemática Crítica se concretize, faz-se necessário pensar em um currículo crítico. Skovsmose (2001) apresenta orientações neste sentido:

- (1) A aplicabilidade do assunto: quem o usa? Onde é usado? Que tipos de qualificação é desenvolvido na Educação Crítica?
- (2) Os interesses por detrás do assunto: que interesses formadores de conhecimento estão conectados a esse assunto?
- (3) Os pressupostos por detrás do assunto: que questões e que problemas geraram os conceitos e os resultados na matemática? Que contexto tem promovido e controlado o desenvolvimento?
- (4) As funções do assunto: que possíveis funções sociais poderiam ter os assuntos? Essa questão não se remete primariamente as aplicações possíveis, mas a função implícita de uma Educação Matemática nas atitudes relacionadas a questões tecnológicas, nas atitudes dos estudantes em relação as suas próprias capacidades etc.
- (5) As limitações do assunto: em quais áreas e em relação a que questões esse assunto não tem qualquer relevância? (Skovsmose, 2001, p. 19)

O professor, ao recorrer a trabalhar de forma crítica em seu currículo, saem do lugar de reduzir a matemática aos cálculos e algebrismos e potencializam seu caráter emancipativo e libertador dentro dos mais diversos contextos sociais dos alunos. A Matemática é de suma importância para o desenvolvimento social. Araújo (2007) corrobora:

Para a EMC, o objetivo da educação matemática não deve ser simplesmente desenvolver habilidades de cálculos matemáticos, mas também promover a participação crítica dos alunos/cidadãos na sociedade, discutindo questões políticas, econômicas, ambientais, dentre outras, nas quais a matemática é utilizada como suporte tecnológico. (Araújo, 2007, p. 21)

Desenvolver a criticidade dos alunos e levá-los à busca da cidadania exige do educador a disposição em auxiliá-los neste percurso. A Educação Matemática Crítica e a Etnomatemática se relacionam naturalmente pois procuram preparar os alunos para uma cidadania crítica, vivendo em sociedade e, ao mesmo tempo, desenvolver sua criatividade. Assim, o docente evidencia a diversidade cultural e histórica dos ambientes culturais dos alunos ao inseri-los na produção e reconhecimento destes saberes (D'Ambrosio, 2008).

Ao se pensar em cidadania, considera-se o sentido mais amplo associado a ser cidadão e ao poder ser cidadão: o acesso à cultura em geral, direito ao lazer, dentre outras considerações. Trazer tais discussões para o campo da aprendizagem e

construir suas definições, prepara os discentes para discutir seus direitos e deveres e, além disso, traz o programa Etnomatemática para complementar a Matemática Crítica. D'Ambrosio (2008) corrobora dizendo:

A etnomatemática propõe uma pedagogia viva, dinâmica, de fazer o novo em resposta a necessidades ambientais, sociais, culturais, dando espaço para a imaginação e para a criatividade. É por isso que na pedagogia da etnomatemática, utiliza-se muito a observação, a literatura, a leitura de periódicos e diários, os jogos, o cinema, etc. Tudo isso, que faz parte do cotidiano, tem importantes componentes matemáticos. (D'Ambrosio, 2008, p. 10)

A cidadania e autonomia propostas se apresentam no programa Etnomatemática como uma forma de romper com paradigmas e ideais construídos historicamente, no sentido da manutenção de um conhecimento institucionalizado. Entende-se tal conhecimento como um processo, neste caso pensado friamente, de ensino e aprendizagem arcaico, considerando o discente como um depósito de informações (FREIRE, 2009) que muitas vezes não fazem sentido sob a ótica de suas realidades. Manter tais práticas justificam-se na necessidade de exercer poder sobre cidadãos acríticos e, justamente ao contrário do que prega os ideais etnomatemáticos, contribuir na formação de indivíduos alienados politicamente.

2.3 Aproximações entre Etnomatemática e Matemática Crítica

Em todo o referencial trazido pela Educação Matemática Crítica, vê-se a preocupação em formar indivíduos que tenham senso de sua importância e de seu lugar na sociedade. Fazer com que os alunos sejam críticos e cidadãos capazes de analisarem por conta própria as situações cotidianas e utilizarem seus conhecimentos matemáticos de maneira a se libertarem das amarras propostas pelos dominantes, é frequente nas discussões etnomatemáticas.

Segundo D'Ambrosio (2009), Etnomatemática pode ser entendida como:

[...] a matemática praticada pelos grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos. (D'Ambrosio, 2009, p.9)

Facilmente, é possível traçar aproximações da Matemática Crítica com a Etnomatemática no sentido em que tal movimento propõe o ensino de uma Matemática dotada de significado e que conduza o aluno a refletir criticamente sobre sua realidade social, alocando-os como sujeitos ativos da sociedade. Além disso, propõe também que o ensino não seja restrito somente a ensinar técnicas e fórmulas matemáticas, mas, educar matematicamente para a atuação na prática diária, ou seja, na vida.

O olhar sobre os docentes também é necessário, visto que muitos apresentam resistência em propor aos alunos uma Matemática que fuja do tradicional, que extraia o professor de sua zona de conforto. Novas possibilidades implicam a novas práticas, o que traz incertezas para os docentes que foram ensinados de forma bancária e que, muitas vezes, por décadas, vêm reproduzindo tais ações em sala de aula. Para que o ensino de Matemática atinja os objetivos propostos pela Etnomatemática e pela Matemática Crítica, torna-se imprescindível a movimentação do professor a favor da inovação e da busca em contribuir para uma formação plural.

Afirmando que o papel da educação matemática é crítico eu quero dizer que os papéis sociopolíticos da educação matemática são tanto significantes quanto indeterminados. A educação matemática poderia operar de diferentes maneiras, e isso pode, realmente, fazer a diferença. Em outras palavras, eu uso “crítico” no mesmo sentido em que falamos da condição de um paciente ser crítica. Isso significa que ele ou ela pode sobreviver, mas, também, que nada pode ser dado como garantido. A condição dele ou dela pode ser simplesmente crítica. (Skovsmose, 2007, p. 68)

Entende-se que para cumprir com um ensino que contribua para formar discentes críticos, o professor deve trazer problemas que estejam fora do ambiente escolar e que, acima de tudo, sejam relevantes para o grupo ao qual se propõe as questões. Para isso, a proposta não deve se afastar dos problemas sociais existentes e nem do repertório teórico intrínseco ao aluno. A prática deve ser distanciada de currículos que proponham modelos matemáticos que não têm os alunos como protagonistas das ações.

Reis (2010) traz em sua dissertação um exemplo que ilustra de forma clara o que é discutido anteriormente:

Quando, por exemplo, em uma situação de sala de aula o professor apresenta dados estatísticos de uma pesquisa, o objetivo não deve ser apenas a aplicação de cálculos sistematizados e rígidos. Na perspectiva da EMC, a metodologia deve orientar-se no sentido de que o significado desses

dados sejam interpretados no contexto em que eles se apresentam, ou seja, deve explorar a contextualização social dos referidos dados com o objetivo maior de possibilitar ao aluno uma compreensão ampla e significativa dos mesmos amparados pelo contexto no qual estão inseridos. (Reis, 2010, p. 41)

Skovsmose (2001) destaca três principais características da Educação Crítica e que conversam com os ideais propostos dentro da Etnomatemática. São eles: o envolvimento de estudante no processo educacional, a perspectiva crítica que se deve dar aos conteúdos e o destaque das relações entre os saberes escolares e os problemas externos ao universo educacional. Esta última questão observada pelo autor pode ser entendida também nos fazeres de Freire quando diz: “Não posso de maneira alguma, nas minhas relações político-pedagógicas com os grupos populares, desconsiderar seu saber de experiência feito” (Freire, 1996, p.52).

Pode-se inferir que a Educação Matemática Crítica e a Etnomatemática apresentam preocupações muito enraizadas nas questões sociais e na política, visando a cidadania, emancipação e valorização do conhecimento e cultura dos diferentes grupos, com olhar especial aos marginalizados. A procura está em diminuir as diferenças de determinados grupos sociais por meio de ações acentuadoras de seus conhecimentos, uma das aspirações desta pesquisa.

Em todas as considerações feitas, a confluência entre a Etnomatemática e a Matemática Crítica fica evidente quando se analisa os ideais freirianos, alicerce da formação das duas vertentes. O diálogo entre o professor e o aluno no percurso para uma educação emancipadora e com significado, contribui para a formação de cidadãos críticos frente às suas colocações na sociedade. As duas perspectivas educacionais matemáticas trazem que o papel da linguagem matemática em diferentes setores, podendo ser entendido como os diferentes grupos sociais, auxiliam em ampliar a visão de mundo e no desenvolvimento dos alunos crítica e criativamente diante da realidade em que eles vivem.

A visão da Matemática nos mais diversos locais mostra a sua importância na sociedade e, logo, sua relevância para os discentes e o cuidado que os docentes devem demonstrar ao desvendar os caminhos que a mesma traça dentro dos diferentes grupos. Skovsmose (2008, p.35) reitera que “por meio de modelos matemáticos, também nos tornamos capazes de ‘projetar’ uma parte do que se torna

realidade. Tomamos decisões baseadas em modelos matemáticos e, dessa forma, a matemática molda a realidade.”

Pensando-se ainda na perspectiva docente, o professor deve entender o que se espera em suas ações e a elaboração de um currículo crítico. Skvosmose (2001) traz que o currículo crítico aborda preocupações como: a aplicabilidade do que será ensinado, os interesses e as conjecturas implícitas aos assuntos, suas funções e limitações.

Como uma conclusão ao se olhar a Etnomatemática e a Educação Crítica tem-se que ambas focam na construção de um discente reflexivo, crítico e consciente de seu agir frente à sociedade e que consiga soltar as amarras das ideologias dominantes, apoiadas em Paulo Freire e sua concepção de “Educação Libertadora”, sendo indivíduos libertos e não alienados.

3 O USO DE VÍDEOS E A APRENDIZAGEM COLABORATIVA

Nos ambientes educacionais sempre há a busca pela formação plural dos indivíduos que se encontram na condição de aprendentes. Como Freire (1996) afirma: “Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.”, sabe-se que o professor também é transformado ao estar no processo de construção de cada aluno. O trabalho em conjunto, sejam entre seus pares ou professor-aluno é importante para que o conhecimento seja acessado de maneira diferenciada. Damiani (2008), na discussão sobre o trabalho colaborativo no espaço educativo, pontua, como benefícios, que a colaboração, engaja as pessoas nas atividades, auxiliando no crescimento de seus conhecimentos e suas habilidades práticas.

A aprendizagem colaborativa pode ser vista na construção de um produto comum, na execução de um projeto interdisciplinar, dentre outras ações que trabalham múltiplas habilidades dos envolvidos. Na produção de um vídeo, o engajamento e a colaboração são indispensáveis, visto que o produto se forma por várias mãos, que ao final devem levar a um construto com unidade e coeso. E, com a produção do vídeo, busca-se que o educando capte sua visão do mundo, já que a aprendizagem colaborativa trabalha com a intenção de permitir ao aprendiz a reflexão sobre seu contexto social, possibilitando uma leitura crítica da realidade em seu entorno.

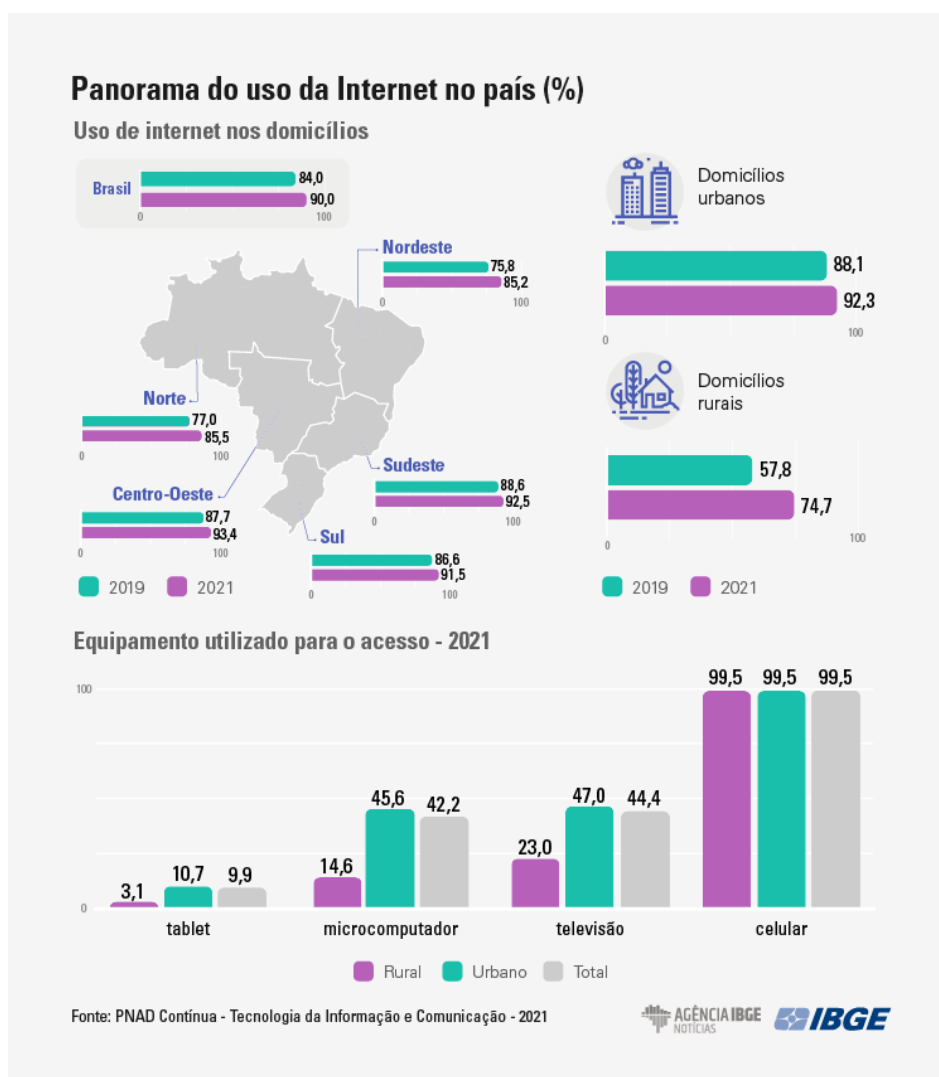
3.1 A Utilização da Tecnologia na Educação

A sociedade no geral passa constantemente por grandes transformações e, quando se observa a área tecnológica, além de muitas, as mudanças foram muito rápidas. Os alunos que estão dentro das salas de aula nos dias de hoje são os chamados nativos digitais, que apresentam hábitos muito diferentes da geração anterior. Os recursos que outrora foram utilizados já não se tornam tão atrativos para alunos que tem muitas informações e recursos a alguns cliques.

Na análise feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, cuja sigla IBGE será adotada nas próximas menções, percebe-se um aumento considerável no uso da tecnologia de 2019 para 2021. Na área rural, no período citado anteriormente, a proporção de domicílios com internet foi de 57,8% para 74,7%, enquanto na área urbana, aumentou de 88,1% para 92,3% (IBGE, 2021). No Gráfico 1, tem-se um

panorama trazido pelo IBGE sobre o uso da internet e qual equipamento utilizado para tal.

Gráfico 1 – Panorama do Uso da Internet no Brasil

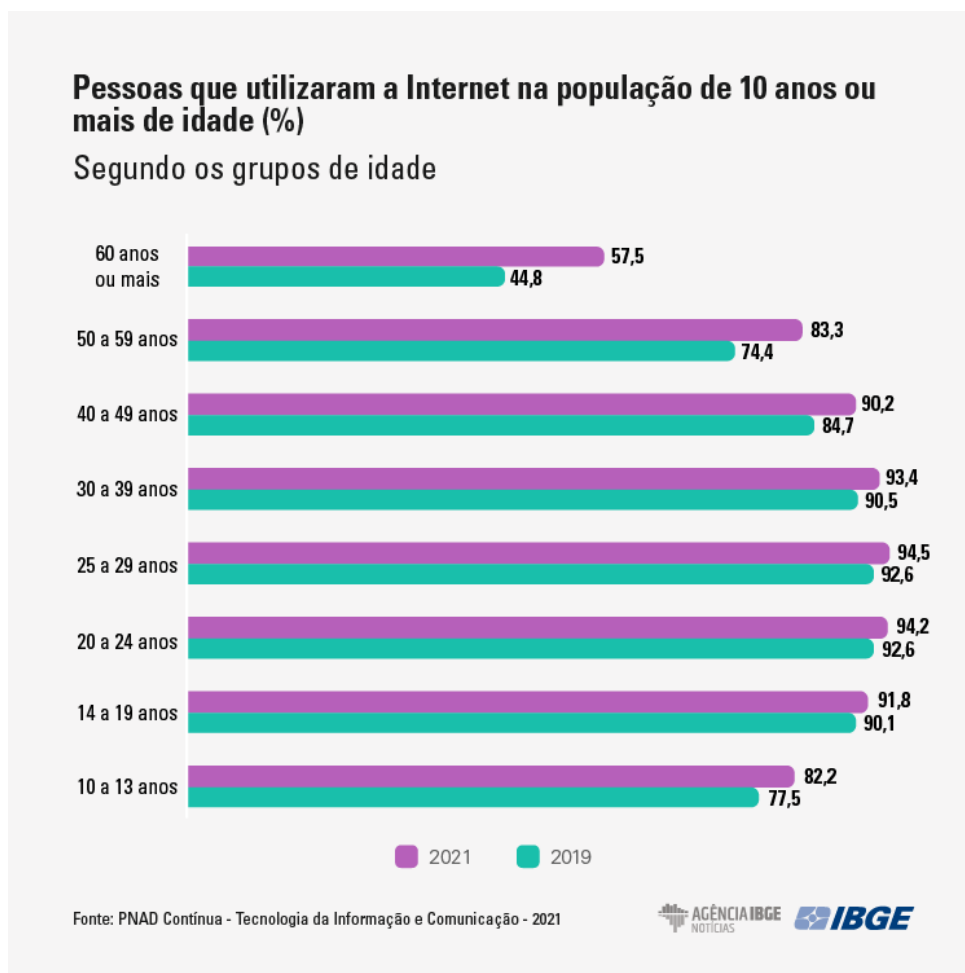


Fonte: IBGE (<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34954-internet-ja-e-acessivel-em-90-0-dos-domicilios-do-pais-em-2021#:~:text=Em%202021%2C%20entre%20os%20183,a%20rede%20p%C3%BAblica%20de%20en-sino.>)

Nas mais diferentes faixas etárias, percebe-se que o acesso à internet era acima de 55% em 2021 (IBGE, 2021). O acesso dos estudantes à tecnologia, na faixa etária de 12 a 16 anos, cria a necessidade de se pensar em um ensino que busque apoio nas tendências tecnológicas e seus produtos. O estudante chega às salas de aula com expectativas diferentes das que os docentes têm em relação à metodologia

que será utilizada para seu aprendizado. No Gráfico 2, tem-se os dados do uso de internet por faixa etária, segundo pesquisa do IBGE.

Gráfico 2 – A utilização por faixa etária do percentual da população com mais de 10 anos de idade nos anos 2019 e 2021



Fonte: IBGE (<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34954-internet-ja-e-acessivel-em-90-0-dos-domicilios-do-pais-em-2021#:~:text=Em%202021%2C%20entre%20os%20183,a%20rede%20p%C3%BAblica%20de%20en-sino.>)

No uso das tecnologias em sala de aula, vertentes justificam uma preparação para o mercado de trabalho, ou seja, indivíduos digitalmente incluídos. Além da visão voltada para o mundo do trabalho, outros consideram que os espaços escolares devem promover a inclusão digital e o acesso aos recursos pelos menos favorecidos (Borba; Penteado, 2001). No sentido em que se realizou tal pesquisa, a ideia era de que as tecnologias digitais deviam aparecer como uma forma de expressão dos

alunos e professores, explorando de forma ampla o potencial educacional das tecnologias (Cinelli, 2003; Carneiro; Passos, 2009).

Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) trazem o uso das tecnologias na Educação Matemática em quatro fases, que em alguns períodos se contrapõem. Numa primeira fase, surgida ao final dos anos 80, softwares como Logo estavam em evidência, liderando a linguagem de programação. A partir daí, tem-se a ideia dos laboratórios nas escolas, mesmo que ainda não estivessem disponíveis muitos recursos. A segunda fase se dá por volta de 1990, com o início da utilização dos computadores pessoais e a produção de recursos por meio de softwares de geometria dinâmica, que agora apresentavam uma linguagem de programação mais acessível e que permitiam aos alunos construir conceitos por meio de atividades investigativas.

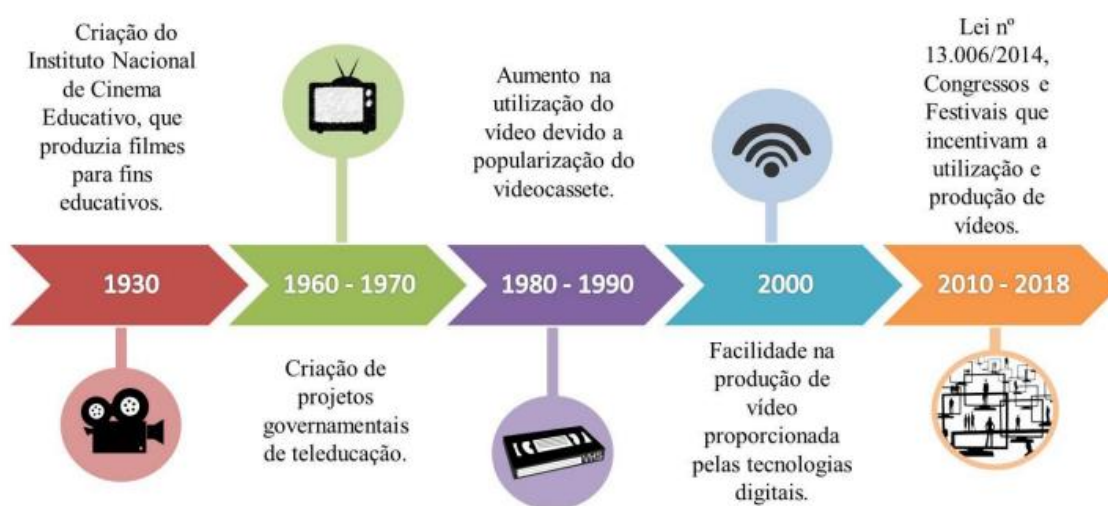
Na terceira fase, cujo início pode ser datado em meados de 1999, observa-se o desenvolvimento de cursos online, graças ao desenvolvimento da internet. Apesar de não ter a velocidade e facilidade que se tem contato presentemente, o campo da internet permitiu uma comunicação síncrona e assíncrona, iniciando-se uma pesquisa de como se deu a troca de ideias matemáticas neste canal de comunicação. Já na quarta fase, que se inicia em meados de 2004, a velocidade de navegação aumenta consideravelmente, propiciando o download de arquivos, softwares, dentre outros. Com tamanha evolução, novos ambientes online e redes sociais também se tornaram, de alguma forma, ambientes virtuais de aprendizagem.

A evolução é constante e, atualmente, pode-se inferir que o acesso e a mobilidade oferecida pelos celulares inteligentes, com câmeras e processadores tão bons quanto ao de computadores, dentre outros dispositivos, oportunizaram a expansão das produções em Matemática. Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) trazem ainda que a partir da terceira fase, o recurso vídeo ganha possibilidades em relação à facilidade de produção, edição e compartilhamento, dados os novos recursos disponíveis.

O uso de vídeos no âmbito educacional tem seus aspectos e suas considerações. O docente impõe sua intenção ao escolher o uso dos vídeos em sala

de aula. Apesar de não ser uma prática tão atual, desde a invenção dos aparelhos de exibição de filmes, não é uma área amplamente pesquisada dentro da educação. Domingues (2014) afirma que “ainda há poucas pesquisas empíricas que relatem sobre aplicações diretas de vídeo em aulas de matemática e analisem a interação dos alunos com os vídeos”. Na Figura 1, pode-se observar a trajetória do vídeo no decorrer dos anos na educação brasileira.

Figura 1 – Trajetória do vídeo na educação brasileira



Fonte: Fonte (2019, p.52)

Kovalski (2019) afirma que em 1936 deu-se início a algumas exibições audiovisuais no espaço escolar, por meio do Instituto Nacional do Cinema Educativo (INCE). O instituto foi criado durante o governo de Getúlio Vargas, desenvolvendo em seus trinta anos de funcionamento mais de 400 documentários que eram direcionados à educação e na divulgação de conceitos científicos, não se preocupando tanto com a distribuição destas obras (Carvalho, 2008; Brasil, 2013).

A partir deste advento, o governo criou projetos que envolviam a teleeducação, como o projeto SACI (Satélite Avançado de Comunicações Interdisciplinares). A intenção era transmitir conteúdos para auxiliar na formação de professores e os alunos do nível fundamental em regiões mais isoladas do país (INPE, 2018). Projetos como: TV Educativa de São Paulo, Fundação Padre Anchieta, Projeto Telescola no Maranhão, dentre outros corroboraram a expansão da ideia da educação por vídeo

no território nacional (BRASIL, 2013). As potencialidades pedagógicas oferecidas pelos vídeos advindos das produções cinematográficas foram defendidas por Teixeira (1963), visto que as televisões não tinham amplo acesso ainda.

Em meados da década de 70, acontece o lançamento do videocassete doméstico no formato VHS (Vídeo Home System) no Brasil, o que marcou a viabilização de acesso e uso de produções audiovisuais nos espaços educativos. O sucesso do recurso se deu pelo baixo custo, que o tornou acessível às escolas e universidades, favorecendo o uso educacional do vídeo (Martirani, 2005).

A mídia em questão passou a ser parte do cotidiano educacional como um recurso que auxiliava na dinâmica e na proposição de práticas pedagógicas e didáticas em sala de aula (Lima, 2001). Moran (1995) faz análises sobre o uso de vídeos, mais precisamente os analógicos, utilizando-se do videocassete. Nacionalmente, o uso dos vídeos para o ensino de Matemática cresceu com o advento da TV Escola, que eram exibidos nas escolas por antenas ou materiais gravados em fita cassete ou DVD.

A afirmação de Domingues (2014) é corroborada em texto mais recente de Leite (2022, p.3) que diz “Durante o mapeamento ficou visível que existem poucas publicações nesse campo investigativo”, que Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) também já haviam afirmado ao constatar que o uso de vídeos na Educação matemática é uma tendência mais nova, justificando as poucas produções a respeito. A falta de produções acadêmicas sobre a criação e utilização dos vídeos pelos alunos em seu processo educacional pode influenciar no mau uso deste recurso.

Moran (1995) já trazia alguns usos inadequados dos vídeos na época em que dissertou sobre ao dizer como o docente que: desperta para o uso da mídia e usa vídeo rigorosamente em todas as aulas (vídeo deslumbramento); o que utiliza o vídeo para preencher a aula, mesmo sem ligação com o conteúdo (vídeo enrolação); para ser o professor substituto na falta do professor titular (vídeo tapa buraco); sem uma discussão agregadora ao processo de ensino e aprendizagem (só vídeo); ou o professor que não utiliza vídeos por não enxergar real utilidade, apontando defeitos técnicos ou de informação ou estética (vídeo perfeição).

De mesmo modo, Moran (1995) elenca propostas importantes para o uso dos vídeos por parte dos educadores, em que cada uso se destina a um objetivo a ser alcançado. Tais propostas trazidas por Moran, foram sintetizadas por Teixeira e Diniz (2022) a partir da ótica educacional e estão organizadas no Quadro 1 a seguir, onde pode-se observar o nome dado pelo autor para cada uso dos vídeos e suas respectivas definições.

Quadro 1 – Os usos do vídeo e suas definições

Tipo de vídeo	Definição
Sensibilização	Vídeo introdutório que faz o que o professor realiza antes de propriamente ensinar, que seria o despertar do interesse, chamar atenção para o tema.
Ilustração	O professor apresenta exemplos distantes no tempo e no espaço, como mostrar o traçado dos jardins do castelo francês de Villandry para identificar padrões geométricos.
Simulação	São acessadas experiências as quais seriam muito caras ou impossíveis de se realizar em sala, como o crescimento acelerado de uma planta, a observação em microscópios poderosos ou o crescimento de cristais em ambiente sem gravidade.
Conteúdo de ensino	Propõe-se a ensinar um conteúdo de forma direta, ou a ensinar um tema mais geral com vários conteúdos relacionados indiretamente.
Documentação (acervo)	Assim como o professor tem seus livros e artigos em sua biblioteca particular, o autor propõe que ele tenha uma videoteca com as produções que lhe parecem mais adequadas aos seus propósitos educacionais. Com isso, ele pode fazer sua videoteca de forma personalizada, modificando seu acervo, adaptando e complementando conforme suas necessidades.

Espelho	Vídeo onde o professor se avalia. Ao gravar suas próprias aulas, ele se vê em outra perspectiva. Manias, trejeitos, posturas e outros aspectos podem aparecer para o docente como surpresa.
Intervenção	Sugere-se que o professor modifique os vídeos para adequá-los aos seus propósitos educacionais, assim como pode fazer ao recortar partes de artigos e ilustrações para as aulas convencionais. O vídeo original pode ser compactado ou complementado por outros através de edições. Pode-se acrescentar legendas para dar acessibilidade a não ouvintes, destacar a interpretação que se quer dar a uma cena por meio de música, legendas ou com comentários gravados em separado.
Expressão	O autor propõe que os alunos produzam o seu próprio vídeo, levando a cabo o planejamento, a gravação e a edição da sua obra. Desse modo, criam-se opções ao trabalho escrito, explorando outros sentidos e sensações para construir uma comunicação efetiva e incentivando a criatividade.

Fonte: Teixeira, Nascimento, Diniz (2022, p.131). Quadro elaborado pelo autor.

Os vídeos quando utilizados de forma benéfica e correta, ajudam na compreensão por parte dos alunos e, trazem para os discentes envolvidos, um novo lugar do vídeo, mais precisamente da ação assistir, em seu cotidiano. A ideia dos vídeos está quase sempre relacionada à diversão e descanso, antigamente pela televisão, videocassetes, DVDs e, atualmente, pelas plataformas de *streaming* e vídeos no celular. Moran (1995) já observava que:

O vídeo está umbilicalmente ligado à televisão e a um contexto de lazer, de entretenimento, que passa imperceptivelmente para a sala de aula. Vídeo, na concepção dos alunos, significa descanso e não “aula”, o que modifica a postura e as expectativas em relação ao seu uso. Precisamos aproveitar essa expectativa positiva para atrair o aluno para assuntos do nosso planejamento pedagógico. Mas, ao mesmo tempo, saber que necessitamos prestar atenção para estabelecer novas pontes entre o vídeo e as outras dinâmicas da aula. (Moran, 1995, p. 27-28)

As contribuições dadas no uso dos vídeos muito se relacionam com a ideia da Taxonomia de Bloom, que foi repensada na década de 1990 por um grupo que se reuniu, produzindo e publicando um outro livro em 2001 (Teixeira, 2017). Entendendo que taxonomia significa, em suma, classificação, tem-se os seguintes níveis cognitivos após a revisão expostos no Quadro 2:

Quadro 2 – Processos Cognitivos da Taxonomia de Bloom 2001

Nível	Descrição	Verbos Associados
01. Lembrar	Relacionado a reconhecer e reproduzir ideias e conteúdos. Reconhecer requer distinguir e selecionar uma determinada informação e reproduzir ou recordar está mais relacionado à busca por uma informação relevante memorizada.	Reconhecer e Reproduzir.
02. Entender	Relacionado a estabelecer uma conexão entre o novo e o conhecimento previamente adquirido. A informação é entendida quando o aprendiz consegue reproduzi-la com suas "próprias palavras".	Interpretar, Exemplificar, Classificar, Resumir, Inferir e Comparar.
03. Aplicar	Relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica e pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova.	Executar e Implementar.
04. Analisar	Relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes.	Diferenciar, Organizar, Atribuir e Concluir.
05. Avaliar	Relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia.	Checar e Criticar.
06. Criar	Significa colocar elementos junto com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. Envolve o desenvolvimento de ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos.	Generalizar, Planejar e Produzir.

Fonte: Ferraz e Belhot (2010, p.429). Elaborado pelo autor.

A relação da taxonomia de Bloom com o uso de vídeos pode ser entendida como uma forma de atingir os níveis de classificação propostos. Entende-se que a aprendizagem de um assunto se dará, inicialmente, ao lembrar das ideias básicas e assim, entender os conceitos envolvidos e enxergar como aplicar tal conhecimento. Depois de aplicado, o indivíduo será capaz de analisar o que foi feito, estabelecendo as conexões necessárias entre os processos, podendo assim avaliar. Assim sendo,

com o conhecimento consolidado, o envolvido consegue criar algo a partir do que construiu cognitivamente.

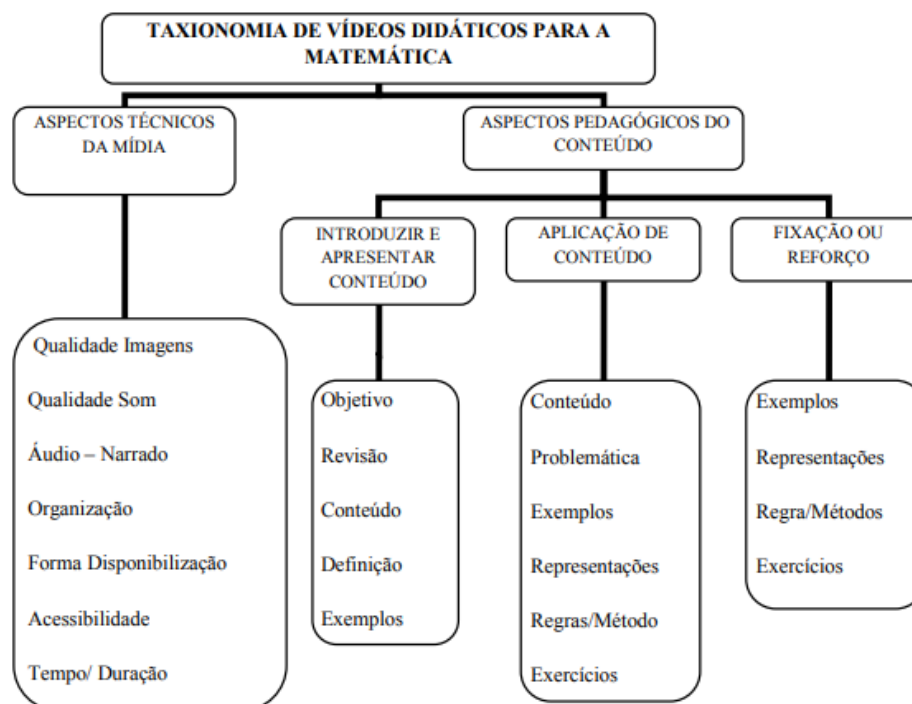
3.2 Vídeos e educação matemática

Na busca por pesquisas em que se utilizassem dos recursos de vídeo na educação matemática, percebe-se que apesar do acesso facilitado à tecnologia, ainda é uma área descoberta de pesquisas (Borba, Scucuglia, Gadanidis, 2014; Domingues, 2014; Leite, 2022). Apesar do pouco trabalho sobre o campo do uso das mídias audiovisuais nas aulas de Matemática, entende-se que o vídeo pode favorecer a compreensão dos conteúdos por meio de diferentes abordagens, assim como possibilitar o desenvolvimento da criatividade, interesse e imaginação dos alunos (Silva, 2011).

Santos e Barrére (2014) ao analisarem vídeos voltados ao ensino de Matemática e pesquisarem sobre trabalhos que tratassem de aspectos que deveriam ser avaliados nos vídeos de Matemática, observaram a falta de uma lista sistematizada de conceitos a serem identificados. Sendo assim, desenvolveram uma taxonomia que pode ser considerada como uma forma de avaliar os vídeos criados. A classificação apresentada pelos pesquisadores foi seccionada em Aspectos Técnicos e Pedagógicos.

Analisando o que o organograma apresenta na Figura 2, observa-se em primeira preocupação quantos aos aspectos técnicos da mídia, como som e imagem a serem exibidos. Em relação aos aspectos pedagógicos, os vídeos se classificam em três classes, tendo como base a Taxonomia de Bloom e os Parâmetros Curriculares Nacionais.

Figura 2 – Organograma da Taxonomia de Vídeos para Matemática



Fonte: Santos e Barrére (2014, p.490)

No Quadro 3 a seguir, Ferraz e Belhot (2010) sistematizam os aspectos técnicos do vídeo:

Quadro 3 – Definições dos aspectos técnicos da mídia

Itens dos Aspectos Técnicos do Vídeo
<p>Qualidade de Imagem: Na qualidade da imagem está presente toda a estrutura do vídeo, sua estética, composição e utilização. Nesta condição, o professor precisa analisar se os elementos visuais que compõem o vídeo estão visíveis, e se sua apresentação atende aquilo que foi proposto demonstrar.</p>
<p>Qualidade de áudio: O som é complementar à imagem no vídeo. Ele, em muitos dos casos, representa aquilo que a imagem está caracterizando. Um som adequado possibilita a quem assiste ao vídeo ter uma compreensão daquilo que está transmitindo. Um áudio ruim pode inviabilizar o uso do vídeo.</p>

Narração: O áudio é uma das formas de comunicação com os alunos. Sua apresentação poderá ser narrada, sendo o locutor oculto, narrado com personagens executando as ações, ou narrado pelos personagens.

Organização: Corresponde à apresentação da interação simultânea de som e imagem, imagem e texto. Nesta característica o professor deverá analisar se estes elementos estão se relacionando de acordo com a apresentação.

Forma de disponibilização: O formato em que o vídeo está disponível é uma característica importante, pois condiz com a forma como o aluno vai assistir ao vídeo. Esse formato pode ser em CD, DVD, através de sites na internet, etc. Envolve também o tipo de extensão e codificação do vídeo, exemplo: mp4 com codec h-264.

Acessibilidade: É uma característica que poucos vídeos apresentam. Constitui da disposição de legendas para um público específico com algumas necessidades especiais.

Tempo de duração do vídeo: Este deve ser analisado pelo professor para diagnosticar se o objetivo do vídeo foi alcançado dentro do tempo de produção, bem como se o tempo em questão atende às especificidades dos alunos a quem se destina.

Fonte: Ferraz e Belhot (2010). Quadro elaborado pelo autor.

Os vídeos, sob a ótica dos aspectos pedagógicos, são classificados em três classes: introduzir e apresentar conteúdo, aplicação do conteúdo e fixação ou reforço (Teixeira; Diniz, 2022). A seguir, sintetiza-se os aspectos pedagógicos do conteúdo no Quadro 4:

Quadro 4 – Aspectos pedagógicos do conteúdo

Itens dos Aspectos Pedagógicos do Conteúdo
<p>Objetivo: Apresentar objetivo constitui-se de uma abordagem resumida do conteúdo do vídeo, ou seja, aquilo que o vídeo pretende apresentar como um todo.</p>
<p>Revisão: A revisão do conteúdo anterior está caracterizada em um retorno de ideias principais que serão fundamentais para apresentar o novo conteúdo. Este item está relacionado aos PCN à medida que se propõe a reconhecer representações e traduzir situações-problema.</p>
<p>Conteúdo: A apresentação de um conteúdo específico da matemática caracteriza-se em explanação de ideias, princípios e teorias que compõem o conteúdo. Este item está relacionado aos PCN à medida que se propõe a ampliar, consolidar e construir novos significados.</p>
<p>Definição: A definição também envolve teorias e conceitos. São informações que irão formalizar matematicamente o conteúdo que se objetiva apresentar. Este item está relacionado aos PCN à medida que se propõe a traduzir informações generalizando regularidades.</p>
<p>Problemática: Conjunto de problemas que estão relacionados a um mesmo contexto. Este item está relacionado aos PCN à medida que se propõe a resolver situações-problema utilizando estratégias.</p>
<p>Exemplos: Exemplos são características importantes dentro dos aspectos pedagógicos do conteúdo. Eles se apresentam como a explanação de aplicação do conteúdo, podendo ser abordados a partir de diferentes níveis e perspectivas, evidenciando a contextualização ou a interdisciplinaridade. Têm o objetivo de enriquecer o conteúdo e possibilitar a visualização de aplicação deste conteúdo em uma problemática. Este item está relacionado aos PCN à</p>

medida que se propõe produzir e interpretar diferentes linguagens e estabelecer relações e construir interpretações das representações matemáticas.

Representações: As representações constituem-se de tabelas, gráficos e diagramas importantes para a organização de dados, auxiliando na interpretação, análise e conclusão. A presença destas representações vai depender do conteúdo matemático abordado. Este item está relacionado aos PCN à medida que se propõe a construir representações, elaborar conclusões, analisar e interpretar essas representações.

Regras/Modelos: Regras e métodos representam a inserção ou destaque de procedimento de cálculos, metodologias de resoluções e técnicas que favorecem soluções. Esta apresentação poderá vir através do exemplo ou da problemática. Este item está relacionado aos PCN à medida que se propõe a construir representações, elaborar conclusões, analisar e interpretar essas representações.

Exercícios: Os exercícios têm o caráter de retornar àquilo que foi apresentado como conteúdo. Nos vídeos os exercícios podem aparecer já resolvidos na tela, explicando somente o que foi feito, ou podem ser resolvidos passo a passo. Este item está relacionado aos PCN à medida que se propõe resolver situações-problema passo a passo, compreendendo os procedimentos envolvidos, e analisar situações-problema identificando elementos e desenvolvendo conceitos.

Fonte: Ferraz e Belhot (2010). Quadro elaborado pelo autor.

Na classe Introduzir e Apresentar Conteúdo estão os vídeos que apresentam aulas mais expositivas, com uma organização sistemática dos conteúdos, por meio de exemplos e a utilização da linguagem matemática para definir conceitos. A ideia é que os discentes lembrem, consolidem e construam conhecimento. Tais vídeos relacionam-se ao Lembrar e Entender da taxonomia de Bloom (Santos; Barrére, 2014). O Quadro 5 traz os aspectos pedagógicos relacionados aos objetivos dos PCNs.

Quadro 5 - Características de vídeos com finalidade de introduzir e apresentar conteúdos.

Tipo	Aspectos pedagógicos do conteúdo		Objetivos PCN
Introduzir e Apresentar conteúdo	Objetivo da aula/vídeo		
	Revisão do conteúdo anterior		Reconhecer representações e traduzir situações problemas
	Apresentação do conteúdo		Ampliar, consolidar e construir novos significados.
	Conteúdo a partir de uma simulação		Resolver situações problemas reconhecendo e ampliando os conceitos e definições que o cercam.
	Definição		Traduzir informações generalizando regularidades.
	Exemplos	Níveis diferentes	Identificar, interpretar e utilizar diferentes representações.
		Contextualizados	Reconhecer informações e organizá-las em representações matemáticas.

Fonte: Santos; Barrére (2014, p.488)

Na classe de Aplicação de Conteúdo, encontram-se os vídeos que apresentam o objetivo de aplicar um conhecimento adquirido pelo aluno, utilizando-se de técnicas de resolução, preparando-o para relacionar os conteúdos por meio da observação e interpretação. Relaciona-se com os níveis cognitivos de Entender, Aplicar e Analisar de Bloom, explorando o campo da organização de dados, representações geométricas e algébricas (Santos; Barrére, 2014). O Quadro 6 relaciona os aspectos pedagógicos da aplicação de conteúdo aos objetivos dos PCNs.

Quadro 6 - Características de vídeos com finalidade de aplicação do conteúdo

Tipo	Aspectos pedagógicos do Conteúdo		Objetivos PCN
Aplicação de conteúdo específico (exemplos/exercícios)	Apresentação do conteúdo		Utilizar e construir novo conhecimento
	Conteúdo a partir de uma situação		Resolver situações problemas e a partir dela ampliar e construir novos significados
	Apresentação da problemática		Resolver situações problemas utilizando estratégias
	Exemplo	Níveis diferentes	Produzir e interpretar diferentes linguagens.
		Contextualizado	Estabelecer relações e construir interpretações das relações matemáticas.
	Representações: tabelas, gráficos, diagramas.		Construir representações, elaborar conclusões, analisar e interpretar essas representações.
	Apresenta regras e métodos.		Selecionar e utilizar diferentes procedimentos de cálculo.
	Exercício	Resolução passo a passo	Resolver situações problemas compreendendo os procedimentos envolvidos.
		Resolução na tela	Analisar situações problemas identificando elementos e desenvolvendo conceitos.

Fonte: Santos; Barrére (2014)

E, por último, na classe Fixação ou Reforço almeja-se a ampliação das técnicas e procedimentos utilizados pelos discentes na resolução de atividades, exigindo do educando uma leitura da realidade, análise das informações e conclusão. Entende-se que o aluno constrói seu repertório de instrumentos que os ajudarão a resolver problemas e situações munidos dos conhecimentos (instrumentos) conquistados até o momento atual. No Quadro 7, tem-se um panorama dos aspectos envolvidos na Fixação ou Reforço.

Quadro 7 - Características de vídeos com a finalidade de Fixação ou Reforço

Tipo	Aspectos pedagógicos do conteúdo		Objetivos PCN
Fixação ou Reforço	Exemplo	Níveis diferentes	Produzir e interpretar diferentes linguagens.
		Contextualizados	Estabelecer relações e construir interpretações das representações matemáticas.
	Possuem tabelas, gráficos, diagramas.		Construir representações, elaborar conclusões, analisar, interpretar essas representações.
	Apresenta regra e método		Selecionar e utilizar diferentes procedimentos de cálculo.
	Exercício	Resolução passo a passo	Resolver situações problemas compreendendo os procedimentos envolvidos.
		Resolução na tela	Analisar situações problemas identificando elementos e desenvolvendo conceitos.

Fonte: Santos; Barrére (2014).

Todos os aspectos anteriormente citados serviram como auxílio para guiar a elaboração de vídeo que realmente atenda às necessidades que os professores identificam nas salas de aula. Na análise dos aspectos técnicos e pedagógicos na construção do produto educacional, especificamente, os vídeos, buscou-se construí-lo de forma que o recurso auxilie na construção do conhecimento matemático. A produção dos vídeos pelos alunos fez com que eles enxerguem a Matemática como um instrumento para resolver problemas corriqueiros de suas realidades, recorrendo às diferentes propriedades e teoremas vistos em sala de aula (Teixeira; Diniz, 2022).

A presença da tecnologia no cotidiano e sua importância são corroboradas pela Base Nacional Comum Curricular (2021), a BNCC, o que pode ser estendido na elaboração dos vídeos e sua posterior utilização em sala de aula. Assim, em Brasil (2021), tem-se que:

[...] praticamente todos os serviços essenciais da nossa sociedade – dos utensílios do lar às atividades laborais, na saúde, na agricultura, nos automóveis e na crescente automação que vem trazendo enormes desafios sociais e econômicos. Majoritariamente, a informação que a humanidade possui e utiliza contemporaneamente está armazenada digitalmente. O mundo é cada vez mais dependente de tecnologias digitais. (Brasil, 2021, p.8)

Os vídeos elaborados pelos discentes, gravados sobre sua perspectiva de realidade, foi uma forma de contextualizar todo o conteúdo que é visto dentro das aulas de Matemática. Neste caso, “[...] a contextualização aparece não como uma forma de ‘ilustrar’ o enunciado de um problema, mas como uma maneira de dar sentido ao conhecimento matemático na escola” (BRASIL, 2006, p. 83). Esta contextualização pode ser entendida como uma aproximação do conteúdo dito acadêmico dos conceitos mais cotidianos. Teixeira e Diniz (2022) dissertam que:

Percebemos que, ao utilizar o vídeo como forma de expressão, a Matemática pode ser associada à cultura local, provocando a empatia e o reconhecimento, aproximando os alunos da matemática acadêmica de forma mais efetiva do que um acadêmico que seja alheio às culturas locais, não só consumindo contextualizações dos livros didáticos, mas criando e socializando-as. Além disso, a articulação da linguagem do vídeo, com seus aspectos técnicos e pedagógicos, aos conteúdos matemáticos pode criar as condições para que (res)signifiquem o conhecimento matemático, desde a abordagem de uma situação-problema, aula de Matemática e posterior retorno para a cena, fechando o vídeo. (Teixeira; Diniz, 2022, p.140)

A necessidade da pesquisa sobre o uso de vídeos nas aulas de Matemática pode ser vista, como tratam Borba e Oechsler (2018), ao dizer que as motivações para a pesquisa e a aplicação de vídeos em sala de aula estão na dinamicidade que tal recurso oferece, nas múltiplas linguagens, além do grande alcance e da facilidade de acesso. A utilização dos vídeos pode ser analisada dentro de três vertentes: gravação de aulas, produção de vídeos e vídeos como recurso didático. Dentro do que se pretende, debruça-se sobre a produção e o uso dos vídeos como um recurso didático.

Na pesquisa sobre produção dos vídeos, são encontradas produções docentes e discentes. Sob a ótica dos alunos e professores, a Matemática usa a arte para comunicar ideias e conceitos matemáticos, por meio das mais diferentes manifestações artísticas: vídeo, dramatização, entrevistas, música, dentre outros. Aliado à produção dos vídeos, tem-se a sua aplicação como recurso didático, cujos trabalhos versam sobre a utilização de vídeos que estão disponíveis nas plataformas digitais. Outras investigações trazem vídeos que podem ser empregados em sala de aula, discutindo a validade da ação proposta. Souza e Oliveira (2021) trazem que:

A produção de vídeos (por estudantes e/ou professores) no ensino se mostra com um imenso potencial, permitindo a exploração da maioria dos processos matemáticos pretendidos no currículo, além de possibilitar um “abrir de janelas” para a exploração de conteúdos matemáticos. As pesquisas levantadas nessa vertente apontam esse potencial como uma oportunidade de modificarmos a visão dos estudantes sobre a matemática, que a consideram rígida, chata, e não enxergam suas aplicações em diferentes contextos, utilizando, para isso, todos os atributos de multimodalidade que o vídeo possui. (Souza, Oliveira, 2021, p. 268)

Na produção dos vídeos observa-se novos aspectos de como explorar os conteúdos matemáticos, diferindo das aulas com regras e fórmulas engessadas. A utilização dos diferentes recursos, com suas inúmeras possibilidades, torna-se uma nova matemática para os discentes, pois passa a fazer sentido para os alunos. O uso posterior dos vídeos produzidos pelos alunos, com as devidas finalizações, pode potencializar o uso desses materiais no cotidiano da sala de aula.

Deve-se lembrar que esta utilização não pode ser diminuída ao simples ato de decidir se o vídeo iniciará ou encerrará um assunto, mas sim fazer com que os docentes tenham a percepção de que o vídeo precisa abarcar um contexto, incluindo atividades que conversem com o que é exposto no recurso aplicado. Tais atividades devem fazer com que o discente participe ativamente, oportunizando a reflexão sobre os construtos matemáticos expostos nos vídeos.

Fontes (2019, p. 35) traz que “[...] quando o aluno é desafiado a comunicar os resultados do seu raciocínio, ele aprende a ser claro e objetivo, bem como desenvolve uma linguagem própria para se expressar matematicamente e percebe a necessidade de precisão na linguagem matemática”, o que pode ser incentivado ao propor com que os educandos produzam e se utilizem da linguagem matemática por meio de vídeos.

A busca por se evitar aulas encapsuladas que, segundo Engeström (2002), uma representação desse tipo de aula é entendida quando analisada a distância entre os conteúdos presentes nos currículos e livros escolares e os conhecimentos prévios dos alunos, desenvolvidos fora do âmbito escolar, pode ser o fator que incitador para que a mídia vídeo seja uma forma de escutar aos discentes e aproximar a realidade deles ao conhecimento acadêmico.

A facilidade de se produzir e divulgar vídeos, hoje digitais, democratizou a possibilidade de escuta dos mais diferentes nichos. Pode-se entender que todo cidadão que tenha a tecnologia disponível pode produzir e publicar seus conteúdos,

contribuindo com as representações de seus grupos sociais (Jimenez, 2011). Assim sendo, a educação matemática segue sendo beneficiada por esta facilitação tecnológica, já que a disponibilização destes vídeos na internet cria uma videoteca virtual, que sempre será atualizada (Borba, Domingues, 2015).

3.3 A Produção de Vídeos Pelos Alunos: uma proposta de aprendizagem colaborativa

Na busca por formar alunos que tenham autonomia e apresentem um efetivo desenvolvimento intelectual, a proposta da produção de vídeos é um excelente caminho a ser analisado. Quando se associa tal produção a um trabalho em conjunto, que proporcione uma aprendizagem colaborativa, torna-se ainda mais rico o processo de ensino e aprendizagem. Conforme Fontes (2019), oportunizar a escuta ao aluno quando este traz à sociedade e aos indivíduos envolvidos no ambiente escolar suas percepções matemáticas, fazem com que o corpo discente desenvolva uma linguagem matemática, ressignificando conhecimentos e relacionando diferentes percepções que resultam na produção de conhecimento.

Dillenbourg (1999) traz que a aprendizagem colaborativa pode ser entendida como uma situação em que duas ou mais pessoas aprendem ou têm disposição a aprender juntas. Portanto, experiências de aprendizagem colaborativa abrangem situações formais de ensino e aprendizagem e informais, com a característica comum de que ambos apresentam interesses na aquisição de conhecimentos para alguma finalidade. Torres e Irala (2004) corrobora definindo aprendizagem colaborativa como “[...] uma estratégia de ensino que encoraja a participação do estudante no processo de aprendizagem e que faz da aprendizagem um processo ativo e efetivo.

A proposta de uma aprendizagem colaborativa se mostra no decorrer da história, sendo percebida em alguns momentos na educação e estudos passados. Nos primórdios, apesar de não se apresentar com tal nomenclatura, a ideia do trabalho em grupo e dos conceitos da aprendizagem colaborativa eram colocados como objetos de estudo e uso. Torres e Irala (2014, p. 62) corroboram tal afirmação: “Desde o século XVIII, educadores utilizaram-se e têm se utilizado da filosofia da aprendizagem colaborativa, cooperativa e de trabalho em grupos, pois acreditavam em seu potencial de preparar seus alunos para enfrentar a realidade profissional”.

Martirani (2005) disserta que a ação de produzir vídeos pelos alunos permite um intercâmbio e uma verdadeira valorização dos conhecimentos discentes, sejam eles pré-produção ou obtidos durante a construção dos vídeos, visto que:

O desenvolvimento de um roteiro, a escolha criteriosa das palavras e imagens, a percepção entre o essencial e o supérfluo, as decisões de tratamento dos conteúdos trabalhados, a complementariedade entre as linguagens [...] são etapas do processo que exigem percepção crítica, sensibilidade, iniciativa, criatividade, bem como a capacidade para se relacionar com outras pessoas, visto que é um trabalho que se desenvolve em equipe. (Martirani, 2005, p.372)

Fontes (2019) afirma que além dos benefícios já entendidos na produção de vídeos, observa-se a oportunidade do trabalho colaborativo. No decorrer do trabalho, as habilidades dos alunos foram colocadas para serem usadas e, os alunos que tinham maior destreza e os que não apresentavam familiaridade com o recurso a ser utilizado, trabalharam juntos, na construção de uma aprendizagem colaborativa. Além do manuseio dos recursos tecnológicos, foi observado os níveis de habilidade com os conhecimentos matemáticos, onde o trabalho com os pares auxiliou na consolidação dos conceitos. Pode-se inferir a premissa freiriana (Freire, 1989) de que todos sempre têm algo a aprender e a ensinar.

Torres e Irala (2014) afirmam que no processo de aprendizagem colaborativo, pode-se inferir que a aprendizagem deve ocorrer como um efeito colateral da interação do indivíduo com seus pares no ato de trabalhar interdependentes na resolução do problema que lhes é proposto. O professor deve auxiliar na criação de situações de aprendizagem que permitam trocas significativas entre os discentes envolvidos e entre discente-docente.

Ao se pensar na aprendizagem colaborativa, deve-se ter em mente que não basta que cada um faça uma parte individualmente, mas que aprendam e que tenham suas ações sincronizadas, como um só organismo. Corroboram tal ideia, Torres e Irala (2007) quando dizem que é necessária a conjunção de mentes para que se atinja um objetivo coletivo, não apenas combinando ações individuais. Logo, os alunos envolvidos no processo colaborativo são responsáveis pelo seu desenvolvimento e o do seu grupo, não havendo hierarquias (Torres; Irala, 2014).

A aprendizagem colaborativa em Matemática é uma abordagem valiosa que promove o engajamento ativo dos alunos, permitindo que eles construam

conhecimentos e habilidades juntos. Como defende Vygotsky (2003), a aprendizagem é uma atividade socialmente mediada, e isso se aplica especialmente à Matemática. Quando os alunos trabalham em equipe para resolver problemas matemáticos, eles têm a oportunidade de trocar ideias, discutir estratégias e construir um entendimento compartilhado.

Freitas e Freitas (2003, p.34) abordam a ideia de que a aprendizagem colaborativa permite que os alunos se beneficiem da diversidade de perspectivas, talentos e experiências dos membros do grupo. Ao colaborar na resolução de problemas matemáticos, os alunos também desenvolvem habilidades de comunicação e pensamento crítico. A aprendizagem colaborativa em Matemática oferece um contexto autêntico para os alunos aplicarem conceitos matemáticos em situações do mundo real.

Ao trabalhar em grupo, os alunos aprendem a se tornar mais independentes, assumindo responsabilidades individuais dentro do processo colaborativo. Além disso, tal ação promove a construção de uma comunidade de aprendizagem, onde os alunos se apoiam mutuamente e compartilham sucessos e desafios. Nesse sentido, a aprendizagem colaborativa em Matemática não só fortalece as habilidades matemáticas dos alunos, mas também os prepara para se tornarem cidadãos engajados e colaborativos.

Damiani (2008, p. 3), os participantes de um grupo de abordagem colaborativa “[...] se apoiam, visando atingir objetivos comuns negociados pelo coletivo, estabelecendo relações que tendem à não hierarquização, liderança compartilhada, confiança mútua e corresponsabilidade pela condução das ações”. Assim sendo, infere-se que uma aprendizagem é colaborativa quando os sujeitos se sentem motivados para construir um conhecimento em conjunto. A ideia de se atingir um objetivo comum no processo de aprendizagem é evidente quando se trata de aprendizagem colaborativa.

No contato com os ideais da aprendizagem em grupos de forma colaborativa e cooperativa, infere-se diferenças entre estes e trabalhos em grupos feitos de forma tradicional. Freitas e Freitas (2003, p.37) traz essas diferenças em um quadro, conforme o Quadro 8.

Quadro 8 – Diferenças entre grupos de trabalho: tradicional x cooperativo

Diferenças entre grupos de trabalho tradicional e de aprendizagem cooperativa	
Grupos em aprendizagem cooperativa	Grupos de trabalho tradicional
<ul style="list-style-type: none"> - Interdependência positiva - Responsabilidade individual - Heterogeneidade - Liderança partilhada - Responsabilidade muito partilhada - Preocupação com a aprendizagem dos outros elementos do grupo - Ênfase na tarefa e também na sua manutenção - Ensino direto dos skills sociais - Papel do professor: observa e intervém - O grupo acompanha a sua produtividade 	<ul style="list-style-type: none"> - Não há interdependência - Não há responsabilidade individual - Homogeneidade - Há um líder designado - Não há responsabilidade partilhada - Ausência de preocupação com as aprendizagens dos elementos do grupo - Ênfase da tarefa - É assumida a existência dos skills sociais, pelo que se ignora o seu ensino - O professor ignora o funcionamento do grupo - O grupo não acompanha a sua produtividade

Fonte: Freitas e Freitas, 2003

Em uma observação mais aprofundada dos aspectos apresentados no quadro 8, entende-se que na colaboração não há uma hierarquia definida, visto que as ações dos envolvidos são entrelaçadas, trabalhando de forma coordenada, mantendo-se uma concepção comum do problema (Dillenbourg, 1996). O professor deixa com que os alunos se organizem e negociem entre seus pares quais serão as atribuições para todos, de forma que pensem e integrem cada ação a ser posta em prática, sem hierarquizar tais processos.

Na posição de professor, entende-se que na sala de aula colaborativa, ele não monitora os grupos o tempo todo, inclusive deixa questões importantes para que os discentes resolvam e alcancem a autonomia do grupo. Deve-se lembrar que não é

oferecido nenhum tipo de treinamento aos alunos sobre como trabalhar em grupo, pois espera-se que os discentes tenham o repertório de habilidades sociais necessário para que o trabalho aconteça efetivamente. Ao final das atividades, o docente deve discutir com os alunos sobre suas avaliações quanto aos objetivos esperados e atingidos e, uma forma mais eficaz de alcançá-los caso não o tenham feito (Torres; Irala, 2014).

O trabalho colaborativo que visa uma aprendizagem construída em conjunto pode auxiliar no percurso de mudança dos sentimentos em relação à Matemática. A ensinagem pode ser alcançada quando o professor se abre a novos horizontes e consegue fazer com que o aluno se torne autônomo e ao mesmo tempo interdependente de seus pares. Morris (2004, p.72) diz que a Aprendizagem Colaborativa “pode trazer à tona o que há de melhor em você e o que sabe, fazendo o mesmo com seu parceiro, e juntos vocês podem agir de formas que talvez não estivessem disponíveis a um ou outro isoladamente”.

Na colaboração de diferentes perspectivas, a aprendizagem colaborativa busca fazer com que os educandos envolvidos analisem os problemas de diferentes perspectivas, visto que cada um enxerga a questão de uma forma. E, além disso, fazer com que contribuam com seus grupos e construam novos conhecimentos por meio deste compartilhamento em prol de um aprendizado mútuo. Freitas e Freitas (2003) analisaram os resultados de trabalhos sobre aprendizagem colaborativa de diferentes autores e observaram melhorias: das aprendizagens escolares, das relações interpessoais, da autoestima, do pensamento crítico e da capacidade de aceitar as perspectivas do outro.

Além das melhorias citadas, os autores ainda elencam um aumento da motivação intrínseca, um maior número de atitudes positivas para com as disciplinas envolvidas, a aquisição de competências necessárias para trabalhar com seus pares, dentre outros benefícios. A ideia de se trabalhar com a aprendizagem colaborativa está embasada na busca por tais benefícios, principalmente em obter melhores retornos em relação à disciplina Matemática e sua utilidade na visão dos alunos. Em consonância, busca-se fazer com que os discentes escutem e considerem as ideias dos que pensam diferente, saindo de uma visão competitiva para uma colaborativa.

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Na proposição de se pesquisar e procurar atingir resultados, os métodos a serem usados devem ser adequados para que os objetivos buscados sejam atingidos de forma eficiente. Gil (2002, p.17) traz que “A pesquisa é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos e técnicas de investigação científica.”, relacionando a importância dos métodos para seu acontecimento. Mattos (2020, p.37) escreve que “Método seria o caminho para chegar a um fim.”, ou seja, os instrumentos e escolhas procedimentais que o pesquisador decide aplicar no percurso da pesquisa.

Para que o fazer científico que se desenvolve no percurso da pesquisa aconteça efetivamente, utiliza-se do método científico, definido por Mattos (2020, p.39) como uma forma de orientar o pesquisador na busca por “[...] tomar decisões acertadas, formulando hipóteses, realizando experiências e, conseqüentemente, analisando e interpretando os dados da investigação de maneira coerente, clara e precisa, alcançando resultados verificáveis e confiáveis”. Com base nas observações feitas anteriormente, caracteriza-se a pesquisa como um todo, descrevendo as escolhas para a construção desta pesquisa.

4.1. Caracterizando a pesquisa

Ao caracterizar uma pesquisa, tem-se a intenção de fazer com que os interessados em sua leitura entendam o porquê das escolhas metodológicas utilizadas para o andamento do trabalho. Assim sendo, pretende-se classificar a pesquisa dentro dos aspectos metodológicos a fim de que o leitor se aproxime da elaboração do trabalho e entenda os resultados e suas análises.

Entende-se que a abordagem qualitativa define bem a pesquisa em questão, visto que se analisou o comportamento dos alunos, além de não ser necessária a manipulação estatística aprofundada, já que não se tratava de dados numéricos. Segundo Minayo (1994, p.21-22), a pesquisa qualitativa “[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que se justifica na busca por entender como os alunos convivem com a Matemática e como apresentam-se seus sentimentos sobre ela.”

Na busca por uma caracterização metodológica mais específica, analisando-se o que se tem e almeja, Mattos (2020, p. 49) traz que “De acordo com os procedimentos a pesquisa pode ser experimental, bibliográfica, documental, de campo, ex-postfacto, de levantamento, de survey, estado da arte, de caso, participante, pesquisa-ação, etnográfica e etnometodológica”. Assim sendo, na pesquisa optou-se pela pesquisa-ação.

Mattar e Ramos (2021, p. 155), definindo pesquisa-ação, afirmam que como “[...] a própria expressão indica, a pesquisa-ação deve envolver uma combinação entre pesquisa e ação, ou seja, deve ser guiada simultaneamente por objetivos de conhecimento (estudo) e práticos (intervenções)”. Da análise inicial do trabalho e na construção de sua base teórica, entendeu-se que o protagonismo dos discentes torna-se importante para que se possa ter a real dimensão dos fatos observados e, propor mudanças reais e efetivas. Thiollent (2011) traz que:

Na pesquisa-ação os pesquisadores desempenham um papel ativo no equacionamento dos problemas encontrados, no acompanhamento e na avaliação das ações desencadeadas em função dos problemas. Sem dúvida, a pesquisa-ação exige uma estrutura de relação entre pesquisadores e pessoas da situação investigada que seja de tipo participativo. (Thiollent, 2011, p.15)

Na busca por definições e fundamentações para a metodologia de pesquisa-ação, encontra-se diferentes concepções. Mattar e Ramos (2021, p.154) trazem: “pesquisa-participante, pesquisa participativa, pesquisa-ação participante, pesquisa-ação participativa, pesquisa-ação colaborativa, pesquisa-ação crítica e pesquisa-formação, dentre outras”. Apesar de todas as diferenciações, os autores alertam que todas definem pesquisa ação.

[...] pressupõem uma orientação para a prática, na forma de um ciclo que abrange: a identificação de um problema ou uma área para desenvolvimento, o planejamento de uma ação ou intervenção para transformar a realidade, a implementação do plano de ação e a avaliação e reflexão sobre os resultados. Esse ciclo envolve o monitoramento e a reflexão em todas as etapas, configurando-se como uma espiral de planejamento, ação e avaliação, novo planejamento e assim por diante (Mattar, Ramos, 2021, p. 155).

Gil (2002, p.42) classifica a pesquisa quanto ao seu objetivo e, no caso do trabalho em questão, pode-se inferir que se trata de uma pesquisa exploratória, que o autor afirma tratar de pesquisas que envolvam “(a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema

pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão.”. Tal classificação se dá, pois, uma pesquisa bibliográfica foi realizada, foram feitas entrevistas por meio de rodas de conversa e, por fim, buscou-se estabelecer exemplos a partir das contribuições discentes para que houvesse uma compreensão dos problemas levantados.

Refletindo-se sobre as etapas da construção da pesquisa: de que forma foi desenvolvida, as ações realizadas, os grupos evidenciados, intempéries enfrentadas durante a pesquisa e o que se pretendia construir tendo como referência os problemas levantados, que foram motivadores para o desenvolvimento do trabalho, seguiu-se a seguinte sistemática:

- 1) Identificação inicial: conversa com os envolvidos, socializando as perspectivas da pesquisa e tendo a escuta apurada dos indivíduos envolvidos.
- 2) Planejamento: construção e planejamento das ações que serão desenvolvidas, inclusive dos instrumentos que serão utilizados para a produção de dados.
- 3) Realização das atividades: aplicação das ações planejadas e discussão e análise das etapas.
- 4) Avaliação: a partir da relação construída entre a teoria e a prática, passa-se pelas etapas anteriores da pesquisa.

Por meio da organização das etapas, buscou-se enxergar o método da pesquisa-ação organizado nas etapas de construção da pesquisa, que pode ser embasado na ideia de Chisté (2016),

[...] a Pesquisa-Ação não é constituída somente pela ação ou pela participação, pois com ela é possível produzir conhecimentos, adquirir experiência, contribuir com a discussão, ou fazer avançar o debate acerca das questões abarcadas. Ela está envolvida com a práxis educativa/investigativa, sendo a práxis aqui entendida como um movimento relacionado à indissociabilidade entre teoria e prática. (Chisté, 2016, p. 797)

A pesquisa em questão pode ser abarcada pela pesquisa-ação quanto ao modo de organização da investigação, na escolha dos participantes, no desenvolvimento propriamente dito, na solução do problema e na análise e interpretação dos dados obtidos. Sendo assim, segue-se a caracterização do local em que a pesquisa se desenvolve e, posteriormente, os participantes envolvidos.

4.1.1 Caracterização do local de realização da pesquisa

A pesquisa desenvolveu-se em uma unidade escolar da rede pública estadual do Estado do Rio de Janeiro. O colégio localiza-se no centro da cidade de Resende, atendendo alunos de bairros próximos e cidades vizinhas como Porto Real e Itatiaia. O perfil socioeconômico dos alunos matriculados é de baixa e média renda. A escola atende 805 alunos, divididos entre as modalidades dos anos finais do ensino fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos, funcionando nos turnos matutino, vespertino e noturno. A equipe da escola é composta por 83 professores, todos efetivos, 3 coordenadores pedagógicos e 16 funcionários divididos entre efetivos e terceirizados de uma empresa contratada pelo governo do Estado. Apresenta ainda três diretores, sendo um geral e dois adjuntos.

A equipe gestora da unidade escolar em questão não se altera há seis anos. A equipe diretiva apresenta excelente receptividade quanto ao desenvolvimento da pesquisa na escola, o que se apresentou como um fator de suma importância para o desenvolvimento da pesquisa. Os professores de Matemática da escola foram igualmente receptivos e não hesitaram em responder às pesquisas que lhes foram apresentadas, auxiliando nas etapas de concretização da pesquisa.

O prédio possui térreo e mais dois andares. No térreo estão: secretaria, sala dos professores, sala dos coordenadores, sala da assistente de pessoal, sala da direção, sala do atendimento educacional especializado, sala da coordenação de turno, sala do grêmio, biblioteca, banheiros, refeitório, auditório, quadra coberta e área de jogos. No primeiro andar tem-se: 6 salas de aula e dois banheiros. No segundo andar tem-se 7 salas de aula, uma sala maker (com computadores, impressora 3D) e um laboratório de informática com capacidade para 18 alunos.

É importante ressaltar que não se tem TICs⁵ ou TIDCs⁶ disponíveis em todas as salas. Observa-se que duas salas são equipadas com projetores, outras quatro salas apresentam televisões inteligentes (smart TV) e, no auditório e sala maker,

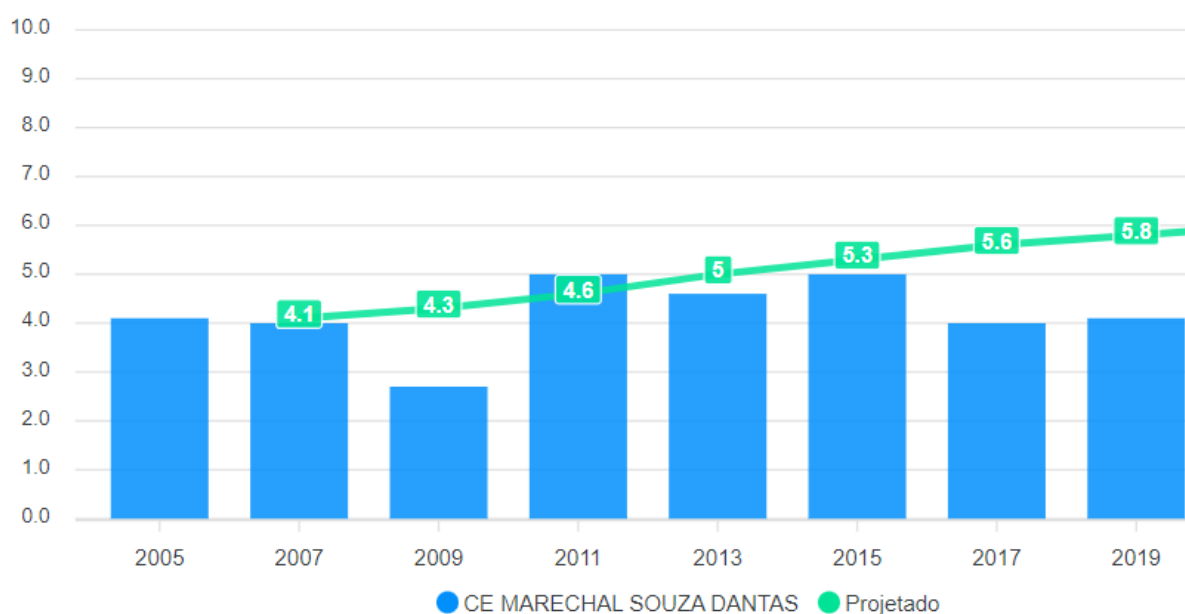
⁵ Sigla para Tecnologias da Informação e Comunicação

⁶ Sigla para Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

também apresentam projetores. O uso do auditório e da sala maker é agendado em um calendário na sala dos professores. Pode-se observar que antes da pandemia, os professores não usavam tanto os recursos tecnológicos, o que aumentou pós pandemia, visto que os docentes se viram obrigados a aprender a usar e incluir os recursos tecnológicos em suas aulas.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) da Unidade Escolar em sua última contabilização foi de 4,1 e o IDEB de Resende, considerando-se apenas as escolas estaduais é de 4,9 (INEP, 2021). O colégio tem ficado abaixo das projeções que são objetivadas, o que tem relação com diversos aspectos relevantes para o cálculo de tal índice, como visto no Gráfico 3 a seguir.

Gráfico 3 – Evolução do IDEB no Colégio Marechal Souza Dantas



Fonte: Qedu, INEP. <https://qedu.org.br/escola/33031428-ce-marechal-souza-dantas/ideb>

Analisando-se as informações apresentadas, entende-se a importância destes dados na identificação de grupos de atenção especial, identificado pelo pesquisador em sua prática diária e nas análises posteriores. Entende-se que há uma considerável dificuldade dos alunos no desenvolvimento de conhecimentos matemáticos dos anos finais do ensino fundamental, que é o recorte desta pesquisa. Chisté (2016) destaca como pressuposto fundamental que

Na Pesquisa-Ação o problema nasce de um grupo em crise. O pesquisador ou o grupo de interesse constata o problema e busca ajudar a coletividade a determinar as redes ligadas a ele, fazendo com que os envolvidos tomem consciência da situação em uma ação coletiva. (Chisté, 2016, p.796)

A partir desta definição, pode-se dizer que o problema foi identificado e, de igual forma, o “grupo em crise” também foi selecionado, corroborando a importância e intenção do desenvolvimento da pesquisa. A busca por, além de contribuir para qualquer índice, criar um ensino efetivo de Matemática, dotado de sentido, move e justifica o trabalho que foi desenvolvido nesta pesquisa.

4.1.2 Caracterização dos participantes da pesquisa

O público-alvo foram professores e alunos conforme descrito na sequência. Quatro professores que se prontificaram a responder algumas questões sobre a utilização de vídeos em suas aulas e ainda como enxergavam o envolvimento dos alunos com tal recurso. Todos contribuíram com ideias para o produto educacional e sugeriram alterações para que ele se tornasse ainda mais atrativo ao aluno, como: cores, música, diminuição do tempo de vídeo, objetividade, dentre outras.

Na aplicação do produto, contou-se com 29 alunos do 8º e 9º anos e com ajuda de um dos professores participantes por também trabalhar nas turmas, uma vez que os demais não atuam como regentes nestas turmas. O método de pesquisa adotado neste trabalho, aponta para critérios imprescindíveis de desenvolvimento, segundo Chisté (2016) torna-se essencial nesta metodologia,

[...] a necessidade de se considerar um dos passos mais importantes da Pesquisa-Ação: a constituição do grupo de pesquisa que contribuirá em todo o andamento da produção do estudo. Sem ele, a pesquisa é dirigida somente pelo pesquisador, fugindo à premissa fundamental, que é a participação coletiva. (Chisté, 2016, p.805)

Sendo assim, pode-se entender que este grupo de professores acabou por constituir um grupo de pesquisa, que muito contribuiu para que a pesquisa se desenvolvesse da forma mais eficiente possível. Cabe ressaltar que os professores atuam na escola em que a pesquisa se desenvolveu e, responderam ao termo de livre consentimento da pesquisa, disponível nos anexos deste trabalho, em que constam informações gerais da pesquisa e seu provável desenvolvimento. O TCLE deixa claro

que o pesquisador e sua orientadora estariam à disposição para esclarecimento de possíveis dúvidas sobre as etapas que seriam desenvolvidas.

Além dos professores, o grupo separado inicialmente era de 45 alunos, porém foi reduzido a 29 alunos, por dificuldades dos discentes na locomoção até a escola no contraturno, por não se sentirem à vontade de participar de pesquisas onde tinham que responder a entrevistas, dentre outras problemáticas. Conforme já explicitado, são alunos que apresentam dificuldades em Matemática e, nas conversas iniciais, trouxeram a falta de conexão com os conceitos matemáticos, entendidos como a falta de sentido, visto que não é feita uma relação com seu cotidiano.

Nas observações dos professores e do pesquisador, que é professor também desses alunos, identificou-se que a desconexão dos conteúdos da realidade, mesmo que inicialmente, contribuiu para que estes alunos não enxergassem a necessidade da Matemática. Possivelmente, por este motivo, os discentes não apresentaram um grau de proficiência satisfatório no sentido de se relacionar bem com a Matemática e utilizá-la eficientemente.

Dos alunos participantes, dois são da turma A, dois da turma B, oito da turma C, cinco da turma D e doze da turma E, sendo as turmas A, B e C do 8º ano e as turmas D e E do 9º ano. O pesquisador é professor nas turmas B, C e D na disciplina Resolução de Problemas Matemáticos e na turma E como professor de Matemática, não sendo professor somente da turma A. Os encontros foram realizados na escola no contraturno e nas aulas de Matemática cedidas pelo pesquisador e pelo professor participante, sem prejuízo ao planejamento dos professores.

A seguir apresenta-se os instrumentos utilizados na realização da coleta de dados e, a posteriori, as etapas percorridas na construção da pesquisa e quais foram as ações para que as etapas fossem desempenhadas de forma significativa e efetiva para a construção deste trabalho.

4.2 Coleta de dados

Na pesquisa-ação, pode-se sistematizar as ações desenvolvidas por meio das ideias de Chisté (2016), ou seja, a identificação das situações iniciais, iniciando-se com o planejamento das ações a serem realizadas, a intervenção que se pretende

visando a transformação de uma situação identificada e a avaliação dos resultados obtidos permeando todo o estudo.

O planejamento de uma pesquisa é modificado no decorrer da prática, visto que se tem fatores alheios ao controle do pesquisador. Conforme afirmam Mattar e Ramos (2021):

[...] não se espera, necessariamente, que o planejamento dessa intervenção seja rigidamente estruturado, envolvendo, por exemplo, uma revisão sistemática da literatura e objetivos, questões e hipóteses claramente definidos. Admite-se, ao contrário, um design mais flexível, característicos das pesquisas qualitativas, mas envolvendo a reflexão e avaliação em todo o processo. (Mattar; Ramos, 2021, p.160)

Segundo Mattar e Ramos (2021) a pesquisa-ação apresenta uma forma mais flexível, observada nas etapas de construção da pesquisa onde em alguns momentos o pesquisador assume uma participação mais ativa, visto que é quem conhece o processo e a pesquisa mais a fundo. Mas, ao mesmo tempo, os professores que contribuíram, denominado como grupo de pesquisa, foram fundamentais ao participarem colaborativamente com suas percepções e experiências.

Assim sendo, a primeira etapa que deu início a esta pesquisa se dá na construção do pré-projeto da dissertação em uma disciplina do Mestrado, onde o pesquisador analisou o diagnóstico do colégio em questão e, ao conferir os resultados da escola em relação ao IDEB e analisar os discentes, propôs uma ação de intervenção aos alunos dos anos finais do ensino fundamental, o que posteriormente se restringiu a alunos do 8º e 9º anos.

Anterior a esta identificação de participantes e convite aos professores para contribuição, entendeu-se ser imprescindível compreender o contexto de ensino aplicado aos alunos nas aulas de Matemática na unidade escolar. Logo, optou-se por trabalhar com uma roda de conversa, onde um roteiro que pode ser encontrado nos apêndices, foi utilizado para direcionar as trocas entre o pesquisador e os alunos que seriam participantes da pesquisa.

Thiollent (2011) traz que, na pesquisa-ação, faz-se necessário a orientação dos participantes no sentido de refletir ao responder às questões propostas nas conversas de aprendizagem, questionários, dentre outros métodos de coleta. Tal orientação se dá para que os participantes fujam de respostas vagas e prontas, visto que a intenção

é investigativa, repelindo qualquer resposta que “[...] fosse um simples reflexo do senso comum ou dos efeitos de condicionamento pelos meios de comunicação de massa” (Thiollent, 2011, p. 65).

Os professores convidados a participarem com suas contribuições na construção e aplicação do produto educacional, tiveram inicialmente uma reunião de aproximadamente 45 minutos para que o pesquisador apresentasse a pesquisa e seus objetivos. Um panorama do que se pretendia e quais seriam as ações esperadas destes professores foi dado e, assim, o convite oficial de participarem na pesquisa que compõe esta dissertação. Todos os professores presentes aceitaram o convite à participação.

Chisté (2016, p. 805) alerta que o fator tempo é uma das variáveis dificultadoras nas pesquisas que utilizam a pesquisa de campo, pois, considera-se o tempo “[...] insuficiente para que sejam estabelecidos laços de confiança entre os participantes [...]”, o que não ocorre na pesquisa em questão, pois o pesquisador e os professores convidados possuem uma relação bem estabelecida devido ao tempo em que trabalham juntos.

A partir do grupo estabelecido, o pesquisador apresentou as ideias de coletas de dados, pensando-se nos instrumentos a serem utilizados. Baseando-se nos ideais de Thiollent (2011),

Sejam quais forem as técnicas utilizadas, os grupos de observação compostos de pesquisadores e de participantes comuns procuram a informação que é julgada necessária para o andamento da pesquisa, respondendo a solicitações do seminário central. É claro que os grupos podem fornecer outras informações que não estavam previstas, o que permite aumentar a riqueza das descrições. (Thiollent, 2011, p. 64)

Conforme esperado pelo pesquisador, os professores contribuíram com ideias para tornarem a sondagem inicial objetiva e natural, para que se tomasse o rumo de uma conversa. O pesquisador, por também ser professor dos alunos, tinha algumas concepções sobre a relação dos alunos com a Matemática, mas, os professores trouxeram novos elementos, inclusive levantando conteúdos que poderiam ser relacionados ao dia a dia dos alunos, estreitando a relação deles com a Matemática.

O convite aos alunos foi feito em diferentes momentos. As turmas foram levadas ao auditório da escola para que o professor apresentasse a proposta da

pesquisa, de forma sucinta e usando palavras pertinentes a quem se destinava. Por se tratar do uso de vídeos, os discentes tiveram interesse em contribuir com a pesquisa. Pela necessidade de algumas reuniões no contraturno, somente a quantidade citada anteriormente no texto aceitou o convite a participar da pesquisa.

Com os convites devidamente feitos e quantificados os aceites, entregou-se aos participantes os respectivos termos de aceite que estão nos apêndices. No caso dos professores, foi entregue a cada um deles o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e, aos alunos, o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e aos pais um TCLE. Devolvidos os termos devidamente assinados, iniciou-se a coleta de dados a partir de uma roda de conversa com os alunos, seguindo-se o roteiro estabelecido em conjunto com o grupo de professores participantes.

4.2.1 Roda de conversa com os alunos

Definidos os alunos participantes da pesquisa e finalizado, em conjunto com os professores, o roteiro da conversa, iniciou-se a coleta de dados. Os grupos foram separados por séries e os encontros foram em dois momentos diferentes: o grupo do 8º ano se reuniu com o pesquisador ao final de seu período de aula em uma sala de aula e o grupo do 9º ano, o encontro se deu no pátio da escola. Nas duas situações, sentaram-se próximos e o pesquisador começou a conversa despretensiosamente, fazendo perguntas gerais: nome, idade, sentimento em relação à escola, perspectiva de futuro, dentre outras.

Os participantes foram avisados que a conversa também teria seu áudio gravado e que algumas fotos seriam tiradas para documentar o encontro. Considerou-se que esta etapa de coleta utilizou o formulário, conceituado por Gerhardr e Silveira (2009, p. 73) como “[...] uma coleção de questões que são formuladas e anotadas por um entrevistador, numa situação face a face com o entrevistado.”. O entrevistador em questão foi o próprio pesquisador que, ao escutar as respostas foi cuidadoso em não interferir nas respostas ao procurar contribuições mais completas por parte dos participantes.

Gerhardr e Silveira (2009, p. 73) cuidam de diferenciar questionário e formulário ao dizerem que “O questionário é preenchido pelo próprio entrevistado, e o formulário é preenchido indiretamente, isto é, pelo entrevistador.”. Pode-se inferir que o uso

deste formulário foi pensado como um roteiro para uma entrevista, visto que perguntas eram feitas no formato de uma conversa, sendo gravadas e escritas pelo pesquisador.

Os alunos responderam a perguntas que podem ser divididas em: pessoais, pedagógicas e sentimentais. Quanto às perguntas pessoais, pode-se incluir aquelas que versam sobre suas idades, configurações familiares, grupos que participam, dentre outras. Nas perguntas de cunho pedagógico, tem-se as que incluem seus desempenhos, comprometimento com as tarefas e relacionamento em sala. Quanto às perguntas de caráter sentimental, objetivou-se obter os sentimentos dos alunos participantes diante da Matemática, do ambiente escolar, da proposta pedagógica, além de outros aspectos relevantes para a pesquisa.

Com o andamento da conversa e feitas as devidas observações pelos alunos, o professor - pesquisador pediu aos alunos que gravassem pequenos vídeos ou tirassem fotos de situações de suas realidades, do dia a dia dos seus grupos sociais, onde identificavam o uso de Matemática. Conversando com os preceitos da Matemática Crítica, onde na busca por uma postura crítica dos discentes, deve-se anteriormente identificar uma situação crítica. Segundo Skovsmose (2001):

[...] para que a educação, tanto como prática quanto como pesquisa, seja crítica, ela deve discutir condições básicas para a obtenção do conhecimento, deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, da supressão, etc., e deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa. (Skovsmose, 2001, p. 101)

Para a construção dos vídeos, o pesquisador delimitou que eles deveriam ser curtos, filmados com qualidade, com boa iluminação e, apesar dos diferentes formatos possíveis, deveriam ser claros quanto às especificidades que pretendiam evidenciar quanto à percepção da Matemática. Foram instruídos a observarem criticamente suas realidades e que, a partir de suas visões, dessem uma amostra a quem assistisse, oportunizando um acesso ao pesquisador na concepção de uso da Matemática na realidade deste aluno. O pesquisador frisou que deveriam filmar momentos em que a Matemática é importante para a autonomia do indivíduo.

4.2.2 Construção dos vídeos e aplicação das oficinas

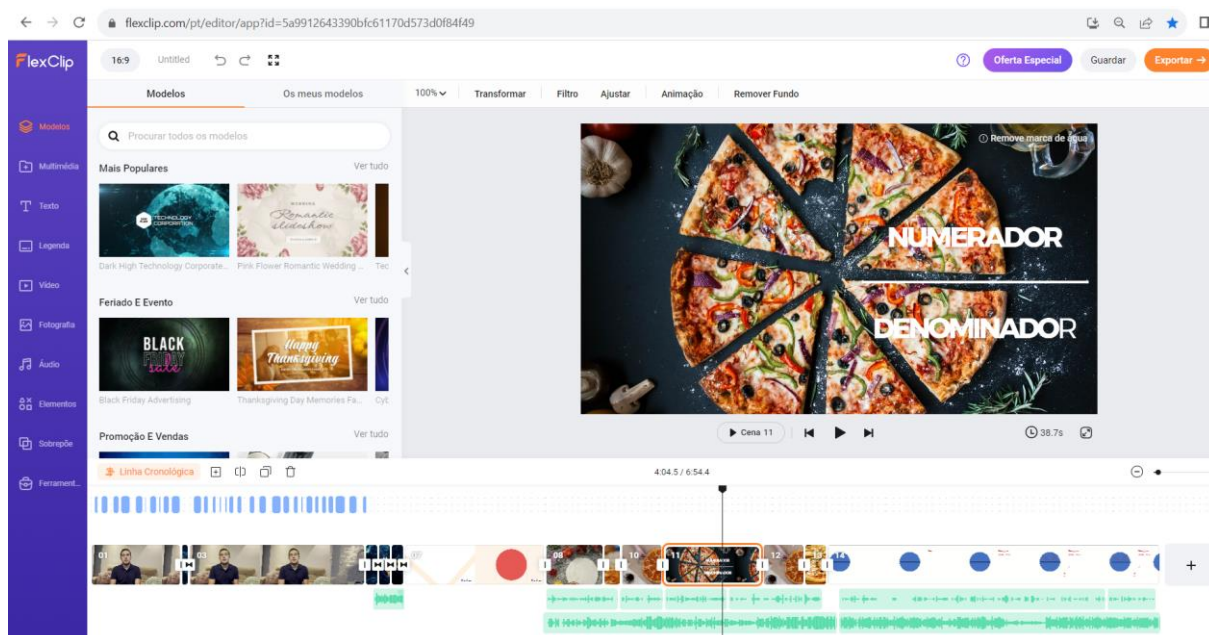
Com a entrega dos vídeos e fotos pelos alunos, iniciou-se a compilação dos vídeos com animações e vídeos gravados, pelo professor-pesquisador. Os alunos reuniram-se e buscaram pensar em como o vídeo poderia ser estruturado para que

se tornasse atrativo e mostrasse a Matemática aplicada aos alunos. O professor-pesquisador apresentou brevemente os aspectos técnicos a serem pensados, segundo Ferraz e Belhot (2010) e acompanhou de forma assistiva, o desenvolvimento dos alunos.

A ideia do trabalho em equipes conversa com a ideia da aprendizagem colaborativa, onde o professor atua como um facilitador da aprendizagem. Torres, Alcântara, Irala (2004, p.1) trazem que “Em uma proposta de Aprendizagem Colaborativa, os alunos constroem coletivamente seu conhecimento por meio de uma troca constante de informações, de pontos de vista, de questionamentos, de resoluções de questões e de avaliações.”.

Os alunos participantes pesquisaram diferentes ferramentas que permitissem juntar os vídeos, editar o áudio das produções, combinar com os vídeos gravados pelo professor-pesquisador e, assim, chegar o mais próximo possível do produto. Utilizaram-se de diferentes ferramentas on-line e gratuitas para a elaboração das produções. O recurso FlexClip permite que vários vídeos sejam adicionados, além de ter em seu repertório vídeos e fotos para serem usados. A seguir tem-se a Figura 3 que traz a interface da tela de edição.

Figura 3 – Tela de edição do FlexClip



Fonte: FlexClip. Elaborado pelo autor

No trabalho colaborativo, os alunos ajudaram-se nas dificuldades tanto em relação ao sentimento com a Matemática quanto em conhecimento tecnológico. O professor-pesquisador acompanhou o processo e observava de forma atenta os diálogos que aconteciam entre os pares. No trabalho com grupos menores, os alunos editavam os vídeos da forma que julgassem, pensando: na ordem dos vídeos, nas músicas de fundo e seus volumes, na relação dos conceitos matemáticos e como representá-los, dentre outras especificações.

O professor, após a conclusão dos alunos, assistiu aos vídeos e fez os ajustes finais, pensando no que pretendia e para que se destinava o produto, visto que editaram os trechos trazidos por eles e pelo docente. O tempo dos vídeos foram ajustados, de forma que tivessem em média uma duração de 10 minutos, assim como acordado com os professores participantes da pesquisa. O vídeo foi pensando de forma a introduzir e apresentar o conteúdo, fixação, revisão, ou dada aplicação em que se encaixe o uso do produto educacional.

Concluídas as etapas de edição dos vídeos, iniciou-se a aplicação do produto educacional aos alunos. Os alunos novamente foram separados de acordo com as turmas e levados à sala de multimídia para que tivessem acesso de forma individual ao produto educacional. Os vídeos já estavam nos computadores e os alunos puderam assisti-los e fazer suas considerações uns com os outros. A intenção era que os alunos percebessem as aplicações matemáticas nos seus grupos sociais, trocassem conhecimentos uns com os outros em um trabalho colaborativo e, além, entendessem o caráter libertador do conhecimento matemático.

Na aplicação, os alunos assistiram aos vídeos editados e, passado este primeiro contato, passou-se para a discussão sobre os elementos presentes na mídia. A percepção da Matemática aplicada foi unânime, inclusive despertando novas visualizações no dia a dia de cada aluno. Aplicou-se ainda diferentes situações em que os contextos trazidos no vídeo eram transplantados para outros, de forma bem cotidiana e de fácil identificação, conforme transcrições de algumas falas dos alunos presentes na análise da pesquisa.

No uso do primeiro vídeo, trabalhou-se a ideia de proporção e fração. Na manipulação das novas situações, os indivíduos participantes trabalharam em grupo, ajudando uns aos outros em consonância com a aprendizagem colaborativa. No uso

do segundo vídeo, focou-se nas operações e também no uso das unidades de medida para a tomada de decisão. Após o acesso aos dois vídeos, os alunos também tiveram acesso a um formulário online onde analisaram diferentes situações que aplicassem as mesmas concepções trazidas no vídeo. Fizeram a sistematização de suas soluções por meio de papel ou aplicativos que permitissem desenhar. Tais atividades se deram para que os discentes tivessem a oportunidade de transferir suas assimilações para novos contextos.

Com a finalização das aplicações dos vídeos e das oficinas de percepção matemática, o professor-pesquisador instituiu um tempo de conversa para coleta das impressões dos discentes que participam da pesquisa. A roda de conversa foi guiada por um roteiro com 6 perguntas abertas, onde os indivíduos tiveram liberdade de expressar suas opiniões de forma a contribuir para o entendimento do pesquisador sobre a validade de sua pesquisa.

4.3 Procedimento de análise de dados

A análise de dados pode ser entendida, segundo Mattos (2020, p. 222) como “[...] uma maneira de defender ou apresentar os prós e os contras de assunto ou tema.” Para Gil (2002) o pesquisador procura relacionar os dados com o referencial teórico usado no trabalho, fazendo uma ligação entre o que se apresenta como resultados da pesquisa e os autores usados como base teórica para a construção do aporte teórico.

Segundo Teixeira (2003) “A análise de dados é o processo de formação de sentido além dos dados, e esta formação se dá consolidando, limitando e interpretando o que as pessoas disseram e o que o pesquisador viu e leu, isto é, o processo de formação de significado”. Arelado à ideia de interpretação das conversas e depoimentos dos alunos participantes, Bardin (1977) destaca o método de análise do conteúdo, onde há a análise, por meio de procedimentos sistemáticos, os discursos obtidos a partir do referencial teórico.

[...]conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/ recepção de variáveis inferidas destas mensagens. (Bardin, 1977, p. 42)

Analisando-se o conteúdo trazido pelas mensagens dos discentes que participaram da pesquisa, pôde-se encontrar novas respostas, validar e corroborar as hipóteses levantadas pelo pesquisador e mostrar novos caminhos que podem ser tomados em pesquisas futuras. Na análise das respostas dadas a partir do formulário-guia da roda de conversa final, procurou-se identificar as concepções do grupo pesquisado acerca dos conceitos que permeiam a pesquisa.

Na análise descrita acima, entende-se a necessidade de categorizar as respostas por meio de critérios específicos. Sendo assim, Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 137) apontam: “[...] tais critérios consideram as palavras utilizadas nas respostas, as ideias ou opiniões expressas e as interpretações e justificativas apresentadas”. Desta forma, enxergou-se uma possibilidade de verificar, no próximo capítulo, a repetição de palavras por parte dos alunos em seus discursos sobre a Matemática, as associações feitas com sua aplicação no dia a dia, por meio da Etnomatemática e da Matemática Crítica.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

Neste capítulo, busca-se apresentar o produto educacional desenvolvido neste trabalho, descrevendo a quem se destina características tais como o título, público-alvo, resumo, objetivo, características e considerações pertinentes para a pesquisa.

5.1 Título do Produto

O produto educacional desenvolvido para este trabalho intitula-se: Construção de Vídeos e Aprendizagem Colaborativa em Matemática: um roteiro de elaboração. O título foi pensado a partir das ações projetadas para que o trabalho seja feito de forma efetiva no fortalecimento de uma aprendizagem colaborativa e, também, na introdução, ensino ou revisão de conceitos matemáticos a partir das vivências dos alunos.

5.2 Público-alvo

Este produto educacional destina-se preferencialmente aos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, mas também se faz possível a utilização, mesmo que em partes, por alunos que ainda não dominam as habilidades propostas no produto educacional em anos subsequentes.

De acordo com as características do produto é possível que se utilize os recursos com estudantes de anos anteriores, além dos anos seguintes, como uma proposta de aprendizagem colaborativa e no aprofundamento ou introdução de saberes para estudantes que estão nos anos finais do Ensino Fundamental e, de recuperação de saberes, para estudantes que possuem dificuldades na consolidação dos saberes propostos e que já estão em anos posteriores.

5.3 Resumo do produto educacional

O produto elaborado caracteriza-se por ser um arquivo com ações que possibilitam a aprendizagem matemática desenvolvido como um roteiro para a elaboração de vídeos, dois vídeos - exemplo e de um arquivo com orientações e problematizações envolvendo a Matemática vista no cotidiano dos alunos. Intenta-se por meio deste material, propiciar uma experiência educativa aos estudantes contribuindo para desenvolverem sentimentos positivos e saberes relativos à

Matemática que auxiliem em desenvolverem sua autonomia e cidadania. Considera-se que este produto educacional pode beneficiar a aprendizagem colaborativa e o reconhecimento da importância da Matemática a partir da vivência dos grupos sociais dos estudantes, por meio da realização de atividades lúdicas e aproximadas de seus cotidianos, em que os estudantes possam interagir entre si e refletir sobre conceitos presentes em seu dia a dia e reconsiderar seus sentimentos e concepções acerca da Matemática.

5.4 Objetivo do produto educacional

O objetivo geral do produto educacional é contribuir para o uso de vídeos como ferramenta para promover a ensinagem de frações, proporção, aproximações, além da percepção das unidades de medida, ajudando na mudança de sentimento dos alunos participantes da pesquisa em relação à Matemática e instrumentalizando o discente para exercer seu papel na sociedade.

5.5 Características do produto educacional

O produto educacional apresentado neste trabalho foi elaborado mediante revisão de literatura e aprofundamento teórico em conceitos relacionados à Matemática Crítica e o uso de vídeos no ensino de Matemática. É importante ressaltar que neste trabalho, o produto educacional está sendo discutido a partir de algumas ideias e referenciais teóricos que fundamentam o trabalho para que os objetivos do produto educacional sejam alcançados (SKOVSMOSE, 2001, 2007; D'AMBROSIO, 2009; FREIRE, 1996; MORAN, 1995; TORRES, IRALA, 2004).

Considera-se relevante afirmar que uma análise do produto educacional a partir do construto vídeo possivelmente traria para a pesquisa maior profundidade e elementos críticos. Todavia, optou-se aqui em problematizar características presentes no produto educacional que geram reações que dialogam com a Matemática Crítica e a Etnomatemática, inclusive suas possibilidades nas aulas de Matemática visando a mudança de atitude do aluno perante a Matemática.

A proposta de ressignificar as ações escolares dentro da educação matemática não emergem de uma inquietação passageira e atual, sempre foi almejado, pois, busca-se a partir disso contribuir para que os estudantes tenham maior envolvimento com os saberes escolares, por essa razão a ideia de associar os saberes dos seus

grupos sociais, considerando-se uma ferramenta capaz de contribuir ativamente no processo de estímulo a aprendizagem dos estudantes.

Moran (1995, p. 27) afirma que “Somos atingidos por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços.”. Rosa, Vanini e Seidel (2011, p. 4) traz que o vídeo “pode alcançar uma nova dimensão, onde a animação, proporcionada pelos recursos computacionais, constitui um elemento primordial, quando as imagens são vistas de forma dinâmica [...]”. Todos os elementos citados acima mostram a validade de se ter um produto educacional no formato vídeo como auxílio no percurso didático.

Para elaboração deste produto educacional foram utilizadas diversas ferramentas: as disponíveis na plataforma de multifunções especializada na edição de vídeos FlexClip, também a plataforma de vídeos em animações Animaker e as existentes no Google, especificamente o Google Formulário. Entende-se que o produto educacional aqui desenvolvido propõe-se a potencializar o reconhecimento da Matemática por conta dos alunos, acreditando que num trabalho em conjunto entre o material construído e as aulas de Matemática, o estudante apresente maior interesse e autonomia.

O roteiro de elaboração dos vídeos se inicia com a orientação de se usar de uma roda de conversa com perguntas gerais para que incitem os alunos a refletirem sobre questões da escola e sua relação com a Matemática. A intenção é que essa conversa seja feita durante um piquenique ou uma aula na quadra, com um sorteio de perguntas, na proposta de uma dinâmica mais leve para os discentes.

O produto educacional direciona como deve se dar a gravação dos vídeos por parte dos alunos e como editá-los. Tem-se a indicação de programas e aplicativos que servem como instrumento para fazer a alteração e compilação dos vídeos que os alunos confeccionarão. Os alunos devem elaborar um planejamento do que pretendem apresentar como vídeo. O roteiro traz algumas sugestões para que o docente auxilie neste planejamento:

1) Quais gravações/aplicações que foram apresentadas pretendem ter em seus vídeos?

- 2) Usarão outros vídeos para complementar (Gravações deles mesmos, animações, vídeos com narrações)?
- 3) Quais aplicativos eles pretendem usar para editar os vídeos?
- 4) Quais serão as ações para que trabalhem juntos, com todos os integrantes tendo conhecimento tanto técnico quanto matemático?
- 5) O que pretendem passar para quem assistirá ao vídeo?

De modo geral, todos os elementos discutidos pelos autores mencionados como importantes para o desenvolvimento do produto educacional, foram considerados na construção deste produto e do roteiro de elaboração dos vídeos por parte dos alunos. Observa-se nos segundos iniciais dos vídeos - exemplo do produto educacional as informações básicas: assunto, professor responsável e o título do vídeo, conforme pode ser visto da figura 4.

Figura 4 – Tela inicial do vídeo Matemática na Cozinha



Fonte: Autoria própria

No primeiro minuto tem-se também uma apresentação do professor – pesquisador, o que foi uma sugestão dos discentes que participaram da pesquisa. No início dos dois vídeos tem-se a mesma apresentação, inclusive dizendo ser o primeiro vídeo, visto que o docente que for utilizar o produto educacional, pode exibir os vídeos na ordem em que preferir. Na figura 5, tem-se um recorte desta apresentação inicial.

Figura 5 – Recorte do vídeo de apresentação do material



Fonte: Arquivo do pesquisador

Depois da apresentação, observa-se na próxima tela uma animação que chega à seguinte pergunta: “Onde está a Matemática?” e, a partir daí, uma nova fala do professor – pesquisador trazendo alguns questionamentos e reflexões. No vídeo sobre a cozinha, os questionamentos giram em torno da utilidade da Matemática na cozinha. Parte-se para uma animação em que um pai falando sobre receitas e pizza, introduzindo o conceito de fração, conforme Figura 6.

Figura 6 – Recorte 1 de uma cena da animação do produto educacional

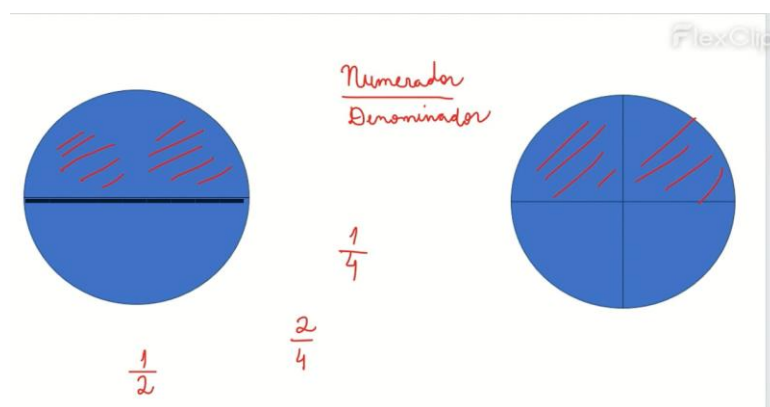


Fonte: Arquivo do pesquisador

Durante a animação, questiona-se sobre a proporção a partir de aumentar a receita a ser feita e, no primeiro momento, sobre as representações de frações, relembrando o conceito de frações equivalentes. Passada a animação, imagens de pizza sendo repartidas com o áudio do professor – pesquisador explicando as representações a partir das ações que aconteciam no vídeo.

E, fechando o campo das frações, mostra-se a partir de uma representação de uma pizza, duas frações que representam uma mesma quantidade. O pesquisador manipula as representações de pizza enquanto explica e traz questionamentos aos alunos. Na figura 7, apresenta-se um recorte deste instante.

Figura 7 – Recorte da representação de frações equivalentes



Fonte: Arquivo do pesquisador

E, para finalizar o vídeo, tem-se o vídeo de um dos alunos sobre fazer uma receita. O vídeo serve como um resgate para discussão trazida na animação e abre caminho para se discutir sobre proporção a partir de uma receita. O filme traz de forma introdutória tal conceito, apenas para que o aluno entenda que a Matemática está aplicada em diferentes aspectos de sua vida não – escolar. A figura 8 traz uma cena do vídeo final, mostrando a aluna cozinhando.

Figura 8 – Recorte do vídeo que mostra a aluna cozinhando



Fonte: Arquivo do pesquisador.

Já no vídeo sobre compras, a diferença está nos questionamentos do professor-pesquisador aos alunos. As problematizações giram em torno de imaginar qual produto vale mais a pena em relação às quantidades, em cálculos aproximados durante as compras, dentre outras análises. A animação versa sobre uma cliente durante uma compra e, o questionamento, em torno de como executar uma aproximação para o valor a ser gasto sem o uso de papel e caneta ou qualquer aparelho eletrônico. Um recorte da animação pode ser visto na figura 9.

Figura 9 – Recorte 2 de uma cena da animação do produto educacional



Fonte: Arquivo do pesquisador

Depois das cenas da animação, tem-se cenas de pessoas fazendo compras, andando em supermercados, com o áudio do professor – pesquisador explicando as representações a partir das ações que aconteciam no vídeo. A intenção é expor possíveis situações que podem ocorrer dentro desta problematização. Assim sendo, fala-se sobre o cálculo aproximado da compra, das comparações de preços entre produtos, dos diferentes recipientes de um mesmo produto, inclusive explorando diferentes unidades de medida.

Como introdução aos conceitos a serem reconhecidos, tem-se o vídeo de um dos alunos sobre compras no mercado. O vídeo serve como um gatilho para discussão trazida na animação e abre caminho para se discutir sobre os cálculos e transformações a serem pensadas. Novamente, o vídeo do produto educacional traz de forma sucinta tais conceitos, visto que o objetivo é fazer com que o aluno reconheça a Matemática nas mais diferentes ações do cotidiano. A figura 10 traz uma cena do vídeo do discente, onde ele mostra os preços dos produtos.

Figura 10 – Recorte do vídeo em que o discente mostra preços




Fonte: Arquivo do pesquisador.

Feito isso, problematiza-se sobre situações utilizando encartes de mercado. O professor – pesquisador trata no vídeo do uso de aproximações para se pensar nos valores a serem pagos, utilizando-se das operações básicas para chegarem a uma resposta. Comenta-se também sobre a situação de compra de produtos em

embalagens maiores e menores, estabelecendo-se relações entre seus preços e capacidades, buscando sempre um melhor aproveitamento. A figura 11 apresenta um recorte deste momento do vídeo.

Figura 11 – Problematização com encartes de mercado



Handwritten calculations on the right side of the image:

$$250g \quad 3,99$$

$$250 + 250 = 500g$$

$$3,99 + 3,99$$

$$1kg \rightarrow R\$3,99 \quad 3,99 \times$$

$$5kg \rightarrow R\$19,95$$

Fonte: Arquivo do pesquisador

As problematizações servem para que manipulem, investiguem e discutam criando seus próprios percursos e internalizando o bom uso da Matemática, construindo novas emoções e sentimentos a seu respeito. Moran (2007) “o professor, precisa aprender hoje a gerenciar vários espaços e integrá-los de forma aberta, equilibrada e inovadora”. Ao final dos vídeos, tem-se o formulário que apresenta orientações de como conduzir uma discussão em cima de problematizações e quatro modelos de perguntas que devem gerar discussão entre os alunos.

A intenção é incentivar que os discentes usem seu repertório social e matemático para solucionar de forma efetiva e segura problemas diários. O professor deve criar as problematizações a partir dos vídeos finais dos alunos ou utilizar os exemplos presentes nos arquivos, se achar possível.

6 ANÁLISE DA PESQUISA

Neste capítulo disserta-se sobre a construção e análise dos resultados da pesquisa em questão. Tem-se como objetivo descrever sobre as percepções dos alunos participantes sobre seus sentimentos em relação à Matemática, sua utilização em seus grupos sociais e a Matemática como forma libertadora por meio da Educação Matemática Crítica. Para isso, analisou-se as respostas dadas pelos alunos às perguntas feitas segundo o roteiro que guiou a roda de conversa após a aplicação do produto educacional.

Uma das etapas da pesquisa-ação compreende a realização da plenária, trata-se este momento destinado à análise de resultados pelos sujeitos da pesquisa. Compuseram a plenária os professores que inicialmente aceitaram o convite de participação na pesquisa. Por ter uma característica qualitativa, a pesquisa apresenta-se de forma menos engessada, sem desconsiderar a estreita relação entre teoria e prática.

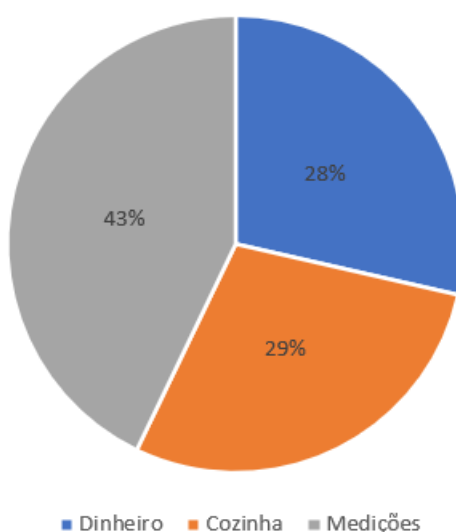
Durante o processo de escrita desta pesquisa e análise dos dados produzidos, construiu-se o registro a partir de diálogos e reflexões acerca da opinião dos sujeitos em cada etapa metodológica realizada. Assim, as ideias dos professores participantes, bem como, considerações, ressalvas, concordância e discordância dos alunos que fizeram parte do grupo pesquisado, foram registradas e fizeram parte de toda análise da pesquisa conforme segue nos itens que serão abordados neste capítulo.

Os resultados apresentados e discutidos, iniciam-se com a análise dos vídeos trazidos pelos alunos e como relacionaram a Matemática com suas realidades, assim como a forma que enxergavam a Matemática na roda de conversa inicial, importante para o comparativo em relação aos sentimentos pela Matemática. Tais dados se deram a partir dos roteiros de conversa que estão presentes nos apêndices desta pesquisa.

Desta forma, uma sondagem foi feita no início da aplicação da pesquisa. A partir do delineamento do contexto no qual a pesquisa foi desenvolvida e o produto educacional utilizado, seguem-se as análises. Em seguida, é discutido como as falas apresentadas pelos alunos se inserem no contexto de ensino delimitado pelos professores participantes na reunião inicial.

Em sequência, fez-se a análise das produções trazidas pelos alunos. O professor-pesquisador debruçou-se sobre os vídeos e elencou as aplicações que os participantes trouxeram para a Matemática. Os vinte e nove alunos participantes foram separados em seis grupos de quatro pessoas e um grupo com cinco alunos. Os grupos eram compostos por discentes que estavam no mesmo ano escolar. Ao analisar os vídeos trazidos pelos alunos, o professor-pesquisador separou-os de acordo com as aplicações. Os dados estão apresentados no Gráfico 4 a seguir:

Gráfico 4 – Aplicações matemáticas observadas pelos alunos no dia a dia



Fonte: Elaborado pelo autor

Nos vídeos de dois dos grupos, os alunos trataram de usos envolvendo dinheiro para a Matemática. Sendo assim, trouxeram em suas produções vídeos no supermercado fazendo estimativas de uma compra qualquer, fazendo lista de contas a serem pagas, ou seja, em sua maioria usando as quatro operações básicas. Tal uso já corrobora o uso dos grupos sociais em relação à Matemática, no papel de ser social, trazendo a Matemática Crítica na percepção dos alunos em relação à disciplina. Uma das aplicações mencionadas pode ser observada na Figura 13.

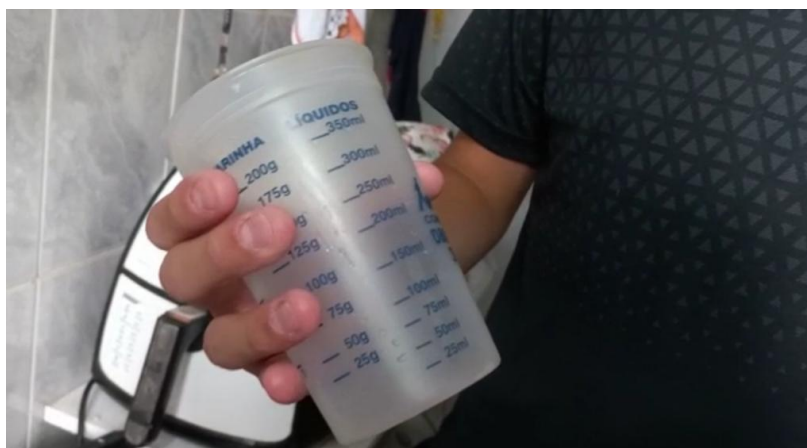
Figura 13 – Corte de um dos vídeos: Matemática nas compras



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador

Nos vídeos de outros dois grupos, os alunos trataram dos usos voltados à alimentação e cozinha. Ambas as equipes trabalharam com a ideia de cozinhar, utilizando conceitos de proporção, fração e unidades de medida. A última ideia dos dois grupos citados anteriormente, conversa com os ideais dos três grupos restantes que trouxeram a visão das unidades de medida aplicadas nas mais diferentes situações: nos diferentes recipientes de casa, copo de medida, na obra de uma casa, dentre outras. Uma dessas situações pode ser observada no corte de uma das cenas do vídeo na Figura 14.

Figura 14 – Corte de um dos vídeos produzidos pelos alunos: Matemática na cozinha



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador

6.1 A percepção da Matemática no dia a dia e a aprendizagem colaborativa na edição dos vídeos

Recebidos os vídeos, foi realizado um encontro ao final do período de aula com todos os grupos, onde tiveram a oportunidade de exibir seus vídeos e expor suas ideias aos outros alunos. A aprendizagem colaborativa começa nesta troca, visto o engajamento ativo e a possibilidade de construção e habilidades em conjunto. Após todos os vídeos exibidos, o pesquisador realizou uma triagem para que fossem selecionadas as produções visuais que seriam trabalhadas inicialmente. A seleção foi feita baseada no tempo dos vídeos, na qualidade e na relevância do que era exposto.

Nas explanações dos alunos, percebeu-se que além de enxergarem a Matemática presente nas ações, trouxeram observações que mostravam sua criticidade em relação ao que vivenciaram na gravação dos vídeos. Algumas falas que demonstram tais percepções são transcritas a seguir, onde cada explanação foi dada durante a apresentação de vídeos diferentes:

Aluno A: *“No mercado a gente viu que valia mais a pena comprar um refri de 1,5 l do que dois de 600 ml porque já dava mais e ia ter menos pra beber.”*

Aluno B: *“Saber fazer conta de cabeça é legal porque a gente não toma calote.”*

Professor: *“Explica melhor essa sua fala...”*

Aluno B: *“É fessor, pensa bem, se você sabe quanto vai dar e quanto vai sobrar, não vai pegar troco errado. Vai saber mais ou menos quanto tinha que dá.”*

Aluno C: *“A gente consegue ver quanto de material vai ser usado para fazer parede. Tipo, quantas lajotas, aquela massa que cola, só ter noção do tamanho que vai ficar a parede. Pro pedreiro não pedir material demais.”*

Feitas as seleções, foram separados três vídeos de poucos segundos para comporem o vídeo do produto educacional. Por conta do tempo necessário para construção dos vídeos, foram utilizados duas destas produções no produto educacional. Percebeu-se uma troca de experiências por meio das explanações dos grupos sobre seus vídeos. Os alunos nesta etapa trouxeram outras percepções dos conhecimentos matemáticos em seu cotidiano, onde entende-se como a Matemática acontecendo em seus diferentes significados, conforme Passos (2008):

Esses significados se relacionam aos modos diferenciados com que cada grupo reconhece, interpreta e busca respostas para as situações cotidianas que exigem um raciocínio matemático. Alguns deles associam as diferentes maneiras de interpretar as situações cotidianas, segundo um ponto de vista matemático, à linguagem, uma vez que será na linguagem que as pessoas vão encontrar a maneira de expressar, ao mesmo tempo, as interpretações que têm do mundo e a firma pela qual buscarão respostas para agir no contexto em que se inserem. (Passos, 2008, p.53)

Nas discussões foi possível que os alunos vissem aplicações importantes para a Matemática em suas ações corriqueiras do dia a dia pela ótica uns dos outros. A importância de escutarem uns aos outros se confirmou nos comentários que os alunos fizeram diante das apresentações.

Aluno A: *“Eu sempre pego a embalagem maior mas tem que ver se vale a pena mesmo.”*

Aluno B: *“Eu sempre ficava em dúvida quando via essa barra na receita. É fração então.”*

Aluno C: *“Eu já tinha visto esse copo lá em casa mas não sabia nem usar. Agora acho que consigo entender melhor.”*

Aluno D: *“Na parte da obra eu pensei no piso. Dá pra saber quase tudo calculando. Já dá pra economizar.”*

Segundo Torres, Alcântara e Irala (2004, p.61): “Essas formas de ensinar e aprender, segundo seus defensores, tornam os alunos mais responsáveis por sua aprendizagem, levando-os a assimilar conceitos e a construir conhecimentos de uma maneira mais autônoma.”. A ideia de a aprendizagem acontecer colaborativamente se dá pelo que defende Torres, Alcântara e Irala (2004, p.61) de que “[...] o conhecimento é construído socialmente, na interação entre pessoas e não pela transferência do professor para o aluno.”

De acordo com a proposta da pesquisa, entendeu-se que os alunos colaboraram uns com os outros desde a concepção dos vídeos iniciais. As trocas citadas anteriormente e o trabalho em que os alunos tiveram suas visões ampliadas corroboraram que a aprendizagem colaborativa ocorreu de forma efetiva. A afirmação se dá na observação de algumas conversas dos alunos em relação às experiências uns dos outros.

CONVERSA 1

Aluno A: *“Eu não sabia como que comprava piso. Tem que medir pra saber quanto tem que comprar, né?”*

Aluno B: *“Eu já manjava, meu pai é pedreiro. Ele desenha o chão no papel e consegue saber mais ou menos quanto precisa. Mas tem que comprar a mais para remendo ou se quebrar.”*

CONVERSA 2

Aluno C: *“Tem até grama (unidade de medida) no copo. Eu tinha que usar balança toda vez pra pesar pouca coisa.”*

Aluno D: *“Minha mãe usa quando vai fazer salgadinho. Mas nem sabia como era. Agora que tô vendo direito.”*

Além das conversas transcritas, a afirmação de que ocorreu a aprendizagem colaborativa se dá baseada em Torres, Alcântara e Irala (2004) onde define que:

[...] aprender colaborativamente, pode-se dizer que, de maneira geral, espera-se que ocorra a aprendizagem como efeito colateral de uma interação entre pares que trabalham em sistema de interdependência na resolução de problemas ou na realização de uma tarefa proposta pelo professor. (Torres; Alcântara; Irala, 2004, p.65)

Durante o encontro representado na Figura 15, os alunos explicaram uns aos outros qual era a sua perspectiva em relação ao vídeo que produziu. Nas discussões, os alunos expuseram suas opiniões em relação ao conteúdo e à forma como o vídeo se constituiu. Os alunos serão descritos por letras para que suas falas sejam transcritas preservando suas identidades.

Figura 15 – Apresentação do vídeo por um grupo de alunos participantes



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador

Aluno A: *“No meu vídeo eu filmei eu fazendo um bolo. Vi que na receita tinha uns números de fração e fui tentar entender o que queria dizer.”*

Aluno B: *“Eu vi isso no meu também. Tinha alguma coisa de porção.”*

Na fala do aluno B, o professor pesquisador tentou entender do que se tratava e, a aluna mostrou que se tratava de fazer uma receita, duas receitas, aumentando-se assim proporcionalmente os ingredientes. A interação foi importante para que os alunos estivessem em contato com os diferentes grupos sociais de seus pares, vendo a Matemática aplicada sobre diferentes perspectivas.

Durante a apresentação do vídeo de um dos grupos que filmou pensando nos recipientes, além da forma criativa de mostrar as diferentes transformações de unidades de medida, a colocação do aluno C foi importante para que a discussão sobre as diferentes formas de entender essa transformação fosse fomentada.

Aluno C: *“Em casa, vi minha mãe tentando guardar óleo que estava em uma garrafa grande em garrafa menor e aí pensei em ver como uma cabe na outra.”*

O professor – pesquisador pediu ao aluno que explicasse como ele analisou essa troca de recipientes e entender como o líquido da maior se distribui nas menores.

Aluno C: *“Com água, né professor? Enchi uma maior de coca com água e fui colocando nas garrafinha menor (sic) de 600.”*

Nas falas apresentadas pelos alunos não se percebe o rigor matemático do que realmente se aplica nestas situações, mas ele identifica a Matemática em seu cotidiano, em sua rotina familiar, ele expôs a sua Etnomatemática, ao se utilizar a Matemática de forma prática, resolvendo situações cotidianas com os conhecimentos de seus grupos.

A fala despretensiosa e que não usa de termos técnicos, aproximou os discentes participantes uns dos outros, facilitando a conexão para que a aprendizagem colaborativa transcorresse de forma natural, onde grupos antes formados foram conectados para que os participantes discutissem e trabalhassem em suas percepções, contribuindo entre si como um único organismo. Torres, Alcântara e Irala (2004) trazem que “Na formação de grupos de estudos e também de trabalhos colaborativos, o que se busca é uma parceria entre os indivíduos participantes que vá

além da simples soma de mãos para a execução de um trabalho.” (Torres; Alcântara; Irala, 2004, p.65)

Depois de feitas as colocações e das devidas apresentações das produções visuais, o interesse dos alunos pela discussão em relação ao que foi visto apresentou diferenças quanto ao foco nas ações. Os discentes pediram mais uma aula para assistir aos vídeos e poderem discutir mais o que viram. Os discentes externaram falas como:

Aluno A: *“Passou rápido, a gente queria ver mais.”*

Aluno B: *“Vai ter mais aula assim, professor? Foi legal.”*

Aluno C: *“Podia fazer mais vídeos desse. Teve coisa que eu nunca tinha parado pra pensar.”*

Aluno D: *“Nem fiquei com medo de explicar porque era coisa que eu sei fazer. Minha mãe me manda no mercado todo dia.”*

Ao sair do tradicional, o professor mediou a discussão e colocou-os como protagonistas, assim, mostraram vontade de expor suas opiniões e concentração quanto ao que acontece em sala de aula. A Matemática mostrou-se capaz ainda de fazer com que o discente refletisse sobre sua realidade e, mais profundamente, sobre uma noção, mesmo que primária, de como analisar criticamente seu cotidiano.

6.2 A Matemática como auxílio à criticidade e ensinagem

A partir das discussões, os grupos partiram para a compilação dos vídeos que dariam origem ao produto educacional. O professor-pesquisador reuniu-se com o grupo de professores participantes para discutir suas ideias em relação aos vídeos trazidos pelos alunos e pensar nas contribuições que seriam dadas e quais caminhos poderiam ser tomados.

A seguir, transcreve-se algumas falas dos professores participantes quanto ao uso dos vídeos:

Professor(a) A: *“Acho que a ideia pode ser o uso para iniciar o conteúdo, acho que “vai dar um gás” nos alunos para aprender.”*

Professor (a) B: *“Eu concordo mas acho que seria legal fazer algo como revisão, pra reforçar o que a gente já ensinou.”*

A partir destas falas e da discussão com o grupo, o vídeo foi pensado de forma que pudesse ser usado sobre diferentes aspectos pelos professores. A partir daí, as reuniões foram feitas com os alunos para a edição dos vídeos. Na primeira reunião, um dos alunos participantes trouxe a ideia de que o professor-pesquisador estivesse no vídeo. Quando questionado pelo professor, o aluno respondeu:

Aluno (a) D: *“Porque aí fica melhor vendo uma pessoa falando.”*

Com esta afirmação, os alunos trouxeram elementos do que poderia ser falado, de que forma e como achavam que seria mais interessante o produto educacional. O professor-pesquisador inferiu que a ideia do professor falando de forma mais pausada, com afeto e mostrando-se aberto a trazer a realidade dos alunos, fez com que eles permitissem mudar seu sentimento em relação à Matemática, querendo abraçá-la de forma respeitosa e como parte de suas vivências. A mudança de atitude é entendida pelo pesquisador como o início do processo de ensinagem (Mattos, 2020).

Durante a construção do produto educacional, o professor-pesquisador percebeu nos alunos participantes uma mudança quanto à discussão da Matemática. Na construção do primeiro vídeo, os alunos discutiram sobre as frações, de forma que compartilharam conhecimentos uns com os outros, auxiliando aqueles que não tinham chegado à familiaridade do grupo com o tema. Algumas falas foram anotadas pelo pesquisador:

Aluno A: *“Fração é fácil. Pensa na pizza”*

Aluno B: *“Lembra que o professor mostrou que tem como escrever em número com vírgula? Igual dinheiro, manja?”*

Aluno C: *“Eu lembro que tem que dividir”*

As falas tornaram-se importantes para direcionar as ideias que os discentes trouxeram para os vídeos. Discutindo-se baseado em suas colocações, os discentes sentiram-se confiantes em elaborarem de forma mais completa suas ideias, inclusive conseguindo enxergar as vantagens da Matemática no seu cotidiano. Nestas conversas durante a edição dos vídeos, os alunos expressaram-se dizendo:

Aluno A: *“É importante quem trabalha em mercado saber matemática, né professor?”*

Aluno B: *“Até pras contas de casa mesmo, porque senão o nome suja.”*

Aluno C: *“Pra saber dar remédio também, tem que ver naqueles copinho (sic) de remédio”*

A partir das falas dos alunos, entende-se que eles conseguem dimensionar o conhecimento matemático para a esfera social. O entendimento de que o conhecimento matemático auxilia no campo de trabalho e na solução de problemas sociais pode ser inferido de observações como: a importância de conhecer e dominar conceitos matemáticos para o fazer profissional, na organização financeira e, ainda, na manutenção da saúde e autonomia no cuidado próprio e de outros.

As falas mostraram que os discentes compreenderam uma Matemática de forma que se exercesse a cidadania, que desse condições e instrumentos para que o indivíduo alcançasse autonomia nas ações mais simples dos seus grupos sociais.

Aluno A: *“Dá pra fazer um caderninho das contas de casa e organizar pra guardar um dinheiro. Comprar um celtinha (referente ao carro Celta).”*

Aluno B: *“Bom que não passa a gente pra trás. Agora não dá pro Vaguinho (dono de uma lanchonete próxima à escola) dar migué e passar a mão no troco, porque o ‘pai’ agora tá mec (gíria que quer dizer que está com grande habilidade) nas contas.”*

Aluno C: *“Minha vó não entendia essas diferenças de remédio né? Tipo, ter que tomar dois de 500 mg para dar 1 g. Agora acho que dá pra explicar pra ela.”*

Inferiu-se daí preceitos da Matemática Crítica, onde as questões relacionadas à cidadania são importantes, sempre visando uma

formação matemática dos alunos não apenas para instrumentalizá-los matematicamente, mas também para fazê-los refletir sobre a presença da Matemática na sociedade, seja em benfeitorias ou em problemas sociais, e reagir contra as situações críticas que a Matemática também ajudou a construir. (Araújo, 2007, p.34)

O trecho de Araújo (2007) destacado anteriormente corrobora o que foi percebido com o andamento da pesquisa e seus resultados, assim como Mattos (2020), ao dissertar sobre o processo de ensinagem. A autora afirma que o mais importante é a maneira como o docente conduz as ações para que o aluno entenda o

sentido do que lhes é apresentado, dando significado e desejo de aprender tal conhecimento. Por meio dos discursos anteriores dos alunos entendeu-se que o significado teve início na produção dos vídeos e nas ricas trocas das apresentações de cada grupo.

Feitas as edições dos vídeos, a aplicação efetiva do produto educacional trouxe novos elementos que reafirmaram que o contexto da Matemática aplicada a situações cotidianas dos grupos sociais dos discentes mostrou-se importante. O interesse dos alunos em assistir aos vídeos e, posteriormente, responderem e manusearem os elementos propostos manifesta que transcorreu a ensinagem, diretamente relacionada ao que lhes foi proposto.

Mais importante ainda do que se propõe ao discente, pensou-se no modo como foi proposto. Mattos (2020, p.57) traz que “A mobilização só ocorre se for originada por uma atividade intelectual eficaz e se a situação de aprendizagem fizer sentido para esse sujeito, quer dizer, para que possa responder ao desejo e obter a solução.”. Ao indagá-los a respeito de situações em que, após os vídeos, enxergaram a Matemática no seu cotidiano, viu-se curiosidade e interesse em debruçarem sobre as atividades propostas e resolvê-las.

Os vídeos finais foram assistidos individualmente, cada aluno em um computador, em três momentos, conforme pode ser visto na Figura 16. A atenção no vídeo foi unânime, o professor-pesquisador observou as atitudes da ação proposta e percebeu que os alunos mostraram interesse no formato que lhes foi ofertado e, tal afirmação é corroborada por suas falas ao final da exibição do vídeo. O professor-pesquisador pediu aos alunos que pensassem em uma palavra ou expressão que representasse suas impressões ao final do vídeo.

Figura 16 – Alunos assistindo ao vídeo final



Fonte: Arquivo pessoal do autor

Feito isso, o professor gerou um link para que fosse feita uma nuvem de palavras e pediu aos alunos que inserissem as palavras nos campos determinados. O resultado da nuvem de palavras pode ser observado na Figura 17 a seguir.

Figura 17 – Nuvem de palavras dos alunos



Fonte: Metimeter. Elaborado pelo autor

As palavras e expressões trazidas pelos alunos mostraram que o uso de vídeos como estratégia de ensino, com elementos de seus cotidianos, auxiliou no entendimento por parte dos discentes participantes. Entendimento que pode ser

descrito como a percepção da Matemática na sua vida e sua importância para seu desenvolvimento social. Outros autores já mostraram em suas pesquisas impressões dos alunos quanto ao uso de produções audiovisuais em sala de aula.

Domingues (2014, p. 8) traz em sua pesquisa que o “uso do vídeo em aula foi visto, pelos alunos, como produtivo para a aprendizagem por apresentar características como: dinamicidade, boa didática, ilustração de processos, dentre outras”. Os alunos explicaram que a parte visual atrelada ao que era explicado no áudio ajudaram na compreensão da ideia que se queria difundir. Além disso, por se tratar de situações que lhes eram familiares, a proximidade fez com que o reconhecimento dos conceitos por parte dos pesquisados se desse sem maiores intercorrências.

6.3 Consolidação dos resultados e finalização das ações de coleta

Os discentes, em grupos, manusearam após os vídeos, situações em que precisaram trabalhar com as diversas situações matemáticas encontradas. As problematizações são baseadas na realidade dos próprios discentes e dentro das ideias que foram explicitadas nos vídeos. As realidades e vivências dos alunos foram trazidas nas discussões já explicitadas no texto, ao dizerem sobre os diferentes recipientes numa troca, sobre troco na compra de um lanche próximo à escola e na compra de uma pizza.

Tiveram acesso a um google formulário, onde investigaram as propostas que apresentadas. Tais propostas foram apresentadas sem uma ordem específica, pensando-se na forma como as situações se apresentam no cotidiano real. A orientação inicial foi para que os discentes participantes da pesquisa construíssem modelos em papel, em aplicativos no celular ou no Power Point. Apenas três alunos optaram por construir no Power Point, o restante preferiu usar o bloco de notas do celular, na função desenho ou papel e caneta.

Para a primeira pergunta: “Tenho uma garrafa de 2 litros, conseguiria encher quantas garrafas de 600 ml?”, a discussão começou em torno de quais seriam esses objetos. Chegando à conclusão de exemplos em seu dia a dia, começaram a discutir e pensar na prática:

Aluno A: *“Eu acho que dá pra encher duas e sobra.”*

Professor: *“Por que você acha isso?”*

Aluno A: *“Pelo tamanho da garrafa. Acho que daria pra encher duas e sobraria um pouquinho.”*

Aluno B: *“1 litro tem 1000 ml né, professor?”*

Aluno A: *“Naquele vídeo dos copos ele encheu 5 de 200 ml com 1 l. Acho que vc tá certo! Deve dar pra encher mais então fessor.”*

A interação com os vídeos ajudou os participantes já na primeira pergunta e fizeram isso associando uma situação diária de forma natural. Com o pedido de esquematizarem seus pensamentos, um dos grupos trouxe a ideia das garrafas desenhadas e quanto seria capaz de ocupar em cada um e quanto seria a sobra neste caso, conforme a Figura 18.

Figura 18 – Esquema realizado por alunos no celular para resolução do problema 1



Fonte: Arquivos do autor

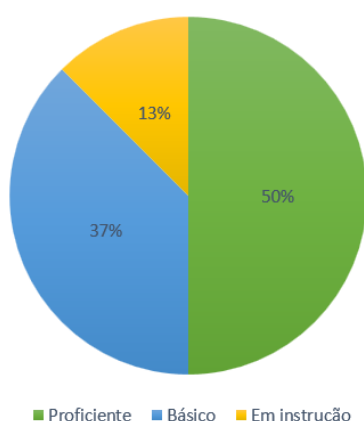
A resposta dada acima pode ser relacionada aos preceitos etnomatemáticos. Facilmente os alunos usaram de seus conhecimentos prévios e, não elaborando conforme o que se espera, usam de objetos de sua realidade para demonstrarem o que entendem que acontecerá. A riqueza dos conhecimentos matemáticos advindos de seus grupos sociais se mostra em ações como estas, onde o aluno utiliza de sua bagagem diária para resolver problemas matemáticos.

Analisando-se as entregas dos grupos, o professor-pesquisador dividiu as respostas em três níveis: proficiente, básico e em instrução. Em cada nível entende-se que está no nível proficiente o aluno que enxerga e aplica a Matemática de forma independente em situações cotidianas. No nível básico, tem-se o aluno que entende e identifica a Matemática que aplicada em seu dia a dia, mas não é capaz de fazer associações de forma independente. E por último, considera-se no nível em instrução,

o aluno que não reconhece, ou seja, não estabelece ainda relações das situações diárias com a Matemática ou as estabelece com dificuldade.

O pesquisador definiu em instrução e não insuficiente ou qualquer outro sinônimo pois o aluno reconhece de alguma forma a Matemática, ou seja, está construindo o percurso de sua percepção, tratando-se de diferentes conhecimentos de diferentes grupos. Assim sendo, na primeira pergunta, os sete grupos foram classificados de acordo com o Gráfico 5 a seguir:

Gráfico 5 – Classificação dos grupos de alunos na situação 1



Fonte: Elaborado pelo autor

Para a segunda pergunta: “Para fazer um bolo, tenho que usar $\frac{1}{8}$ de uma xícara de fermento. Quanto usaria para fazer quatro bolos? (Lembre-se de representar como fração)”, a discussão já partiu da ideia que os alunos tinham do que é uma xícara.

Aluno A: *“A gente teria que pensar na xícara dividida em 8 negocinhos”*

Professor: “Como assim, negocinhos?”

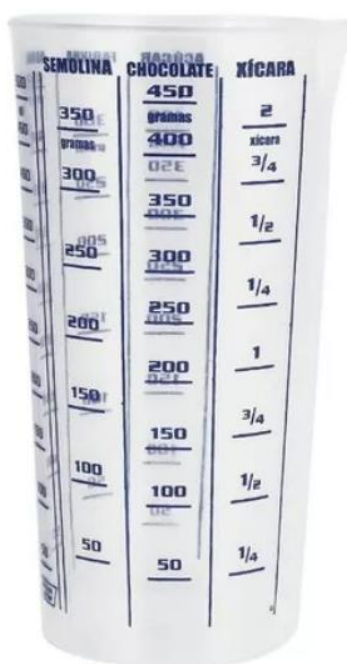
Aluno A: *“Assim, professor. (Rabiscando subdivisões no papel)”*

Aluno B: *“No copo de medida que o aluno C (nome foi citado pelo aluno B) mostrou, tinha um negócio de xícara.”*

Aluno C: *“A gente nem tem o copo aqui.”*

A interação com os vídeos novamente auxiliou os participantes na busca por uma solução, associando a uma situação diária e solucionando-a com instrumentos comuns ao seu convívio. Ao organizarem-se na representação, o grupo que optou por usar o Power Point pensou na possibilidade de conseguir a imagem de um copo de medidas na internet. Assim fizeram e a imagem encontrada por eles, está representada na Figura 19.

Figura 19 – Imagem de um copo de medidas obtida pelos alunos na internet



Fonte: Arquivo do autor

Após obterem a imagem, os alunos que estavam munidos dela começaram a discutir o que deveria ser feito para se obter o que era pedido no problema. Neste caso, escolheram colocar no papel as ideias que surgiam no grupo. O professor observou que os alunos entenderam que uma soma de frações deve ser executada e, assim, observou mais de perto, os artifícios que eles pretendiam usar. Olhando o copo, as falas eram de que não identificavam o $\frac{1}{8}$ marcado.

O pesquisador observou que somaram $\frac{1}{8}$ quatro vezes, visto que a questão trouxe a ideia de se fazer quatro bolos. Inicialmente, observou-se que a soma foi feita de forma errada, somando os numeradores e os denominadores. Ainda assim,

entenderam que, ao final, era possível simplificar para chegar em uma fração equivalente. Uma das alunas percebeu que a adição foi executada erroneamente e lembrou os colegas que os denominadores não são somados. Observa-se tal esquematização na Figura 20.

Figura 20 – Esquema realizado por alunos na resolução do problema 2

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{16}$$

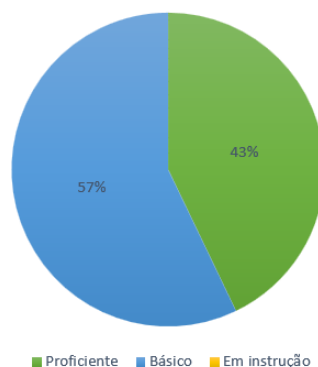
$$\frac{4}{8} \div 2 = \frac{2}{2} \div 2 = \frac{1}{2}$$

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

Fonte: Arquivos do autor

Analisando-se as soluções apresentadas pelos outros grupos, percebeu-se que todos os outros dividiram um recipiente em 8 partes e coloriram 4 dessas partes. Todos os grupos chegaram à conclusão de que o resultado obtido era meia xícara, o que mostrou que conseguem com certa habilidade transpor os conhecimentos de fração para a problematização em questão. Nesta segunda questão, os alunos mostraram-se proficientes e básicos, visto que todos conseguiram relacionar o que deveria ser feito, mesmo que precisassem de auxílio na execução, conforme Gráfico 6.

Gráfico 6 – Classificação dos grupos de alunos na situação 2



Fonte: elaborado pelo autor

A Matemática Crítica se mostra quando o indivíduo aplica conhecimentos matemáticos para solucionar questões do dia a dia, munindo-se de instrumentos que o tornarão autônomo nas ações corriqueiras do cotidiano. Ao usar com confiança seu repertório e assim solucionar problemas que surgem em seus grupos sociais, exerce de forma completa sua cidadania e papel como indivíduo na sociedade.

Na terceira pergunta: “Carlos comprou duas pizzas de mesmo tamanho com 8 pedaços. Na pizza 1, sobraram 3 pedaços e na pizza 2, 1 pedaço. Pode-se dizer que, em fração, quanto sobrou de pizza?”, os alunos já iniciaram com mais segurança, pois já entendiam que usariam as habilidades que colocaram em prática no segundo problema. As falas no grupo demonstraram que estavam aptos para resolver tal situação pois os integrantes dos grupos discutiram quem tomaria frente na solução.

Aluno A: *“Vai ser parecido com o que a gente fez.”*

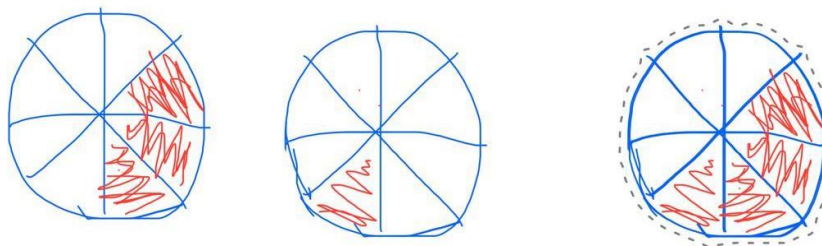
Aluno B: *“Deixa eu escrever, essa tá fácil.”*

Aluno C: *“Só pegar os pedaço de uma e levar para outra que vai dar pra ver.”*

Aluno A: *“Isso aí, mermo. Igual a gente aprendia com a tia quando a gente era menor.”*

Os grupos construíram modelos de pizza e pensaram na redistribuição dos pedaços que sobraram, conforme construção a ser observada na figura 21 a seguir.

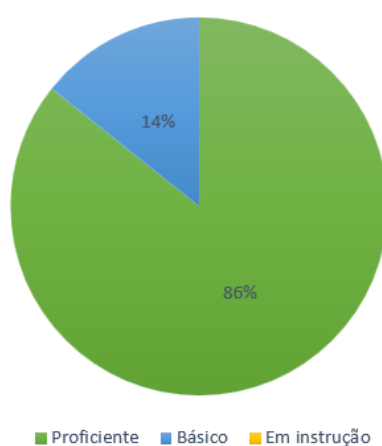
Figura 21 – Esquema realizado por alunos na resolução do problema 3



Fonte: Arquivos do autor

Fazendo a análise das formas de solução apresentadas pelos grupos, o professor-pesquisador chegou à conclusão de que os alunos se mostraram proficientes e básicos, visto que todos conseguiram relacionar o que deveria ser feito, mesmo que precisassem de auxílio na execução, conforme Gráfico 7. Os alunos relacionaram facilmente que na reorganização dos pedaços sobrou metade da pizza. Percebeu-se ainda que o envolvimento nesta terceira questão dentro do grupo foi maior e, apenas um dos grupos precisou do auxílio do professor para concluir a resposta, tendo feito o modelo de resolução e gerindo o que se pedia na questão sozinhos.

Gráfico 7 – Classificação dos grupos de alunos na situação 3



Fonte: Elaborado pelo autor

Partindo para a quarta e última situação proposta, tem-se a seguinte questão: “João gastou 3,85, Carla 4,92 e Paulo 6,75 na lanchonete. João vai pagar essa conta com 15 reais. O dinheiro é suficiente? Você precisa calcular de forma rápida e não dispõe de papel e caneta ou calculadora. Como você faria?”. Os alunos não

demonstraram qualquer dificuldade ou receio em relação à problematização trazida pois manuseiam dinheiro todos os dias e, situações como a descrita são frequentes em suas rotinas. Os alunos chegaram a colocações interessantes para responderem a tal questionamento.

Aluno A: *“Faz de cabeça a conta, ué”*

Aluno B: *“Mas tem que ser rápido e cheio de número com vírgula. Não sei fazer rápido.”*

Aluno C: *“Não pode usar papel né, fessor?”*

Professor: *“Nem papel, nem celular.”*

Aluno B: *“Acho que dá pra saber mais ou menos.”*

Professor: *“Como assim?”*

Aluno B: *“Faz com os valores mais ou menos, professor.”*

Feito isso, o docente pediu aos grupos que executassem suas ideias e foi observando e fazendo anotações das discussões. Os grupos chegaram a formas de solucionar diferentes. Alguns dividiram as tarefas onde uns somavam os reais e outros os centavos e, outros, fizeram aproximações. A ideia das aproximações, depois de expostas aos grupos, foi eleita a mais rápida e prática. Os grupos que a fizeram, usaram os seguintes valores: R\$ 4,00, R\$ 5,00 e R\$ 7,00, cuja soma é R\$16,00.

Aluno A: *“A soma deu 16 mas como a gente usou a mais, deve ser 15 e pouco, não vai dar.”*

Aluno B: *“Vai passar pouca coisa, pode fessor?”*

Professor: *“Ele tem 15 reais e não aceitam pagar depois.”*

Alunos: *“Então não vai dar.”*

Chegaram à conclusão do problema por estimativa e conseguiram transportar tal ideia para outras situações: compras, estimativas de gastos mensais e no cálculo aproximado de lucro e prejuízo. Mais uma vez, os alunos conseguiram a partir da

Matemática ampliar seu repertório crítico para exercerem com efetividade seu papel na sociedade e, em alguns casos, auxiliar sua constituição familiar neste processo. Segundo Skovsmose (2001):

[...] para que a educação, tanto como prática quanto como pesquisa, seja crítica, ela deve discutir condições básicas para a obtenção do conhecimento, deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, da supressão, etc., e deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa. (Skovsmose, 2001, p. 101)

Nesta quarta problematização, todos os grupos foram considerados como proficientes, visto que identificaram a situação Matemática e buscaram, de forma autônoma, instrumentos e artifícios em suas bagagens para resolvê-los. A busca pela conscientização dos alunos em relação à Matemática, o desenvolvimento de bons sentimentos e que utilizem da Matemática em seu dia a dia são fatores que foram guias desta pesquisa e que serão mantidos na prática pedagógica do pesquisador. Tem-se como visão a contribuição na formação de cidadãos críticos, que utilizam de seus conhecimentos matemáticos no exercício de sua cidadania.

6.4 Roda de conversa final

Ao fim de todas as ações, o professor-pesquisador propôs uma roda de conversa final onde o objetivo era colher as impressões dos alunos, perceber se houve uma mudança de sentimento e se o processo de ensinagem foi eficaz. A última roda de conversa foi guiada a partir de um roteiro disponibilizado nos apêndices. A conversa foi gravada em áudio e vídeo para facilitar a transcrição de falas que o pesquisador julgou importantes para corroborar seus resultados.

Os alunos foram unânimes ao dizerem que preferiram o uso dos vídeos pois entenderam melhor vendo e ouvindo, observando as manipulações acontecendo. Deixaram claro que toda a aula feita sobre o método tradicional não era interessante para eles.

Aluno A: *“É muito mais fácil pra mim aprender (manipulando e usando o vídeo) do que só lendo e fazendo atividade.”*

Quanto ao reconhecimento dos conceitos, todos os alunos participantes disseram que entenderam melhor a aplicação a partir dos vídeos. Dissertaram sobre a forma como as falas do pesquisador no vídeo (velocidade, forma de comunicar), a

proximidade que o vídeo trouxe e as imagens ajudaram na compreensão da Matemática do dia a dia.

Aluno A: *“A fala mais parada.”*

Aluno B: *“Mais detalhada.”*

Aluno C: *“Mais detalhada, mais calma e paciente.”*

Todos os alunos disseram que enxergaram aplicabilidade para os conceitos que foram abordados nos vídeos. Citaram situações que já tinham sido trabalhadas como nas medidas, na execução de uma receita e até na repartição de um chocolate. Conforme D'Ambrosio (2009):

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura. (D'Ambrosio, 2009, p. 22)

O sentimento em relação à Matemática foi abordado de forma indireta pelos alunos e, quando comparado à primeira roda de conversa, houve uma melhora na forma em que os discentes pesquisados se relacionavam com a Matemática e suas aulas. Quando perguntados sobre o que achavam da Matemática, os alunos disseram achar interessante e que agora prestavam atenção à aula pois viam utilidade para o que estava sendo mostrado.

Aluno A: *“Eu acho que assim, querendo ou não, a turma presta mais atenção, porque é diferente...”*

Aluno B: *“Essa forma foi mais fácil e diferente de se aprender numa aula de Matemática.”*

Importante observar que o uso dos vídeos se efetivou na pesquisa ao acontecer como uma motivadora para a aprendizagem da Matemática Escolar e no reconhecimento da Matemática em seus grupos sociais. Essa percepção muito se relaciona com a instrumentalização para o exercício de um papel autônomo na sociedade por parte dos alunos, o que se dá por meio dos ideais da Matemática Crítica mediados pelos diálogos provenientes das ações da pesquisa. Santos (2004) traz que:

A etnomatemática não como um método de ensino em si, mas sim como detentora de relações inclusivas entre professores e alunos e das diversas formas de conhecer presentes em contextos culturais/socioculturais diferentes. [...] Dessa forma, entendemos o 'diálogo', a 'contextualização' e a 'comparação', como pilares que alicerçam a pedagogia etnomatemática podendo, ainda, ser entendidos como posturas necessárias ao professor dentro dessa pedagogia. (Santos, 2004, 211, grifos do autor)

A pesquisa não termina na última roda de conversa, visto que todas as ações instituídas foram atos iniciais para que os alunos transferissem tais conhecimentos para outros cenários incluídos em sua rotina. Além disso, o professor-pesquisador deixa como contribuição um material que pode ser usado e adaptado por outros professores que visem contribuir para os ideais que guiaram a pesquisa. O material, denominado produto educacional, foi descrito no capítulo anterior da dissertação.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No desenvolvimento da pesquisa, buscou-se contextualizar as necessidades de formação e preparação dos discentes para a sociedade a qual eles fazem parte. Percebe-se que o desenvolvimento tecnológico faz com que o processo de ensino não se limite a desenvolver apenas cognitivamente os discentes, mas também competências que o permitam exercer sua cidadania de forma efetiva. Nesse sentido, considera-se que a Matemática é imprescindível para uma vida plena em sociedade.

Por meio das aulas de Matemática e com o auxílio das práticas propostas, o aluno pôde acessar seu repertório social e matemático na busca por uma ação positiva em seus grupos sociais. Para se chegar em tais resultados, houve a proposição de ações que deveriam ser implementadas desde o primeiro contato do aluno com o ambiente escolar e aprimoradas ao longo de sua vida acadêmica. Assim, o professor – pesquisador e os docentes que utilizarão da pesquisa e do produto educacional além de dominar de maneira teórica o ensino da matemática, deve fazer com que o aluno tenha interesse em aprender e contribua para o desenvolvimento de sentimentos positivos para com a Matemática.

Nesta pesquisa, o destaque é dado à utilização de vídeos como ferramenta, à Matemática Crítica e à Aprendizagem Colaborativa, em que a proposição estava em investigar se, com o auxílio de tais recursos e à vista de tais teorias, a ensinagem de conceitos matemáticos aconteceu. Foram escolhidas por serem exemplos de teorias que valorizam o conhecimento prévio do aluno, além de darem destaque aos conhecimentos de seus grupos sociais, incentivando o protagonismo do aluno dentro do processo de ensino e na sociedade.

Ao trabalhar com as definições de Matemática Crítica, conversando com preceitos da Etnomatemática, tem-se como possibilidade de desenvolver no aluno a reflexão sobre a Matemática presente nos mais diversos contextos em que estejam inseridos. O pesquisador foi responsável por auxiliar o aluno no reconhecimento do pertencimento da Matemática ao seu dia a dia e na busca pela decodificação das matemáticas presentes em cada realidade. As práticas adotadas pelo professor que conduziu a pesquisa refletiram no interesse dos alunos em trabalhar com uma

Matemática próxima de suas vivências, abrindo caminhos para emoções positivas em relação à Matemática em si.

A Matemática Crítica traz um aspecto muito frisado nesta pesquisa que é a necessidade e a utilização dos contextos sociais, acreditando que o reconhecimento matemático possibilita a conscientização do aluno pesquisado de seu papel social, de forma a contribuir para a modificação de sua realidade. A pesquisa e o produto educacional gerado por ela pretendem fazer com que o docente que terá acesso ao material reflita sobre sua prática, desde o rotineiro de suas ações até nos caminhos que serão tomados para atingir seus objetivos. Muito se percebe da concordância entre a Matemática Crítica e a Etnomatemática, buscando a emancipação do aluno em seu sentido mais amplo.

Os conceitos envolvidos na Matemática Crítica e na Etnomatemática são potencializados ao serem associados a uma aprendizagem que ocorre de maneira colaborativa. A importância de integrar os alunos em seu grupo escolar fez-se importante para que acessassem aspectos fundamentais para o exercício de sua cidadania. Tais aspectos puderam ser vistos no trabalho em grupo, nas atribuições integradas da equipe, sempre interconectando os afazeres, sendo respeitados seus trabalhos individuais e na busca por uma liderança compartilhada.

Nesse sentido, com a análise da pesquisa, percebe-se que os alunos se interessaram por materiais que fogem do tradicionalismo pedagógico. Assim, o professor-pesquisador relacionou essas teorias a questões de aprendizagem efetiva e contextualização. O objetivo foi buscar a ensinagem de conceitos matemáticos por meio do uso de vídeos e com o auxílio dos referenciais que balizaram a pesquisa. Entendeu-se que escutando os alunos e, por meio da valorização de seus saberes, foi possível estreitar as relações interpessoais e promover a ensinagem.

Na busca por responder como a ensinagem de conceitos matemáticos pode ocorrer em alunos dos anos finais do ensino fundamental por meio da utilização de vídeos como ferramenta, chegou-se ao uso dos vídeos para auxiliar na associação de outras bases teóricas à Matemática presente nas realidades dos alunos. Utilizando-se de elementos audiovisuais, inclusive com grande contribuição dos alunos em todos

os processos, fez com que tivessem uma mudança de atitude perante a Matemática, por meio de suas interpretações de suas realidades.

Os vinte e nove alunos participantes da pesquisa deram respostas positivas em relação ao que lhes foi apresentado, mostrando em relação ao primeiro contato de coleta de dados, sentimentos positivos relacionados à Matemática, entendendo-se assim que a ensinagem foi efetivada. Desta forma, fez-se a investigação dos sentimentos dos alunos participantes da pesquisa em relação à Matemática, nesta comparação do discurso inicial e final. Além disso, foi possível inferir nas falas dos alunos que, eles acessam a Matemática como instrumento para autonomia e fazer diário na sociedade.

Os professores participantes foram importantes para que suas percepções corroborassem a intenção desta pesquisa, no sentido de validar os sentimentos do professor-pesquisador em relação à prática pedagógica.

A elaboração do produto educacional com oficinas de Matemática compostas dos vídeos e das discussões a partir das vivências problematizadas dos alunos envolvidos na pesquisa é o instrumento que permite a reflexão dos discentes durante todo o processo de construção dos recursos que compõem o produto. O trabalho em grupo potencializa a percepção das vivências uns dos outros, reconhecendo-se no outro, construindo e relacionando boas emoções à Matemática.

A análise das oficinas (vídeos e ações) propostas por meio da interação dos alunos sob a ótica da Matemática Crítica realizou-se no estudo dos discursos dos alunos durante as discussões para solucionar as problematizações e, a partir, da comparação da primeira entrevista para a última conversa com os alunos. Percebeu-se uma mudança na autoconfiança, nas palavras usadas para definir a Matemática e seus conceitos, um interesse maior em acessar seus repertórios para tentar solucionar problemas e, de forma mais efetiva, o reconhecimento da Matemática em suas vivências como ferramenta para a sua construção social.

A pesquisa abre caminhos para outras vertentes, podendo-se a partir desta originar-se outros trabalhos que versem sobre os aspectos trazidos e de alguma forma não respondidos por não serem o foco da pesquisa ou por serem capazes de serem devidamente analisados a longo prazo como: o impacto destas ações nos grupos

sociais dos alunos, como a família por exemplo, suas atitudes em sala de aula nos anos posteriores, inclusive procurando um paralelo com suas notas, dentre tantas outras possibilidades. De toda forma, o maior interesse está em contribuir para a educação, para o ensino de Matemática e emancipação dos discentes por meio dela.

REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos. Ensinar, Aprender, Aprender e Processos de Ensino. In ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate (orgs). **Processos de ensino na universidade**. 10ª Ed. Joinville. Editora Univille, 2015.

ARAÚJO, Jussara de Loiola. Educação Matemática Crítica na Formação de Pós-Graduandos em Educação Matemática. In: ARAÚJO, J. L. (org) **Educação Matemática Crítica: reflexões e diálogos**. Belo Horizonte: Argumentum, 2007. p. 25-38.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Traduzido por RETO, Luís e PINHEIRO, Augusto. Lisboa, Portugal, Ed. Edições 70, 1977.

BARTON, Bill. Dando sentido à etnomatemática: etnomatemática fazendo sentido. **Etnomatemática: papel, valor e significado**, v. 2, p. 39-74, 2004.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BORBA, Marcelo de Carvalho.; SCUCUGLIA, Ricardo Rodrigues da Silva.; GADANIDIS, George. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BORBA, Marcelo de Carvalho; DOMINGUES, Nilton Silveira. O uso de tecnologias em aulas de Matemática Aplicada: vídeos em um ambiente de aprendizagem multimodal. In: ROSA, M.; BAIRRAL, M. A.; AMARAL, R. B. (Orgs) **Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância: pesquisas contemporâneas**. 1ª edição. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015. p. 187 – 222.

BORBA, Marcelo de Carvalho; OECHSLER, Vanessa. Tecnologias na educação: o uso dos vídeos em sala de aula. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa, v.11, n. 2, p. 391 – 423, 2018. Disponível em: . Acesso em: dez. 2022.

BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. vol. 2. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Audiovisuais: arte, técnica e linguagem/Laura Maria Coutinho**. Brasília, DF, 2013. Disponível em:
http://proedu.ifce.edu.br/bitstream/handle/123456789/790/06_disciplinas_ft_md_caderno_1_1_audiovisuais.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 21 de dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Normas sobre computação na Educação Básica: complemento à BNCC**. Brasília, DF: CNE, 2021. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2021-pdf/182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica/file>. Acesso em: 29 de fev. 2024.

CARNEIRO, Reginaldo Fernando; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: limites e possibilidades. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 101-119, 2009. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/729/328>. Acesso em: 15 out. 2023.

CARVALHAL, Fernanda Caraline de Almeida. Cultura áudio-imagética escolar: do início aos dias de hoje. In: **Anais [...]** Encontro de educação e tecnologias de informação e comunicação, 6. 2008, Rio de Janeiro. p. 1 – 17.

CHISTÉ, Priscila de Souza. Pesquisa-Ação em mestrados profissionais: análise de pesquisas de um programa de pós-graduação em ensino de ciências e de matemática. **Ciências & Educação**, Bauru, v. 22, n. 3, p. 789-808, 2016.

CINELLI, Nair Pereira Figueiredo. **A influência do vídeo no processo de aprendizagem**. 70 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/85870>. Acesso em: 15 out. 2023.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Ática, 1991.

D'AMBROSIO, Ubiratan. O Programa Etnomatemática: uma síntese. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 10, n.1, p7-16, jan/jun. 2008.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática – Elo entre as Tradições e a Modernidade**, Belo Horizonte, Ed. Autêntica, 2009.

DAMIANI, Magda Floriana. **Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios**. Educar, Curitiba, n. 31, p. 213-230, 2008.

DILLENBOURG, Pierre. et al. The evolution of research on collaborative learning. In: SPADA, E.; REIMAN, P. (Ed.). **Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science**. Oxford: Elsevier, p. 189-211, 1996.

DILLENBOURG, Pierre. What do you mean by collaborative learning? In: Dillenbourg, P. (Ed.). **Collaborative-learning: cognitive and computational approaches**, Oxford: Elsevier, pp.1-19, 1999.

DOMINGUES, Nilton Silveira. **O papel do vídeo nas aulas multimodais de matemática aplicada: Uma análise do ponto de vista dos alunos**. 2014. 124f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2014. Disponível em:

<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=1337086>. Acesso em: 23 mai. 2022.

ENGESTRÖM, Yrjö. Como superar a encapsulação da aprendizagem escolar. In: DANIELS, H. (Org.). **Uma introdução a Vigotski**. São Paulo: Loyola, 2002. p. 175 – 197.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/bRkFgcJqbGCDp3HjQqFdqBm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 out. 2022.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigações em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. São Paulo: Autores Associados, 3. ed. 2012.

FONTES, Bárbara Cunha. **Vídeo, comunicação e Educação Matemática: um olhar para a produção dos licenciandos em matemática da educação a distância**. 2019. 187 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2019.

FREIRE, Paulo. **Educação e Mudança**. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1983. p.27-41

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 48. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2009.

FREITAS, L.V. e FREITAS C.V. **Aprendizagem Cooperativa**. Porto: Edições Asa, 2003.

GERDES, Paulus. Etnomatemática e educação matemática: uma panorâmica geral. **Quadrante**, v. 5, n. 2, p. 105-138, 1996.

GERHARDT, Tatiana Engel, SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1. ed., 2009.

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

INPE – **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**. 2018. Disponível em: http://www.inpe.br/institucional/sobre_inpe/historia.php. Acesso em: 21 jun. 2023.

JIMENEZ, Maria Coutinho Ramos. Arte e Cultura: o audiovisual 2. In: BLASIS, E. De; ESTIMA, R. I. V. B. (Orgs.) **Coleção Ensinar e Aprender no mundo digital**. São Paulo: Cenpec, 2011.

KOVALSCKI, Adriana Nebel. **Produção de vídeo e etnomatemática: representações de geometria no cotidiano do aluno**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2019. Disponível em: http://repositorio.ufpel.edu.br:8080/bitstream/prefix/4578/1/d_2017___Adriana.pdf. Acesso em: 20 nov. 2022.

LEITE, Ana Rayane Melo; MELO, Gilberto Francisco Alves de. Vídeos como um recurso tecnológico no ensino da matemática: a experiência da revisão de literatura. *In: Anais online [...]* Encontro Nacional de Educação Matemática, 14., 2022, online., SBEM, 2022. Disponível em: <https://even3.blob.core.windows.net/processos/2edfd4cf62cd49cab5d3.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2022.

LIMA, Artemilson Alves. **O uso do vídeo como instrumento didático e educativo em sala de aula: um estudo de caso do CEFET-RN**. 2001. 126 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (SC), 2001

MATTOS, Sandra Maria Nascimento de. **O sentido da matemática e a matemática do sentido. Aproximações com o programa etnomatemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020.

MARTIRANI, Laura Alves. Videoprodução” e Educação: experiências e reflexões. **Revista Vivência**. Natal, n. 29, p. 361 – 376, 2005.

MATTAR, João; RAMOS, Daniela Karine. **Metodologia da Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas**. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Ciência, Técnica e Arte: O desafio da pesquisa social. *In: MINAYO, M. C.S. (org). Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Rio de Janeiro: Vozes, 21 ed., 1994.

MORAN, José Manuel. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, n. 2, p. 27-35, 1995. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131/38851>. Acesso em: 15 out. 2022.

MORAN, José Manuel. **As mídias na educação**. Texto do meu livro Desafios na Comunicação Pessoal. 3ª Ed. São Paulo: Paulinas, 2007, p. 162-166. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/textos/tecnologias_eduacacao/midias_educ.pdf. Acesso em: 12 nov. 2022.

MORRIS, Tom. **E se Aristóteles dirigisse a General Motors**: a nova alma das organizações. Trad. Ana Beatriz Rodrigues; Priscilla Martins Celeste. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

REIS, Jaqueline Ferreira dos. **Etnomatemática, educação matemática crítica e pedagogia dialógico-libertadora**: contextos e caminhos pautados na realidade sociocultural dos alunos. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

ROSA, Mauricio; VANINI, Lucas; SEIDEL, Denilson José. Produção do Conhecimento Matemático Online: a resolução de um problema com o Ciberespaço. **Boletim GEPEM**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, n.57, 2011

SANTOS, Benerval Pinheiro. Etnomatemática e suas possibilidades pedagógicas: algumas indicações. In: RIBEIRO, J. P. M., DOMITE, M. C. S. e FERREIRA, R. **Etnomatemática**: papel, valor e significado. São Paulo: Zouk, 2004. p.203-218

SANTOS, Rosiane de Jesus; BARRÉRE, Eduardo. Taxionomia de Vídeos para o Ensino de Matemática. In: **WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA**, 20., 2014, Dourados, MS. Anais... Dourados, MS, Universidade Federal da Grande Dourados, 2014, p. 482-491.

SILVA, Ana Maria da. **O vídeo como recurso didático no ensino de matemática**. 2011. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Pós - Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. Trad. de Abgail Lins e Jussara de Loiola Araújo. Campinas: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Crítica**: incerteza, matemática, responsabilidade. Trad. de Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica**. Trad. de Orlando de Andrade Figueiredo e Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas: Papirus, 2008.

SOUZA, Marília Franceschinelli; OLIVEIRA, Samuel Rocha de. Um olhar para as pesquisas sobre o uso de vídeo no ensino de matemática. **Educação Matemática em Pesquisa**, v. 23, n. 2, p. 245-277, 2021.

TEIXEIRA, Anísio. Mestres de amanhã. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Rio de Janeiro, v. 40, n. 92, p.10-19, out./dez. 1963.

TEIXEIRA, Enise Barth. **A Análise de Dados na pesquisa Científica**: importância e desafios em estudos organizacionais. Desenvolvimento em Questão, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 177–201, 2003. DOI: 10.21527/2237-6453.2003.2.177-201. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/84>. Acesso em: 3 jun. 2023.

TEIXEIRA, Jaylson; DO NASCIMENTO DINIZ, Leandro. Contribuições da Produção de Vídeos para o Ensino da Matemática. **Revista Docência e Ciberultura**, v. 6, n. 3, p. 125-145, 2022.

TEIXEIRA, Jaylson. **Contribuições para o ensino de programação de computadores a futuros professores de matemática**. Tese (Doutorado em Ciências da Educação). Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, Portugal. 2017. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/48711>. Acesso em: 12 jun 2023.

THIOLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2011.

TORRES, Patrícia Lupion; ALCANTARA, Paulo Roberto; IRALA, Esrom Adriano Freitas. Grupos de Consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 4, n.13, p.129-145, 2004; Irala, E. A. F. Aprendizagem colaborativa. In: Torres, P. L. (Org.). **Algumas vias para entretecer o pensar e o agir**. Curitiba: SENAR-PR, pp. 65-95, 2007.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano Freitas. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento. **Curitiba: Senar**, p. 61-93, 2014.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE PERGUNTAS - PRIMEIRA INTERVENÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA PESQUISA	
Pesquisa: “O ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO 8º ANO À LUZ DA ETNOMATEMÁTICA NO COLÉGIO MARECHAL SOUZA DANTAS”	
Orientadora: Dra. Eulina Coutinho S. do Nascimento	Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Aluno responsável: Roger Moreira de Almeida	Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Telefone: (24) 99842-7072	E-mail: roger_09moreira@hotmail.com
<p style="text-align: center;">Comitê de Ética em Pesquisa (responsável pela aprovação deste trabalho):</p> <p>Endereço: Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação – Prédio 3, sala 5 Campus Olezio Galotti Av. Dauro Peixoto Aragão, nº 1325, Três Poços, Volta Redonda/ RJ. Cep: 27240-56</p> <p>Telefone: (24) 3340.8400 – Ramal 8571, E-mail: cep@foa.org.br</p> <p>UniFOA – Centro Universitário de Volta Redonda</p>	

ALUNOS PRESENTES: _____

1) QUEM GOSTA DE MATEMÁTICA? (quantificar) POR QUÊ?

No caso de negativa, também perguntar o porquê.

2) O QUE VOCÊ MAIS GOSTA NA MATEMÁTICA?

3) VOCÊ CONHECE ALGUÉM QUE USE MUITA MATEMÁTICA EM SEU DIA A DIA?

4) VOCÊ ACHA A MATEMÁTICA ÚTIL EM SUA VIDA? EM QUE?

5) VOCÊ ACHA QUE OS CONCEITOS APRENDIDOS NA ESCOLA TÊM ALGUMA RELAÇÃO COM A MATEMÁTICA DO DIA A DIA? POR QUÊ?

6) O QUE VOCÊ SUGERE PARA AULAS MAIS INTERESSANTES?

7) OUTROS QUESTIONAMENTOS

RESPOSTAS DAS PERGUNTAS ORGANIZADAS E TRANSCRITA

[illegible]

**APÊNDICE B – ROTEIRO DE PERGUNTAS – Pós Aplicação dos
Instrumentos de Pesquisa**

IDENTIFICAÇÃO DA PESQUISA	
Pesquisa: “O ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO 8º ANO À LUZ DA ETNOMATEMÁTICA NO COLÉGIO MARECHAL SOUZA DANTAS”	
Orientadora: Dra. Eulina Coutinho S. do Nascimento	Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Aluno responsável: Roger Moreira de Almeida	Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Telefone: (24) 99842-7072	E-mail: roger_09moreira@hotmail.com
<p style="text-align: center;">Comitê de Ética em Pesquisa (responsável pela aprovação deste trabalho):</p> <p>Endereço: Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação – Prédio 3, sala 5 Campus Olezio Av. Dauro Peixoto Aragão, nº 1325, Três Poços, Volta Redonda/ RJ. Cep: 27240-56 Galotti</p> <p>Telefone: (24) 3340.8400 – Ramal 8571, E-mail: cep@foa.org.br</p> <p>UniFOA – Centro Universitário de Volta Redonda</p>	

1) O que achou dos vídeos usados em sala de aula? Justifique.

() Não gostei () Regular () Bom () Ótimo

2) Você acha que os vídeos te ajudaram a entender os conceitos matemáticos apresentados nos vídeos? Justifique.

() Sim () Não

3) Você acha que usar situações do seu dia a dia nos vídeos te ajudaram a entender os conteúdos de Matemática?

() Sim () Não () Um pouco

4) O que acha das aulas de Matemática depois das ações feitas? Justifique.

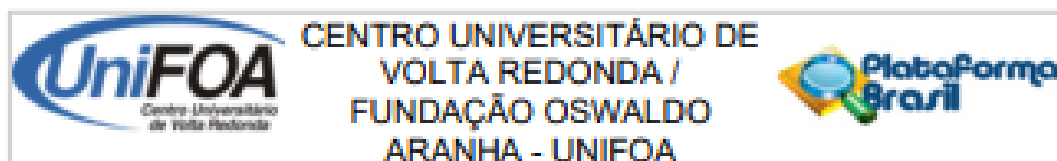
() Não mudaram () Boas () Ótimas

5) Você acredita que os vídeos te ajudaram a usar melhor os conceitos matemáticos em seu dia a dia? Justifique.

() Sim () Não () Um pouco

6) Escreva o que achou sobre as ações aplicadas. Deixe o seu depoimento.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O ensino de conceitos matemáticos no 8º ano à luz da Etnomatemática no Colégio Marechal Souza Dantas.

Pesquisador: ROGER MOREIRA DE ALMEIDA

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 64348522.2.0000.5237

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.110.549

Apresentação do Projeto:

Versão 4 do projeto apresentada para atendimento de pendências.

Documentos TCLE e TALE foram retificados de acordo com as solicitações do parecer anterior. Todas as pendências foram atendidas.

Objetivo da Pesquisa:

N/A.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

N/A.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

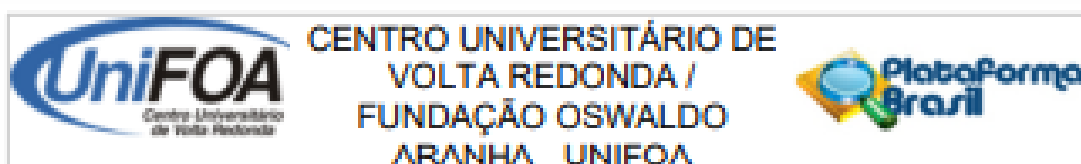
N/A.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

De acordo com o parecer anterior (versão 3 do projeto), foram solicitadas retificações nos documentos TCLE e TALE. Os demais documentos obrigatórios encontram-se em conformidade.

Após a análise dos documentos retificados, verificou-se que o pesquisador atendeu as pendências referentes ao TCLE e ao TALE. Todos os documentos obrigatórios encontram-se em conformidade.

Endereço: Avenida Osório Pelozo Aragão, nº 1.325
Bairro: Prédio 03, Sala 05 - Bairro Três Poços **CEP:** 27.240-560
UF: RJ **Município:** VOLTA REDONDA
Telefone: (24)3340-8400 **Fax:** (24)3340-8404 **E-mail:** cep@foa.org.br



Continuação do Parecer: 6.110.549

Recomendações:

N/A.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1972771.pdf	26/05/2023 21:11:31		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_aluno_UFRRJ.docx	26/05/2023 21:10:24	ROGER MOREIRA DE ALMEIDA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_pais_UFRRJ.docx	26/05/2023 21:10:14	ROGER MOREIRA DE ALMEIDA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Proj_de_dissertao_Roger_cometo.doc	26/05/2023 21:10:02	ROGER MOREIRA DE ALMEIDA	Aceito
Outros	Questionario_2_Resultados.docx	19/03/2023 11:56:59	ROGER MOREIRA DE ALMEIDA	Aceito
Outros	Roteiro_1.docx	19/03/2023 11:55:10	ROGER MOREIRA DE ALMEIDA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_de_Autorizacao_escolaUFRRJ.p df	19/03/2023 11:50:00	ROGER MOREIRA DE ALMEIDA	Aceito
Folha de Rosto	Folharosto.pdf	12/12/2022 13:39:41	ROGER MOREIRA DE ALMEIDA	Aceito

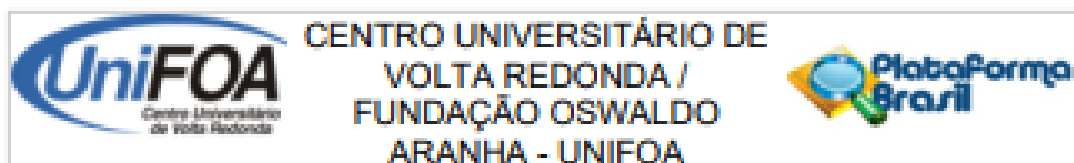
Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Avenida Duuro Peixoto Aragão, nº 1325
 Bairro: Prédio 03, Sala 05 - Bairro Três Poças CEP: 27.240-560
 UF: RJ Município: VOLTA REDONDA
 Telefone: (24)3340-8400 Fax: (24)3340-8404 E-mail: cep@foa.org.br



Continuação do Processo: 6.110.549

VOLTA REDONDA, 12 de Junho de 2023

Assinado por:

Walter Luiz Moraes Sampaio da Fonseca
(Coordenador(a))

ANEXO B – TAI -TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL



TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

IDENTIFICAÇÃO DA PESQUISA	
Pesquisa: “O ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO 8º ANO À LUZ DA ETNOMATEMÁTICA NO COLÉGIO MARECHAL SOUZA DANTAS”	
Orientadora: Dra. Eulina Coutinho S. do Nascimento	Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Aluno responsável: Roger Moreira de Almeida	Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Telefone: (24) 99842-7072	E-mail: roger_09moreira@hotmail.com

Prezado(a) Senhor(a),

Solicitamos sua autorização para realização do projeto de pesquisa intitulado “**O ensino de conceitos matemáticos no 8º ano à luz da Etnomatemática no Colégio Marechal Souza Dantas**” de autoria do acadêmico **Roger Moreira de Almeida** e orientado pela professora **Eulina Coutinho Silva do Nascimento**, em sua instituição, no período de maio a agosto de 2023.

Este projeto tem como **objetivo geral** analisar a contribuição da Etnomatemática para o ensino de conceitos matemáticos para o 8º ano do Colégio Estadual Mal. Souza Dantas. De modo específico, descrever as rodas de conversa investigativas com os participantes da pesquisa; elaborar oficinas de Matemática a partir das vivências etnomatemáticas dos alunos envolvidos na pesquisa e analisar as atividades propostas nas oficinas à luz da Etnomatemática. O produto educacional gerado pela pesquisa será a organização das ações em vídeos na forma de um produto educacional que gerará um arquivo (pen-drive, nuvem), para que sirva como auxílio para que os futuros alunos reflitam sobre os conceitos matemáticos, enxerguem tais conhecimentos aplicados e criem as próprias percepções de Etnomatemática, gerando uma aprendizagem significativa, inclusive sendo usado por outros professores.

Os **procedimentos metodológicos** adotados serão divididos em quatro etapas: 1. Nesta primeira etapa, será de integração e conversas informais com os alunos e, logo depois, aplica-se as ações como as dinâmicas e atividades buscando a coleta e o estabelecimento de uma relação maior de confiança. Realizadas as ações, faz-se a verificação das relações com os conteúdos matemáticos que os alunos encontraram, além de entender quais os usos dos conhecimentos em Matemática que eles identificaram ou não no seu dia a dia; 2. Na segunda etapa, definidas as relações por meio da análise das informações coletadas durante as ações, trabalha-se com os conceitos matemáticos envolvidos em cada uma, considerando o conhecimento prévio do discente. Serão disponibilizadas aos alunos, no caso todos menores de idade, e aos seus pais, as autorizações (TALE, TCLE, dentre outras), para concordância e ciência de participação na pesquisa e ações. Devolvidas as autorizações devidamente assinadas, inicia-se a dinâmica de coleta e análise dos dados e, posteriormente, com oficinas por meio de vídeos que serão produzidos a partir das informações trazidas pelos alunos, relacionando conceitos matemáticos do 8º ano às suas realidades, como cozinha, artesanato, brincadeiras, mundo digital dentre outras, entender e explorar as concepções etnomatemáticas dos alunos. Os vídeos serão produzidos por eles com o meu auxílio, lembrando que os discentes não aparecerão nem serão identificados e as imagens e vídeos não serão publicados. 3. Será construído um arquivo que receberá os vídeos das oficinas gravadas, fotos, relatos dos alunos, dentre outros registros, a nossa experiência na jornada de familiarização com os conteúdos por meio da Etnomatemática. Prioriza-se mostrar a realidade do discente e o conceito matemático envolvido, tornando os alunos protagonistas,



destacando os seus conhecimentos. Nesta etapa é feita a organização das ações em vídeos na forma de um produto educacional que será um arquivo (pen-drive, nuvem); 4. Na quarta etapa, a apresentação dos resultados será realizada por meio das explanações dos alunos em entrevistas e de relatos por escrito, também quanto à sua confiança frente à Matemática e informações sobre as dificuldades informadas pelo grupo estudantil ao início do projeto.

Enquanto pesquisador informo que os **riscos** da participação nesta pesquisa se dão por aumento de stress dos participantes envolvidos durante as atividades e dinâmicas de coleta de dados ou na produção do vídeo. Já o **benefício** é que este trabalho possibilitará aos alunos do 8º ano um material para aprendizagem de conceitos matemáticos específico para sua vivência, bem como, o uso de metodologias alternativas ao material curricular que auxiliem em uma aprendizagem efetiva e dotada de significado.

Informo ainda que:

- a privacidade do(a) aluno(a) será respeitada, ou seja, o nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, identificar o(a) discente não serão exibidos;
- não haverá exibição de nome ou qualquer outra identificação do aluno em palestra, curso, etc., que possam resultar deste trabalho;
- o aluno/responsável pode recusar a participação, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento, sem precisar justificar;
- a participação é voluntária, na pesquisa, sem o recebimento ou pagamento de qualquer valor;
- a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade.

A qualquer momento, o senhor poderá solicitar esclarecimentos sobre o trabalho que está sendo realizado. Sem qualquer tipo de cobrança e poderá retirar sua autorização. O pesquisador está apto a esclarecer estes pontos e, em caso de necessidade, dar indicações para contornar qualquer mal-estar que possa surgir em decorrência da pesquisa ou não.

Os dados obtidos nesta pesquisa serão utilizados na publicação da dissertação de mestrado, contudo, assumimos a total responsabilidade de não publicar qualquer dado que comprometa o sigilo da participação dos integrantes de sua instituição. Nomes, endereço e outras indicações pessoais não serão publicados em hipótese alguma, os bancos de dados gerados pela pesquisa só serão disponibilizados sem estes dados, reiterando que a participação será voluntária.

Resende, 28 de fevereiro de 2023.


Jackson Luís de Souza
 DIRETOR GERAL
 ID: 50210998
 Matrícula: 30516140
 C. E. MAL. SOUZA DANTAS
 Diretor(a)


Roger Moreira de Almeida
 (24) 99842-7072 (WhatsApp)
 roger_09moreira@hotmail.com

ANEXO C – TALE ALUNOS

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) – ALUNOS

Você está sendo convidado a participar da pesquisa cujo título provisório é “**O ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO 8º ANO À LUZ DA ETNOMATEMÁTICA EM UMA ESCOLA ESTADUAL NA CIDADE DE RESENDE - RJ**”, sob responsabilidade do pesquisador **Roger Moreira de Almeida**. Seus pais ou responsáveis sabem de tudo o que vai acontecer na pesquisa (riscos e benefícios) e permitiram sua participação.

Esta pesquisa analisar a contribuição da Etnomatemática, suas vivências e usos da Matemática em seu cotidiano, para o ensino de conceitos matemáticos para o 8º ano de uma escola estadual do município de Resende/RJ. Você não é obrigado(a) a participar e poderá desistir sem problema nenhum. Você só participa se quiser. Os alunos que irão participar desta pesquisa têm de doze a dezesseis anos de idade.

A pesquisa será feita no Colégio Estadual Marechal Souza Dantas onde os alunos citados estudam. Para isso, será realizada sondagem para verificação da aprendizagem, aplicação de conversas e dinâmicas, gravação de vídeos e, posteriormente, a obtenção de um arquivo reunindo esses vídeos. Esta pesquisa será realizada para aproximar os alunos dos conceitos matemáticos de maneira prática relacionados ao cotidiano dos alunos, por meio de suas experiências diárias e, conseqüentemente, um aumento da qualidade do ensino destes conceitos na série/ano. Porém, podem acontecer aumento de estresse dos participantes envolvidos durante a realização da ação. Caso aconteça algo errado, nos procure pelo telefone (24) 99842-7072 ou pelo e-mail roger_09moreira@hotmail.com.

Enquanto pesquisador informo que os riscos da participação nesta pesquisa se dão por aumento de stress dos participantes envolvidos durante as atividades e dinâmicas de coleta de dados ou na produção do vídeo. Já o **benefício** é que este trabalho possibilitará aos alunos do 8º ano um material para aprendizagem de conceitos matemáticos específico para sua vivência, bem como, o uso de metodologias alternativas ao material curricular que auxiliem em uma aprendizagem efetiva e dotada de significado.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa serão publicados em uma dissertação de mestrado, sem identificar os alunos que aceitarem participar das ações propostas no decorrer da pesquisa.

() AFIRMO QUE ENTENDI O PROPÓSITO DA PESQUISA E SEREI PARTICIPANTE () NÃO CONSEGUI ENTENDER DO QUE TRATA A PESQUISA	
Nome	Assinatura da do aluno

ANEXO D – TCLE PAIS E/OU RESPONSÁVEIS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PAIS E/OU RESPONSÁVEIS

IDENTIFICAÇÃO DA PESQUISA	
Pesquisa: “O ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO 8º ANO À LUZ DA ETNOMATEMÁTICA EM UMA ESCOLA ESTADUAL NA CIDADE DE RESENDE – RJ”	
Orientadora: Dra. Eulina Coutinho S. do Nascimento	Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Aluno responsável: Roger Moreira de Almeida	Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Telefone: (24) 99842-7072	E-mail: roger_09moreira@hotmail.com
<p style="text-align: center;">Comitê de Ética em Pesquisa (responsável pela aprovação deste trabalho):</p> <p>Endereço: Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação – Prédio 3, sala 5 Campus Olezio Galotti Av. Dauro Peixoto Aragão, nº 1325, Três Poços, Volta Redonda/ RJ. Cep: 27240-56 Telefone: (24) 3340.8400 – Ramal 8571, E-mail: cep@foa.org.br UniFOA – Centro Universitário de Volta Redonda</p>	

Convido você, responsável pelo aluno em questão, a concordar com a participação de seu filho em uma pesquisa. A seguir, são dadas informações de maneira clara e detalhada sobre as justificativas, os objetivos e a metodologia da pesquisa cujo título provisório “**O ensino de conceitos matemáticos no 8º ano à luz da Etnomatemática em uma escola estadual na cidade de Resende - RJ**” de autoria do acadêmico **Roger Moreira de Almeida** e orientado pela professora **Eulina Coutinho Silva do Nascimento**, bem como as atividades envolvidas.

Este projeto tem como **objetivo geral** analisar a contribuição da Etnomatemática para o ensino de conceitos matemáticos para o 8º ano de uma escola estadual do município de Resende/RJ. De modo específico, descrever as rodas de conversa investigativas com os participantes da pesquisa; elaborar oficinas de Matemática a partir das vivências etnomatemáticas dos alunos envolvidos na pesquisa e analisar as atividades propostas nas oficinas à luz da Etnomatemática. O produto educacional gerado pela pesquisa será a organização das ações em vídeos na forma de um produto educacional que gerará um arquivo (pen-drive, nuvem), para que sirva como auxílio para que os futuros alunos reflitam sobre os conceitos matemáticos, enxerguem tais conhecimentos aplicados e criem as próprias percepções de Etnomatemática, gerando uma aprendizagem significativa, inclusive sendo usado por outros professores.

Os **procedimentos metodológicos** adotados serão divididos em quatro etapas: 1. Nesta primeira etapa, será de integração e conversas informais com os alunos e, logo depois, aplica-se as ações como as dinâmicas e atividades buscando a coleta e o estabelecimento de uma relação maior de confiança. Realizadas as ações, faz-se a verificação das relações com os conteúdos matemáticos que os alunos encontraram, além de entender quais os usos dos conhecimentos em Matemática que eles

identificaram ou não no seu dia a dia; 2. Na segunda etapa, definidas as relações por meio da análise das informações coletadas durante as ações, trabalha-se com os conceitos matemáticos envolvidos em cada uma, considerando o conhecimento prévio do discente. Devolvidas as autorizações devidamente assinadas, inicia-se a dinâmica de coleta e análise dos dados e, posteriormente, com oficinas por meio de vídeos que serão produzidos a partir das informações trazidas pelos alunos, relacionando conceitos matemáticos do 8º ano às suas realidades, como cozinha, artesanato, brincadeiras, mundo digital dentre outras, entender e explorar as concepções etnomatemáticas dos alunos. Os vídeos serão produzidos por eles com o meu auxílio, lembrando que os discentes não aparecerão nem serão identificados **e as imagens e vídeos não serão publicados.** 3. Será construído um arquivo que receberá os vídeos das oficinas gravadas, fotos, relatos dos alunos, dentre outros registros, a nossa experiência na jornada de familiarização com os conteúdos por meio da Etnomatemática. 4. Na quarta etapa, a apresentação dos resultados será realizada por meio das explanações dos alunos em entrevistas e de relatos por escrito, também quanto à sua confiança frente à Matemática e informações sobre as dificuldades informadas pelo grupo estudantil ao início do projeto.

Enquanto pesquisador informo que os **riscos** da participação nesta pesquisa se dão por aumento de stress dos participantes envolvidos durante as atividades e dinâmicas de coleta de dados ou na produção do vídeo. Já o **benefício** é que este trabalho possibilitará aos alunos do 8º ano um material para aprendizagem de conceitos matemáticos específico para sua vivência, bem como, o uso de metodologias alternativas ao material curricular que auxiliem em uma aprendizagem efetiva e dotada de significado.

Estou ciente de que:

- a privacidade do(a) meu filho(a) será respeitada, ou seja, o nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, identificar meu filho(a) não serão exibidos;
- não haverá exibição de nome ou qualquer outra identificação do aluno em palestra, curso, etc., que possam resultar deste trabalho;
- posso recusar a participação de meu filho(a), retirar meu consentimento ou interromper a participação dele(a) a qualquer momento, sem precisar justificar;
- a participação é voluntária, na pesquisa, sem o recebimento ou pagamento de qualquer valor;
- a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade.

Caso aconteça algo errado, nos procure pelo telefone (24)99842-7072 ou pelo e-mail roger_09moreira@hotmail.com.

() Declaro que NÃO CONCORDO com a participação do meu filho como voluntário(a) na pesquisa.		
Nome	RG	Assinatura

() Declaro que CONCORDO com a participação do meu filho(a), como voluntário(a), e AUTORIZO inclusive, sua participação nas oficinas e dos relatos por escrito da pesquisa acima descrita.		
		Assinado no documento impresso
Recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.		
Nome	RG	Assinatura
		Assinado no documento impresso

ANEXO E – TCLE – PROFESSORES

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PROFESSORES

IDENTIFICAÇÃO DA PESQUISA	
Pesquisa: “O ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NO 8º ANO À LUZ DA ETNOMATEMÁTICA EM UMA ESCOLA ESTADUAL NA CIDADE DE RESENDE – RJ”	
Orientadora: Dra. Eulina Coutinho S. do Nascimento	Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Aluno responsável: Roger Moreira de Almeida	Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Telefone: (24) 99842-7072	E-mail: roger_09moreira@hotmail.com
<p style="text-align: center;">Comitê de Ética em Pesquisa (responsável pela aprovação deste trabalho):</p> <p>Endereço: Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação – Prédio 3, sala 5 Campus Olezio Galotti Av. Dauro Peixoto Aragão, nº 1325, Três Poços, Volta Redonda/ RJ. Cep: 27240-56 Telefone: (24) 3340.8400 – Ramal 8571, E-mail: cep@foa.org.br UniFOA – Centro Universitário de Volta Redonda</p>	

Convido você, professor de Matemática, a participar de uma pesquisa. A seguir, são dadas informações de maneira clara e detalhada sobre as justificativas, os objetivos e a metodologia da pesquisa com título provisório **“O ensino de conceitos matemáticos no 8º ano à luz da Etnomatemática em uma escola estadual na cidade de Resende - RJ”** de autoria do acadêmico **Roger Moreira de Almeida** e orientado pela professora **Eulina Coutinho Silva do Nascimento**, bem como as atividades envolvidas.

Este projeto tem como **objetivo geral** analisar a contribuição da Etnomatemática para o ensino de conceitos matemáticos para o 8º ano de uma escola estadual do município de Resende/RJ. De modo específico, descrever as rodas de conversa investigativas com os participantes da pesquisa; elaborar oficinas de Matemática a partir das vivências etnomatemáticas dos alunos envolvidos na pesquisa e analisar as atividades propostas nas oficinas à luz da Etnomatemática. O produto educacional gerado pela pesquisa será a organização das ações em vídeos na forma de um produto educacional que gerará um arquivo (pen-drive, nuvem), para que sirva como auxílio para que os futuros alunos reflitam sobre os conceitos matemáticos, enxerguem tais conhecimentos aplicados e criem as próprias percepções de Etnomatemática, gerando uma aprendizagem significativa, inclusive sendo usado por outros professores.

Os **procedimentos metodológicos** adotados serão divididos em quatro etapas: 1. Nesta primeira etapa, será de integração e conversas informais com os alunos e, logo depois, aplica-se as ações como as dinâmicas e atividades buscando a coleta e o estabelecimento de uma relação maior de confiança. Realizadas as ações, faz-se a verificação das relações com os conteúdos matemáticos que os alunos encontraram, além de entender quais os usos dos conhecimentos em Matemática que eles identificaram ou não no seu dia a dia; 2. Na segunda etapa, definidas as relações por meio da análise

das informações coletadas durante as ações, trabalha-se com os conceitos matemáticos envolvidos em cada uma, considerando o conhecimento prévio do discente. Devolvidas as autorizações devidamente assinadas, inicia-se a dinâmica de coleta e análise dos dados e, posteriormente, com oficinas por meio de vídeos que serão produzidos a partir das informações trazidas pelos alunos, relacionando conceitos matemáticos do 8º ano às suas realidades, como cozinha, artesanato, brincadeiras, mundo digital dentre outras, entender e explorar as concepções etnomatemáticas dos alunos. Os vídeos serão produzidos por eles com o meu auxílio, lembrando que os discentes não aparecerão nem serão identificados **e as imagens e vídeos não serão publicados.** 3. Será construído um arquivo que receberá os vídeos das oficinas gravadas, fotos, relatos dos alunos, dentre outros registros, a nossa experiência na jornada de familiarização com os conteúdos por meio da Etnomatemática. 4. Na quarta etapa, a apresentação dos resultados será realizada por meio das explanações dos alunos em entrevistas e de relatos por escrito, também quanto à sua confiança frente à Matemática e informações sobre as dificuldades informadas pelo grupo estudantil ao início do projeto.

Enquanto pesquisador informo que os **riscos** da participação nesta pesquisa se dão por aumento de stress dos participantes envolvidos durante as atividades e dinâmicas de coleta de dados ou na produção do vídeo. Já o **benefício** é que este trabalho possibilitará aos alunos do 8º ano um material para aprendizagem de conceitos matemáticos específico para sua vivência, bem como, o uso de metodologias alternativas ao material curricular que auxiliem em uma aprendizagem efetiva e dotada de significado.

Estou ciente de que:

- a minha privacidade será respeitada, ou seja, o nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, identificar-me não serão exibidos;
- não haverá exibição de nome ou qualquer outra identificação do professor em palestra, curso, etc., que possam resultar deste trabalho;
- posso recusar em participar, retirar meu consentimento ou interromper minha participação a qualquer momento, sem precisar justificar;
- a participação é voluntária, na pesquisa, sem o recebimento ou pagamento de qualquer valor;
- a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade.

Caso aconteça algo errado, nos procure pelo telefone (24)99842-7072 ou pelo e-mail roger_09moreira@hotmail.com.

() Declaro que NÃO CONCORDO em participar como voluntário(a) na pesquisa.		
Nome	RG	Assinatura

() Declaro que CONCORDO em participar como voluntário(a), e AUTORIZO inclusive, em utilizar o produto educacional em minhas aulas, participando com minhas considerações.

Recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Nome	RG	Assinatura