

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

KÉROLYN AVILA POLVORA SOARES

**A UTILIZAÇÃO DE CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO NO ESTUDO DE
FRAÇÕES**

**Bagé
2023**

KÉROLYN AVILA POLVORA SOARES

**A UTILIZAÇÃO DE CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO NO ESTUDO DE
FRAÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Matemática -
Licenciatura da Universidade Federal do
Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Licenciado em
Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Peres
Oliveira

**Bagé
2023**

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

S39u Soares, Kérolyn Avila Polvora
A utilização de Cenários para Investigação no estudo de
frações / Kérolyn Avila Polvora Soares.
51 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, MATEMÁTICA, 2023.

"Orientação: Cristiano Peres Oliveira".

1. Educação Matemática Crítica. 2. Cenários para
Investigação. 3. Frações. I. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal do Pampa

KÉROLYN AVILA POLVORA SOARES

A UTILIZAÇÃO DE CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO NO ESTUDO DE FRAÇÕES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática - Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 03 de julho de 2023.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Cristiano Peres Oliveira
Orientador
UNIPAMPA

Profa. Dra. Claudia Laus Angelo
UNIPAMPA

Profa. Dra. Elizangela Dias Pereira

UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **CRISTIANO PERES OLIVEIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/07/2023, às 21:38, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **CLAUDIA LAUS ANGELO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 11/07/2023, às 10:20, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ELIZANGELA DIAS PEREIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 11/07/2023, às 11:12, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1179946** e o código CRC **A5A4B3FA**.

Referência: Processo nº 23100.013525/2023-87 SEI nº 1179946

RESUMO

O presente trabalho apresenta a pesquisa realizada em uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Bagé/RS e aborda a aplicação de um conjunto de atividades sobre o conteúdo de frações e se utiliza dos conceitos de Cenários para Investigação criados por Ole Skovsmose dentro do campo da Educação Matemática Crítica. Os objetivos deste trabalho foram verificar a viabilidade e a eficácia da metodologia de Cenários para Investigação para o ensino de frações em uma escola pública, além de compreender se os alunos se sentiram mais motivados ao utilizar a metodologia. Para alcançar esses objetivos se planejou atividades baseadas no quadro elaborado por Skovsmose (2014), em que ele aborda os diferentes ambientes de aprendizagem da metodologia de Cenários para Investigação. Uma das propostas, foi uma atividade que utilizou discos de frações como material didático para auxiliar na representação de frações. Também foi proposto um trabalho de pesquisa entre os alunos da turma sobre as suas preferências individuais e com os dados obtidos, os estudantes representaram os seus gostos. Entre os resultados mais importantes do trabalho destaca-se que os alunos aprovaram o uso da metodologia, porém reiteraram que momentos expositivos também são importantes.

Palavras-Chave: Cenários para Investigação; Fração; Educação Matemática Crítica.

ABSTRACT

This study presents research conducted in a sixth-grade class of a public school in Bagé/RS, focusing on the application of a set of activities on the topic of fractions. It incorporates the concepts of Scenarios for Investigation developed by Ole Skovsmose within the field of Critical Mathematics Education. The objectives of this work were to assess the feasibility and effectiveness of the Scenarios for Investigation methodology for teaching fractions in a public school and to understand if students felt more motivated when using this methodology. To achieve these objectives, activities were planned based on Skovsmose's framework (2014), which explores the different learning environments of the Scenarios for Investigation methodology. One of the proposed activities involved the use of fraction disks as instructional materials to aid in the representation of fractions. Additionally, a research project was conducted among the students to explore their individual preferences, and the obtained data were used for students to represent their preferences. Among the most significant results of the study, it was found that students approved the use of the methodology but emphasized the importance of expository moments as well.

Keywords: Scenarios for Investigation; Fraction; Critical Mathematics Education

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ambientes de aprendizagem	18
Figura 2 – Organização das aulas	23
Figura 3 – Entrevista inicial	26
Figura 4 – Turma dividida em grupos	29
Figura 5 – Representação com o discos de frações do grupo 1	30
Figura 6 – Representação do exercício 2 da atividade com o disco de fração	31
Figura 7 – Organização do grupo 4	32
Figura 8 – Acompanhamento da realização da atividade de pesquisa	33
Figura 9 – Alunos participando da entrevista final	33
Figura 10 – Resposta da aluna B no pré-teste	36
Figura 11 – Resposta da aluna F no pré-teste	36
Figura 12 – Definição de fração segundo a aluna E	37
Figura 13 – Resposta da aluna B no pós-teste	37
Figura 14 – Resposta da aluna A no pós-teste	38
Figura 15 – Resposta do aluno H no pós-teste	38
Figura 16 – Resposta do aluno C na última questão do pós-teste	39

LISTA DE SIGLAS

EMC - Educação Matemática Crítica

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

DOM - Documento Orientador Curricular do Território Municipal de Bagé

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo geral.....	14
3 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1 Educação Matemática Crítica	15
3.2 Cenários para Investigação.....	17
4 METODOLOGIA	21
4.1 Aspectos técnicos da pesquisa.....	21
4.2 Operacionalização da pesquisa.....	22
5 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	25
5.1 Dados observacionais	25
5.2 Dados do pré e pós-teste.....	35
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
REFERÊNCIAS.....	42
APÊNDICES	43

1 INTRODUÇÃO

A matemática desempenha um importante papel na vida das pessoas, pois permite resolver problemas da vida cotidiana, além de ter várias aplicações no mundo do trabalho. Apesar de toda essa relevância que a matemática tem na sociedade, para uma parte dos estudantes essa disciplina não tem relação com a realidade vivida por eles, o que pode acarretar uma relação distante e de desinteresse com o conteúdo abordado nas escolas.

Um dos motivos que pode estar relacionado a essa falta de interesse dos alunos com a matemática se refere à forma como essa disciplina é abordada na educação básica, pois está pautada na apresentação do conteúdo, utilizando conceitos formais e com linguagem matemática por meio de teoremas, fazendo poucas correlações com a realidade dos estudantes.

Ocorre com frequência nas aulas, que após a apresentação formal do conteúdo, é disponibilizada uma lista de exercícios para os alunos responderem e, dificilmente, o professor traz alguma referência de como surgiu ou de que forma aquele conhecimento pode ser aplicado.

Cotton (1998, *apud* Skovsmose, 2000, p. 1) observou durante as suas aulas que a matemática é dividida em duas partes: a primeira é a apresentação formal do conteúdo com as definições e a segunda é a realização de exercícios selecionados previamente pelo professor.

Em seus estudos, De Oliveira (2021) destaca que um dos fatores que pode desmotivar o aluno no seu processo de aprendizagem, é que são transmitidos diversos conhecimentos e na maioria das vezes não se fala o que motivou tudo aquilo.

No estudo de Skovsmose (2000) o autor discute que uma das principais bases desse modelo tradicional das aulas de matemática é o paradigma do exercício, e a principal característica dele é que as tarefas tenham somente uma resposta correta. Geralmente, as atividades dos livros didáticos são exemplos do paradigma do exercício, porque além de terem somente uma resposta correta, as questões são elaboradas por profissionais que, em geral, não atuam nas salas de aula.

Segundo Prediger, Berwanger e Mörs (2009) a mudança da matemática escolar não deve ser nos conteúdos ensinados, como por exemplo, retirar ou adicionar um determinado assunto ao currículo, mas sim, uma mudança na forma de apresentar o conhecimento. Destacando ainda, que tão importante quanto a metodologia utilizada, é que o aluno consiga perceber as conexões e interseções que

se pode fazer com a matemática.

Além da percepção da conexão da matemática com as outras áreas de conhecimento, é importante que o aluno consiga desenvolver o pensamento crítico por meio da construção do conhecimento matemático.

Os estudos de Skovsmose (2014) o levaram a desenvolver outro ramo na Educação Matemática que é a Educação Matemática Crítica (EMC) que tem a democracia como um dos principais pilares da ideologia, promovendo a participação crítica dos estudantes diante de diversas questões da sociedade, tais como, políticas, econômicas e ambientais. A EMC defende que os indivíduos, quando se depararem com situações adversas, saibam fazer reflexões críticas acerca do tema e não apenas acatar o que está sendo dito.

Dado esse movimento, é necessário que haja articulações por parte dos professores para tentar modificar esse cenário. E dentre tantas possibilidades, está a Educação Matemática Crítica quando ela aborda os Cenários para Investigação, que é uma metodologia que assume os alunos como protagonistas do processo de aprendizagem enquanto exploram as situações propostas e fazem questionamentos.

Os Cenários para Investigação acontecem quando os alunos aceitam e participam ativamente do processo de exploração e de levantamento de hipóteses sobre determinada situação ou problema.

O presente trabalho foi realizado em uma turma de sexto ano, de uma escola pública na cidade de Bagé-RS e o assunto abordado durante a pesquisa foi o conteúdo de frações.

Diante de todo o exposto, este estudo visou responder à questão: A utilização de Cenários para Investigação é eficaz e viável como metodologia de ensino de frações?

Em algumas situações cotidianas nos deparamos com os números racionais, sejam eles, na forma fracionária ou na forma decimal, como por exemplo, em receitas culinárias, na probabilidade de um evento ocorrer, entre outros.

Os números quando ilustrados na forma de fração são historicamente vistos como algo complexo e de difícil compreensão tanto pelos alunos quanto pelos professores, e em alguns casos, os estudantes não visualizam a fração como um número, mas como um símbolo matemático.

De acordo com Nunes, Bryant e Costa (1997) é comum os alunos apresentarem dificuldades em compreender as frações e conseguir utilizar os

conhecimentos adquiridos em situações que não estejam habituados.

[...] com as frações as aparências enganam. Às vezes as crianças parecem ter uma compreensão completa das frações e, ainda assim, não o têm. Elas usam os termos fracionais certos; elas falam sobre frações coerentemente; elas resolvem alguns problemas fracionais; mas diversos aspectos cruciais das frações ainda lhes escapam. De fato, as aparências podem ser tão enganosas que é possível que alguns alunos passem pela escola sem dominar as dificuldades das frações, e sem que ninguém perceba (NUNES; BRYANT; COSTA, 1997, p.191).

Para Onuchic e Allevato (2008, p. 81), “[...] o ensino e a aprendizagem dos conceitos relacionados aos números racionais, permanecem um sério obstáculo no desenvolvimento matemático dos alunos.”

Quando o aluno não consegue compreender a fração há prejuízos acadêmicos ao longo da sua trajetória, podendo ter influência até mesmo no ensino superior. É o que revela a pesquisa de Campos e Rodrigues (2007).

[...] mesmo alunos de nível médio ou superior apresentam dificuldades no trato com as frações e demonstram não conhecer aspectos relevantes do conceito de número racional, o que acarreta prejuízos à compreensão de novos conceitos matemáticos (CAMPOS; RODRIGUES, 2007, p. 70).

Como uma alternativa para a aprendizagem de frações, Onuchic e Allevato (2008) sugerem o trabalho com situações problematizadoras, pois essas necessitam a utilização de conhecimentos que permitem ao aluno ter a percepção que os números racionais podem estar inseridos em diversos contextos. Essas situações problematizadoras podem ser propostas utilizando-se uma outra metodologia da Educação Matemática, os Cenários para Investigação, desenvolvida por Skovsmose (2000).

A utilização dos Cenários para Investigação como metodologia de ensino para esta pesquisa se justifica pela importância de se buscar formas diferenciadas de apresentar a matemática para os estudantes e fazê-los perceber a beleza da matemática. Esse encanto pode ser despertado com a utilização dos cenários para investigação no trabalho com frações.

Como o conteúdo de frações possivelmente seja um dos divisores de águas entre os alunos que gostam e os que não gostam de matemática, acredita-se que a utilização da metodologia citada com esse conteúdo seja importante para os professores em atuação e para os que estão ainda em formação.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Propor um conjunto de atividades sobre o conteúdo de frações na perspectiva da metodologia de Cenários para Investigação, buscando reconhecer a viabilidade e eficiência dessa metodologia no aprendizado do grupo pesquisado.

2.2 Objetivos específicos

- Reconhecer a realidade de uma turma de Ensino Fundamental da rede pública em relação à Educação Matemática Crítica.
- Verificar a viabilidade do uso da metodologia de Cenários para Investigação.
- Compreender se os estudantes se sentiram mais motivados ao utilizar os Cenários para Investigação.
- Propor um conjunto de atividades que possa ser útil para a escola e para a professora regente.

3 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo está organizado em duas seções em que serão abordados conceitos importantes para o desenvolvimento do trabalho, pois as atividades serão baseadas neste referencial teórico. A primeira seção foi denominada de Educação Matemática Crítica, que aborda os conceitos, preceitos e aspectos relacionados a essa concepção.

Já a segunda seção aborda a metodologia de Cenários para Investigação, que é uma vertente da Educação Matemática Crítica, na qual é apresentado o quadro de Skovsmose (2014), em que ele discursa sobre os diferentes *milleus*¹ de aprendizagem.

3.1 Educação Matemática Crítica

A metodologia utilizada no ensino de matemática nas escolas é, em geral, o ensino tradicional, que segue como roteiro a apresentação formal do conteúdo utilizando as fórmulas, e a aprendizagem ocorre por meio de exercícios, que na maioria das vezes, são algébricos e quando trazem alguma contextualização são com situações hipotéticas, não sendo problemas com dados da vida real e relacionados ao cotidiano.

Uma das principais bases do modelo tradicional de ensino é o paradigma do exercício, no qual os alunos resolvem os exercícios, que geralmente são retirados de livros didáticos, utilizando técnicas matemáticas ensinadas previamente pelos professores. Nesta prática é como se houvesse um acordo mútuo entre professores e alunos para que não haja questionamentos no que se refere aos dados do exercício.

Skovsmose (2014), ao explicar sobre o paradigma do exercício, utiliza como exemplo, os tradicionais exercícios utilizados no ensino da matemática, que Joãozinho foi comprar maçãs e o exercício dá valores exatos e fechados. Os alunos não precisam buscar informações complementares e não se preocupam em confirmar o preço ou o peso de uma maçã.

Toda informação está à disposição, e os alunos podem permanecer quietos em suas carteiras resolvendo exercícios. Um exercício define um micromundo em que todas as medidas são exatas, e os dados fornecidos são necessários e suficientes para a obtenção da única e absoluta resposta correta (SKOVSMOSE, 2014, p. 17).

1

O ensino da matemática também envolve o âmbito social, então quando ela é abordada tradicionalmente, Skovsmose (2014) diz que ela contribui para embutir nos alunos uma obediência cega, em que eles participam do processo, realizam as atividades, mas não fazem indagações a respeito daquilo que estão produzindo.

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (2017) define que uma das competências específicas da matemática no Ensino Fundamental é

Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza (BRASIL, 2018, p. 267).

Em seus estudos, Skovsmose (2014) diz que, em média, os alunos resolvem 10.000 exercícios ao longo da sua trajetória escolar, e esses exercícios em sua maioria são os tradicionais, definidos no paradigma do exercício. Essas questões não são contextualizadas no mundo real, portanto, os alunos não conseguem fazer uma reflexão social e tornam-se cidadãos apáticos que não conseguem questionar os modelos impostos.

A democracia é um dos principais pilares da Educação Matemática Crítica, porque se queremos tornar os nossos alunos mais reflexivos e críticos, é preciso que haja aspectos democráticos dentro da sala de aula. Skovsmose (2000) corrobora que “[...] se queremos desenvolver uma atitude democrática por meio da educação, a educação como relação social não deve conter aspectos fundamentalmente não democráticos” (SKOVSMOSE, 2000, p. 18).

E uma das possibilidades de tornar as aulas mais democráticas, é que o professor tenha mais diálogo com os alunos e que a sala de aula seja um ambiente aberto e receptivo à pluralidade de ideias e reflexões. Sendo assim, o processo educacional passa a ser um processo dialógico.

Porém, Freire (2011) ressalta que em um ambiente de educação crítica, o professor não irá reduzir a sua atividade de docência em razão de todas as curiosidades e indagações feitas por alunos, que rapidamente se esvaziam e ainda destaca a importância de momentos explicativos.

A dialogicidade não nega a validade de momentos explicativos, narrativos em que o professor expõe ou fala do objeto. O fundamental é que professor e

¹ A palavra *Milieus*, do francês, significa meio ou centro.

alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve. O que importa é que professor e alunos se assumam epistemologicamente curiosos (FREIRE, 2011, p.44).

É importante dialogarmos com os alunos, pois o ambiente de sala de aula proposto sob a perspectiva da EMC prevê a participação ativa deles, constituindo um ambiente saudável e democrático na busca da construção do conhecimento.

3.2 Cenários para Investigação

A metodologia de aprendizagem Cenários para Investigação está pautada nos princípios da Educação Matemática Crítica, sendo uma das possibilidades de tornar a aprendizagem da matemática mais significativa para os alunos. Cenários para Investigação são ambientes de aprendizagem propostos aos estudantes nos quais são feitos levantamentos de hipóteses e diversas situações são exploradas. Em seus estudos, Skovsmose (2014) define que essa nova proposta de aprendizagem é um processo de cooperação durante a exploração das situações e complementa que:

Um cenário de investigação é um terreno sobre o qual as atividades de ensino-aprendizagem acontecem. Ao contrário da bateria de exercícios tão característica do ensino tradicional de matemática, que se apresenta como uma estrada segura e previsível sobre o terreno, as trilhas dos cenários para investigação não são bem demarcadas. Há diversos modos de explorar o terreno e suas trilhas (SKOVSMOSE, 2014, p.45).

Quando esse ambiente de aprendizagem é apresentado aos alunos, torna-se um mundo cheio de possibilidades, tendo proximidade com uma atividade de pesquisa, porque o aluno é convidado a participar, buscar e explorar diversas situações abordando assuntos que eles tenham um maior interesse. É importante ressaltar, que o professor faz o convite ao aluno para participar de Cenários para Investigação, mas cabe ao aluno aceitar ou não o convite. Assim como também a turma pode ficar dividida em relação a gostar da atividade ou não.

Os Cenários para Investigação possibilitam seis ambientes de aprendizagem, e esses são o resultado da combinação de três tipos de referência (matemática pura, semirrealidade e realidade) e dois paradigmas (exercícios e Cenários para Investigação), conforme mostra a figura a seguir.

Figura 1 - Ambientes de aprendizagem

	Exercícios	Cenário para Investigação
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências à semi- realidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

Fonte: Skovsmose (2000)

O ambiente 1 é a combinação da lista de exercícios com referência à matemática pura. Esses exercícios são algébricos e vem com enunciados do tipo “Calcule o x da equação...”, “Resolva a seguinte expressão numérica...”, ou seja, exercícios realizados mecanicamente pelos alunos, não possibilitando a visualização de alguma contextualização ou aplicação.

O ambiente 2 também traz referências à matemática pura, porém possibilita aos estudantes a possibilidade de construírem o conhecimento através de descobertas feitas através da exploração do conteúdo. Nesse momento, é importante serem feitas perguntas do tipo “E se...?”, porque essas indagações estimulam a curiosidade dos alunos e os instigam a explorarem possibilidades.

O ambiente 3 surge da combinação da lista de exercícios com referências a uma semirrealidade. Nesse ambiente, são utilizadas situações hipotéticas, com dados hipotéticos e os exercícios têm somente uma solução correta. Neste mundo fictício, todas as informações são exatas e estão corretas. Não são permitidos aos alunos momentos de reflexão e contestação das informações do enunciado do problema. Skovsmose (2014), em seu livro, traz uma representação da forma como esses exercícios geralmente são apresentados.

Uma loja fornece maçãs ao preço de R\$ 0,12 a unidade, ou R\$ 2,80 por uma cesta de 3 quilos (um quilo corresponde a 11 maçãs). Calcule quanto Pedro economizaria se ele comprasse 15 quilos de maçãs, pagando o preço por cesta em vez de pagar o preço por unidade (SKOVSMOSE, 2014, p. 55).

Esse exercício tenta fazer uma contextualização, porém não há confirmação que esses dados sejam reais ou que a loja é real, ou seja, são exercícios de

semirrealidade. Esse tipo de exercício ajuda o aluno na sua prática dos procedimentos matemáticos, porém não o estimula a tornar-se um cidadão crítico.

O ambiente 4 possibilita aos alunos explorar e tentar solucionar problemas hipotéticos. Nesse ambiente, questionamentos e levantamento de hipóteses são valorizados, porém são feitos em uma situação fictícia, e podem se tornar hipóteses especulativas.

O ambiente 5 utiliza dados reais, geralmente veiculados pela mídia, de situações da sociedade. Esses exercícios são apresentados de modo tradicional e permitem uma única solução correta, ainda pertencendo ao paradigma do exercício. Um exemplo desse ambiente são os exercícios do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), que são exercícios contextualizados com problemas da sociedade, oferecendo aos alunos a possibilidade de refletir e discutir as inquietações da sociedade.

O ambiente 6 possibilita Cenários para Investigação com referências à realidade, ou seja, o aluno vai se deparar com questões da sociedade e tentar solucionar. Essa busca de soluções, se dará após pesquisas sobre o assunto e levantamento de mais alguma informação, se necessário, e haverá discussões sobre prováveis soluções. Esse ambiente admite diversas soluções.

O ensino tradicional de matemática movimenta-se em torno dos ambientes (1) e (3), assim sendo, o paradigma do exercício, uma das principais representações desse modelo.

Dada tantas possibilidades, é importante destacar que a EMC não nega o uso e a importância dos exercícios, mas traz uma nova abordagem e em alguns casos defende a utilização dos cenários (1) e (3). Em um de seus estudos, Skovsmose (2000) ao defender a utilização de diferente *milleus* disse que “Sustento que a educação matemática deve se mover entre os diferentes ambientes tal como apresentado na matriz. Particularmente, não considero a ideia de abandonar por completo os exercícios da educação matemática.” (SKOVSMOSE, 2000, p.15)

O ensino de matemática não deve se restringir a somente um ambiente de aprendizagem, os professores devem refletir sobre suas práticas docentes e avaliarem qual dos ambientes se encaixa melhor em suas aulas. A Figura 1 auxilia o professor a repensar as suas práticas pedagógicas e a observar em que ambientes as suas aulas estão concentradas.

Skovsmose (2014) complementa que “Faz sentido pensar o processo educacional como uma viagem por diferentes *milleus* de aprendizagem. Não há *milleus* bons por natureza nem maus, mas apenas formas diferentes de viajar.” (2014, p. 61). Salientando a importância de todos os ambientes de aprendizagem, que o autor denomina como “*milleus*”, o professor pode introduzir um conteúdo abordando Cenários para Investigação e logo após utilizar os ambientes (1) e (3) para fixar os conceitos.

4 METODOLOGIA

Neste capítulo são apresentadas duas seções. A primeira contempla os aspectos técnicos da pesquisa, como a caracterização da mesma e as técnicas de produção dos dados. A segunda seção, denominada de operacionalização, traz uma breve descrição das etapas de desenvolvimento da parte prática da pesquisa.

4.1 Aspectos técnicos da pesquisa

O presente trabalho de pesquisa se define como de cunho exploratório, que de acordo com Gil (2002, p. 41): “[..] tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses.”

Este tipo de pesquisa também se justifica por ter um planejamento mais flexível e por possibilitar analisar diferentes aspectos.

Esse estudo é caracterizado por uma abordagem qualitativa, pois tem como objetivo analisar a utilização da metodologia de aprendizagem “Cenários para Investigação”, baseada nos estudos de Skovsmose (2014).

A pesquisa qualitativa analisa o ambiente em que está ocorrendo a experiência, visando identificar o contexto social e econômico, entrevistando e observando os participantes do estudo para conseguir identificar fenômenos naturais.

Os pesquisadores Denzin e Lincoln (2006) trazem uma definição geral da abordagem qualitativa, que é um tipo de pesquisa que envolve uma postura interpretativa e naturalística diante do mundo e complementam que “Isso significa que os pesquisadores desse campo estudam as coisas em seus contextos naturais, tentando entender ou interpretar os fenômenos em termos dos sentidos que as pessoas lhes atribuem.” (DENZIN; LINCOLN, 2006, p.17).

Além disso, esse tipo de pesquisa requer uma proximidade com o pesquisador que vai sendo desenvolvida ao longo do processo de pesquisa, possibilitando que os resultados observados sejam construídos e interpretados durante todo o procedimento de pesquisa.

Entre as possibilidades de procedimentos adotados para a produção de dados em uma pesquisa, o que será utilizado neste trabalho é a observação participante, que é a interação do pesquisador com os participantes da pesquisa.

De acordo com Abib, Hoppen e Hayashi Junior (2013, p. 607) a observação participante é uma “[..] estratégia de pesquisa na qual o observador e os observados encontram-se em uma relação de interação que ocorre no ambiente de trabalho dos

observados”.

Diante da técnica de observação participante ressalta-se que a pesquisadora, autora deste trabalho, atuou de forma direta e constante com os sujeitos de pesquisa e aproveitando-se desse contato se utilizou o recurso de um caderno de campo para registrar as ocorrências das interações entre a pesquisadora e os sujeitos da pesquisa. Além do caderno, foi feita a gravação em áudio a fim de se analisar em outros momentos as falas e atitudes dos estudantes, buscando-se obter ainda mais dados que pudessem colaborar com esta pesquisa.

4.2 Operacionalização da pesquisa

As atividades desta pesquisa foram realizadas em uma escola pública localizada em Bagé/RS, com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental. Foi investigada a intervenção pedagógica de uma aluna do curso de Matemática - Licenciatura com um viés na Educação Matemática Crítica abordando os Cenários para Investigação em atividades com os conteúdos de frações.

A escola na qual as atividades foram desenvolvidas foi escolhida devido a alguns fatores, tais como, ser considerada uma escola menos central e a disponibilidade da escola e da professora da turma em participar do projeto da pesquisa.

Os documentos oficiais norteadores da educação no país e no município, tais como a BNCC (2018) e o DOM (Documento Orientador Curricular do Território Municipal de Bagé, 2022), foram importantes na decisão de realizar este estudo com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, já que, esses documentos estabelecem que é nessa etapa da Educação Básica que o ensino de frações deve ocorrer.

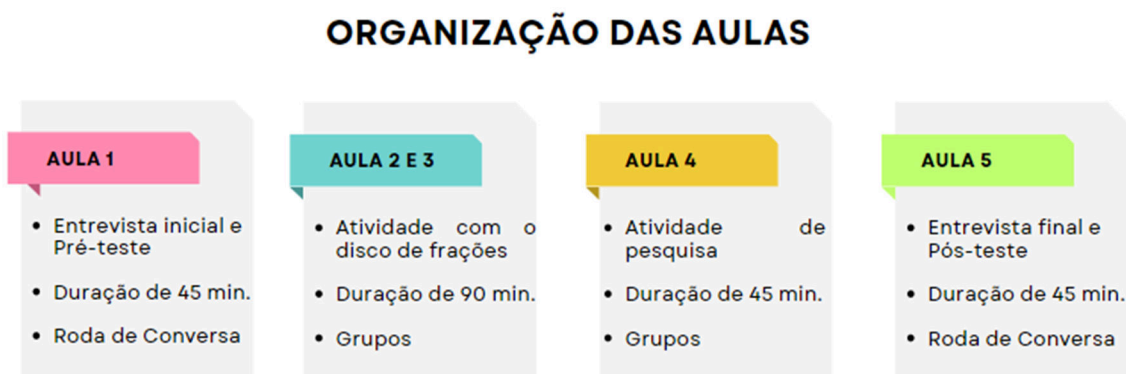
Nesse sentido, a definição do grupo de alunos que participou das atividades foi uma sugestão da professora regente, pois a turma escolhida tinha características que poderiam ajudar no processo, como por exemplo, serem estudantes mais participativos e demonstrarem mais interesse em atividades diferentes. Destaca-se que a influência desse perfil dos alunos na decisão de escolha, justifica-se porque a aceitação dos alunos é um aspecto fundamental para as atividades de Cenários para Investigação, já que os alunos têm uma participação ativa ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

A turma de 6º ano da tarde possui 13 alunos frequentando, havendo uma aluna

que necessita de atendimento especial sendo acompanhada por um monitor que a auxilia durante as aulas. Essa aluna acompanha normalmente a turma na construção do conhecimento e participa de todas as tarefas sugeridas.

Para desenvolver as atividades propostas e produzir os dados necessários, foram utilizadas cinco horas de aula e a distribuição das atividades nas aulas aconteceu conforme a Figura 2.

Figura 2 - Organização das aulas



Fonte: Autora (2023)

A escola, ao permitir o desenvolvimento das atividades com a turma, solicitou que a professora regente estivesse presente em sala de aula durante a realização das atividades.

A primeira etapa da pesquisa foi uma entrevista semiestruturada com a turma para conhecer um pouco mais da relação dos alunos com a matemática. A entrevista foi ofertada de duas formas distintas: oral e escrita, para que assim os alunos pudessem fazer os seus relatos da forma que se sentissem mais confortáveis. Também na primeira aula foi feito um pré-teste, que continha perguntas referentes ao conteúdo de frações.

Concluída a fase diagnóstica da turma, foi proposto um conjunto de atividades com o conteúdo de frações abordando a metodologia de aprendizagem de Cenários para Investigação de Ole Skovsmose (2000).

A abordagem das atividades foi baseada no quadro de Ole Skovsmose (2000), focando principalmente no ambiente de aprendizagem 4 (Figura 1). Durante as atividades os alunos foram convidados a participarem das aulas, fazerem levantamento de hipóteses e a explorarem as situações propostas. Nesse momento,

foi muito importante a participação ativa dos alunos para que as atividades correspondessem à metodologia de aprendizagem proposta.

A primeira atividade proposta foi o que denominamos de atividade motivadora, em que foi disponibilizado caixas com discos de frações e que podem ser vistas no Apêndice C.

Para finalizar as atividades propostas, os alunos foram convidados a realizarem uma pesquisa entre a turma sobre as preferências de cada aluno sobre temas que foram selecionados junto a eles.

A última etapa da aplicação da proposta foi uma conversa final com a turma, em que os alunos expuseram o que eles acharam das atividades propostas. A partir das falas dos alunos, foi feito um comparativo entre a conversa inicial e a conversa final. Essa última conversa também ocorreu por meio de uma entrevista semiestruturada.

5 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados da pesquisa foram produzidos por meio de dois instrumentos de produção de dados distintos, tendo a participação de 13 alunos pesquisados, que contribuíram ao responderem os questionamentos e ao realizarem as atividades propostas, porém só foram analisadas as respostas de 10 alunos, porque esses estavam presentes em todas as atividades.

Levando em consideração que foram usados diferentes instrumentos, esse capítulo será apresentado em duas seções, a primeira, denominada “Dados observacionais”, em que serão abordados os resultados referentes ao diário de bordo, que foi construído durante o desenvolvimento das atividades no campo de pesquisa. Já o segundo tópico, intitulado de “Dados do pré e pós-teste”, será o relato referente aos instrumentos utilizados e os resultados serão analisados de forma a perceber se houve alguma variação na forma como os estudantes compreenderam o conteúdo de frações.

5.1 Dados observacionais

Salientando que o objetivo do trabalho era verificar a viabilidade e eficiência da metodologia de Cenários para Investigação, foi utilizada como técnica para compreender o ambiente em que a pesquisa foi realizada, uma entrevista inicial com os alunos, sendo que esta foi oferecida de duas formas diferentes, oral e escrita.

A conversa inicial com a turma, foi uma entrevista semiestruturada, contendo oito perguntas norteadoras, que estão disponíveis no Apêndice A, referente às percepções dos alunos quanto à escola, à disciplina de Matemática e ao conteúdo de frações. Essa entrevista foi conduzida no formato de roda de conversa, como mostra a Figura 3, para que assim, os alunos pudessem se sentir mais confortáveis.

Figura 3 - Entrevista inicial



Fonte: Autora (2023)

Neste trabalho, para preservar a identidade dos alunos, eles serão identificados por letras, sendo assim, serão denominados como alunos A, B, C D, E, F, G, H, I e J.

O primeiro item já faz referência a relação que os alunos têm com a matemática, perguntando se eles gostam de matemática. Apenas 4 alunos responderam que sim, que gostam da disciplina e do conteúdo, a aluna identificada como J, destacou que apesar de gostar de matemática ela tem dificuldade para compreender os conteúdos ensinados pela professora.

Quando perguntados qual a disciplina que eles têm mais facilidade, as respostas foram mais variadas, sendo citadas as disciplinas de Português, Geografia, Ciências e Matemática. Apenas duas alunas (B e J) responderam que a Matemática é a disciplina preferida. Então foi perguntado quais os critérios que eles usaram para eleger a disciplina preferida, sendo sugeridos alguns motivos, tais como: a facilidade que eles têm com o conteúdo, por gostarem da professora, por gostarem do modo que o conteúdo é abordado pela professora, entre outros. Os alunos argumentaram que a escolha foi feita porque é o conteúdo que eles consideram mais fácil.

No terceiro ponto da entrevista, foi perguntado: como é para você Matemática? Alguns alunos citaram que é legal, que é bom estudar Matemática, mas geralmente

complementam que é difícil. Nesse momento, a turma teve como entendimento que depende do conteúdo que está sendo estudado, às vezes a disciplina é fácil e às vezes é difícil. A aluna A disse “Prestando muito atenção quando ela (professora) explica o conteúdo no quadro” e a aluna F expressou que “Para mim é muito difícil”.

A quarta questão da conversa foi referente a importância da matemática, se ela é uma disciplina necessária ou não para ser estudada na escola. A afirmação de que sim, a matemática é uma disciplina importante, foi unânime na turma, porém as justificativas variaram um pouco. Alguns alunos citaram que a matemática é usada no dia a dia, mas apenas o aluno H exemplificou em que poderia fazer o uso da matemática, “[...] tipo no mercado a pessoa te dá o dinheiro e tu faz as contas para dar o troco.” (Aluno H, 2023).

Dando prosseguimento na entrevista, foi perguntado aos alunos sobre uma possível interferência da matemática na escolha profissional no futuro, e neste item a turma se dividiu entre sim e não. Salienta-se que a aluna A respondeu que não e completou que “por que a gente precisa muito da matemática”, sinalizando que em todas as possíveis áreas profissionais a matemática estaria presente. Já a aluna B afirmou que sim, a matemática poderá influenciar de alguma forma, porém ela diz que “[...] se a minha escolha tiver a ver com contas sim.” E os demais não souberam explicar o porquê de haver ou não interferência.

O sexto ponto da entrevista foi relacionado a como os alunos acompanham as explicações dos professores de matemática. Cinco alunos responderam que não é sempre que eles têm facilidade para compreenderem as explicações, 3 alunos que sim e 2 alunos responderam que não.

Ao serem questionados sobre a possibilidade de aprender os conteúdos de matemática de uma forma diferente da que eles aprendem, 8 alunos responderam que sim e apenas 2 alunos responderam que não. A aluna B respondeu que “Não, porque da forma como eu aprendo já é difícil, imagina aprender de outro jeito, vai ser mais difícil ainda. Não vejo se tipo iria mudar alguma coisa, prefiro de como eu aprendo hoje.”

A sétima pergunta ainda possibilitou aos alunos que responderam que gostariam de aprender a matemática de alguma forma diferente, falarem de quais formas gostariam que os conteúdos fossem abordados. Os alunos, que apontaram que queriam alternativas, entraram em consenso ao indicarem o uso de celular nas aulas de matemática, que iriam gostar mais de aprender dessa forma.

Para finalizar a conversa, a última pergunta foi referente ao conhecimento que os alunos tinham sobre o conteúdo de frações, de que forma esse assunto foi abordado nas aulas. Há um consenso que todos da turma já participaram de aulas sobre o assunto, mas eles dizem que não aprenderam, já que não se recordam.

A aluna F, ao responder à pergunta sobre frações contou como ela e alguns colegas aprenderam o conteúdo com a professora, dizendo o seguinte:

Cada dia era uma disciplina, a matemática era na terça, a gente tinha um caderno separado, mas eu ficava toda perdida não entendia nada. A professora passava no quadro o conteúdo, e nos dava o livro, para a gente fazer exercícios do livro, só que eu não aprendia nada, porque ela não nos ajudava, não explicava. Era só o livro e deu. (Aluna F, 2023)

Esse relato da aluna F demonstra que as aulas, que não foram realizadas nesse ano, mas sim, no ano que passou, foram aulas tradicionais e foram baseadas em livros didáticos, sendo o principal recurso utilizado pela professora da turma de 5º ano. O aluno D recorda-se de utilizar o material didático do discos de frações ao aprender o conteúdo, porém não se recorda sobre o conteúdo.

Na segunda e terceira aula foi proposta a atividade com o discos de frações, que está no Apêndice C. Para dar início à atividade, os alunos foram convidados a se dividirem em grupos, como mostra a figura 4, para que, nesse formato realizassem a atividade, favorecendo a troca de conhecimento, de informações e experiências.

Figura 4 - Turma dividida em grupos



Fonte: Autora (2023)

No início da atividade foi entregue a cada grupo uma caixa do material de discos de frações e os alunos foram incentivados a explorarem o material concreto. Feita essa parte inicial de exploração, foi entregue aos alunos a folha impressa que continha a atividade.

Ao iniciarem a atividade, os alunos demonstraram estar muito apegados ao ensino tradicional, em que o professor é a figura central do processo de ensino-aprendizagem, pois antes de realizarem a leitura da atividade, indagaram o que era para ser feito. Foi explicado a eles que deveriam realizar a atividade e para isso, teriam que realizar a leitura do exercício.

Os alunos tiveram certa dificuldade na interpretação do problema, mas conseguiram representar a quantidade de pizza comida corretamente utilizando os discos de frações.

Porém, na segunda questão do exercício, que perguntava qual dos amigos havia comido mais, os alunos se equivocaram ao responderem que Thiago havia consumido mais. Em um primeiro momento, a maioria da turma respondeu que o Thiago havia comido mais, e um dos fatores que podem ter contribuído para esse pensamento por parte dos alunos, é que os números da fração, tanto numerador, quanto o denominador, separadamente são maiores que os números que representam as outras frações.

Como os alunos não estavam usando o material do discos de frações para a visualização, foi sugerido a eles para que fizessem o uso do material para auxiliar na representação da quantidade de pizza que foi consumida por cada amigo.

Ao fazer a representação separadamente, conforme a Figura 5, alguns alunos, conseguiram compreender que a quantidade de pizza ingerida pelos amigos foi a mesma. Porém, alguns, mesmo visualizando a representação das quantidades, ainda afirmavam que Thiago tinha comido mais que os outros.

Figura 5 - Representação com o discos de frações do grupo 1



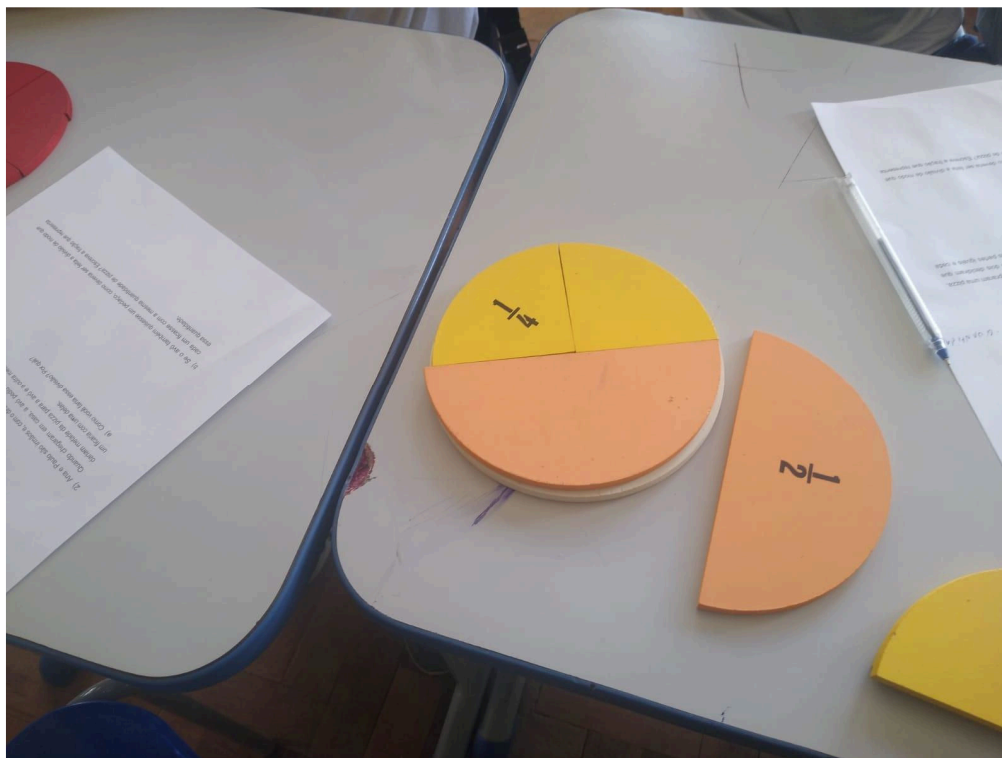
Fonte: Autora (2023)

No terceiro momento, foi dada continuidade nas atividades, ainda utilizando o discos de frações, sendo sugerido aos alunos que realizassem a segunda atividade da folha. Ao tentarem compreender a atividade, tiveram dificuldade para compreender e assimilar o problema proposto, sendo necessário a pesquisadora fazer uma pequena intervenção, fazendo um momento expositivo sobre o assunto.

Quando os alunos pediam auxílio para o entendimento sobre a questão, eles eram estimulados a fazer o uso do material concreto para explorar, levantar diferentes hipóteses, podendo assim, visualizar as representações das diferentes possibilidades levantadas.

Nessa atividade, um dos pontos que podem ter dificultado as interpretações dos alunos, foi que eles obtiveram frações com denominadores diferentes, como é possível observar na Figura 6.

Figura 6 - Representação do exercício 2 da atividade com o disco de fração.



Fonte: Autora (2023)

Ao finalizar o terceiro encontro com os alunos, foi introduzida a próxima atividade que seria proposta a eles, sendo perguntado aos alunos, quais temas eles gostariam de abordar no trabalho. A referida atividade, era uma pesquisa que seria realizada entre os alunos da turma sobre as preferências de cada um. A turma escolheu abordar as seguintes temáticas: música, comida, idade e atividades físicas.

No início da quarta aula, foram entregues a cada um dos alunos, as cinco perguntas, para que marcassem a opção que mais se adequasse aos seus gostos individuais. Quando foi finalizada a primeira etapa da atividade, os estudantes entregaram as perguntas respondidas para a interventora e assim se agrupou as perguntas por tema.

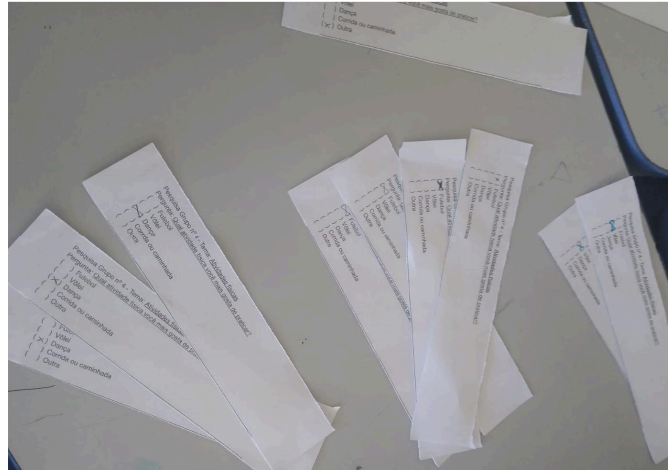
A proposta da atividade de pesquisa era de os alunos desenvolverem o trabalho em equipes, então a turma se dividiu em grupos. Cada grupo de alunos ficou com um tema e a partir disso, eles tinham que representar as respostas em forma de frações.

Ao realizar a atividade, cada grupo criou critérios sobre como poderiam fazer a organização dos dados que haviam sido obtidos das respostas dos colegas, então esses dados seriam explorados pelos grupos.

O grupo que ficou com o quarto tema optou por agrupar as respostas iguais,

conforme a Figura 7, para que assim, facilitasse na contagem para fazerem a representação das opções dos colegas.

Figura 7 - Organização do grupo 4



Fonte: Autora (2023)

Ao observar os alunos realizarem a proposta, como a Figura 8 ilustra, foi observado que eles tinham dificuldades para definir qual número seria o numerador e qual seria o denominador, já que a diferença do que significaria cada algarismo na fração ainda não havia sido construída em sua totalidade com os alunos. Também foi necessário, nesse momento, fazer um momento expositivo, para explicar o conceito de parte e todo.

Figura 8 - Acompanhamento da realização da atividade de pesquisa



Fonte: Autora (2023)

No último dia de atividades com a turma foi realizada a entrevista final que abordou questões similares às realizadas na entrevista inicial e perguntas referentes às percepções dos alunos sobre as atividades desenvolvidas no âmbito da metodologia de Cenários para Investigação e sobre a aprendizagem do conteúdo de frações. Como pode ser observado na Figura 9, a entrevista foi realizada em formato de roda de conversa.

Figura 9 - Alunos participando da entrevista final



Fonte: Autora (2023)

As questões norteadoras da entrevista final estão no apêndice F, e como era uma entrevista semiestruturada, outras perguntas foram realizadas no decorrer da conversa. A primeira questão questionava aos alunos o que eles acharam das atividades desenvolvidas. Todos os alunos responderam que gostaram, exceto o Aluno I, que desde o início do desenvolvimento das atividades, mostrou-se receoso em participar da proposta e nessa conversa disse que não havia gostado. Então foi perguntado ao estudante por que ou o que ele não havia gostado, e a resposta obtida foi que “não gostei porque as atividades eram realizadas em grupo e roda de conversa”.

Foi perguntado ao Aluno I “Se as atividades fossem ofertadas individualmente,

tu irias gostar ou não?” e ele respondeu que sim, era provável que gostaria de realizar as tarefas. Então, é possível perceber o que realmente o aluno não gostava, era da forma que eles ficavam organizados para desenvolverem suas atividades.

Na segunda questão foi perguntado aos alunos se eles acreditavam que as atividades desenvolvidas iriam auxiliá-los na formação. Alguns responderam que sim, outros disseram que “mais ou menos”, mas não quiseram ou não souberam responder o porquê. As respostas para a terceira questão foram semelhantes às da segunda. Nessa os alunos responderam que sim, porém não souberam explicar ou exemplificar.

A quarta questão abordava o que eles achavam da metodologia, sendo que essa pergunta se assemelhou à primeira indagação feita a eles, porém respostas diferentes foram obtidas. Nessa questão os alunos responderam “Sim” com bastante entusiasmo, inclusive um aluno disse que “Todo mundo achou diferente, tia porque a senhora não faz mais aulas como essas” (Aluno D, 2023)

A segunda parte da conversa foi para abordar as percepções dos alunos quanto à escola e à matemática, após as atividades. A primeira pergunta era para saber se eles haviam mudado o pensamento deles em relação à matemática, e as respostas foram negativas, ou seja, quem no início gostava de matemática continuou gostando e assim foi com quem não gostava de matemática.

Pode ser que essa percepção que os alunos tenham da matemática seja reflexo das aulas dos anos anteriores, já que eles compartilharam que gostam da professora regente da turma, pois ela explica o conteúdo e eles conseguem compreender, o que não acontecia com outras professoras.

Como os alunos estavam respondendo de forma curta e direta, só sim e não, a professora regente auxiliou ao reformular algumas questões de forma que ficassem mais claras para a compreensão dos alunos. Novamente eles responderam que sim, porém a entonação e o entusiasmo que eles falavam demonstrou que realmente eles gostaram de participar das atividades.

Ao serem questionados sobre o que eles haviam aprendido nas últimas aulas, os alunos responderam de diferentes formas, um dos estudantes respondeu “cálculo”, outro respondeu que aprendeu “fração, agora já sei os nomes, é numerador e denominador.”

Na nona questão, os alunos tiveram a oportunidade de expressar que sentiram falta de momentos mais expositivos, porém salientaram que gostaram muito da oportunidade de realizar atividades em grupos e em rodas de conversa. Foi possível perceber que os alunos acreditavam que as atividades não poderiam envolver momentos expositivos, que as atividades tinham que ser somente naquele formato, então quando foi perguntado a eles o que achariam de misturar as duas propostas, fazer o momento expositivo e fazer “atividades diferentes”, a maioria da turma se empolgou e disse que seria muito legal e segundo eles muito melhor.

Nas questões 10 e 11, que abordavam as percepções dos alunos quanto a aprendizagem do conteúdo de frações utilizando Cenários para Investigação, os alunos responderam de forma sucinta, alguns falaram que sim, conseguiram aprender e outros já falaram que “mais ou menos”.

Para finalizar a conversa, foi pedido a eles que fizessem sugestões para aulas futuras, porém os alunos não souberam opinar.

5.2 Dados do pré e pós-teste

Nessa parte, iremos abordar a coleta de dados que teve como instrumento dois testes, denominados de pré e pós-teste, que conforme os Apêndices B e G, os alunos responderam algumas questões acerca do conhecimento sobre o conteúdo de frações.

No pré-teste, quando perguntados o que é uma fração, apenas a Aluna B respondeu de forma diferente, já que todos os seus colegas responderam que não se lembravam ou não sabiam. A Aluna B tentou explicar o que é uma fração usando como exemplo uma pizza e disse que “tipo a quantidade que sobrou, não exatamente tipo isso, eu acho, tipo tem uma pizza e aí comeu um pedaço e sobrou os outros”.

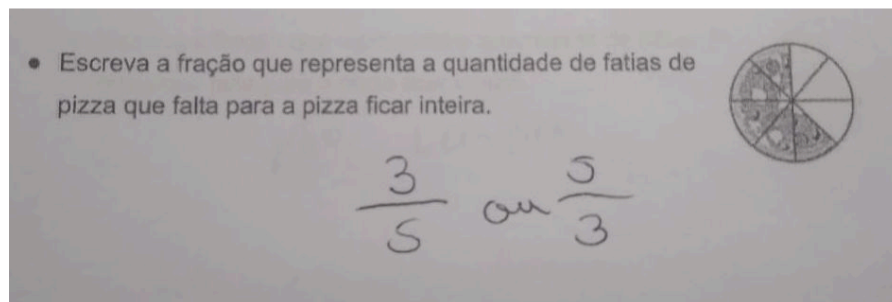
Nesse caso, ao fazer a explicação usando a pizza, pode ter sido influenciada pela questão que estava logo abaixo, pois a questão pedia a representação fracionária dos pedaços que estavam faltando.

O segundo quesito do instrumento, tinha como objetivo compreender se os alunos estavam familiarizados com os termos e as nomenclaturas de uma fração. Todos os alunos responderam que não se recordam ou não sabiam, exceto o aluno I, que respondeu com os sinais das operações básicas (adição, subtração, divisão e multiplicação).

O terceiro questionamento do instrumento foi para compreender quais conhecimentos que os alunos tinham sobre representações de frações. Foi apresentada uma imagem, contendo uma pizza, que estava dividida em oito pedaços, faltando três partes. E era solicitado aos alunos a representação de forma fracionária da parte que estava faltando da pizza.

A aluna B respondeu, porém escreveu de 2 formas diferentes, conforme a Figura 10 exemplifica, pois não se recordava qual algarismo seria o numerador e qual seria o denominador da fração. De qualquer forma, ambas as respostas estão incorretas.

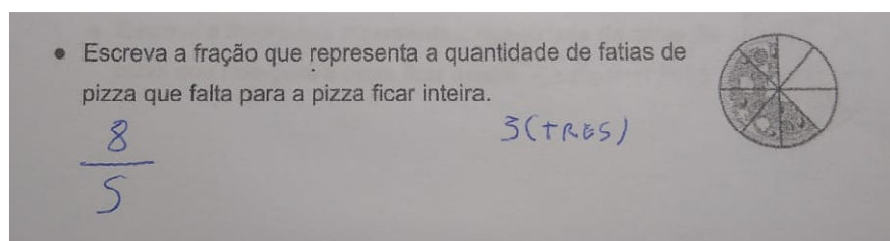
Figura 10 - Resposta da aluna B no pré-teste



Fonte: Autora (2023)

A aluna F escreveu que faltava 3 fatias de pizza e a representação fracionária respondida foi $\frac{8}{5}$, conforme se observa na Figura 11. Já o Aluno I respondeu com a fração $\frac{8}{3}$. Os outros colegas responderam que não sabiam ou não se lembravam.

Figura 11 - Resposta da aluna F no pré-teste



Fonte: Autora (2023)

A resposta para a última questão, foi unanimidade entre a turma, pois nenhum aluno respondeu de forma diferente de não sei ou não me lembro.

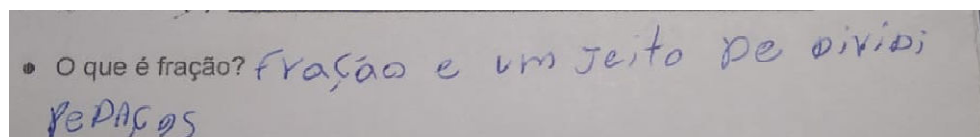
O pós-teste foi realizado após as duas atividades e a partir dos resultados,

pode-se concluir se as tarefas auxiliaram ou não os alunos na construção do conhecimento de frações. Algumas questões foram replicadas do pré-teste, para que assim, fosse possível fazer algumas comparações entre as respostas.

Na questão relativa ao conceito de frações, os alunos ainda tiveram dificuldades para responderem de forma clara o conceito, porém conseguiram se explicar com suas palavras. O Aluno D respondeu fazendo a representação de uma pizza, dividiu-a em três partes e escreveu de forma correta a fração correspondente à parte que faltava e completou ao escrever que “representação de parte”.

A Aluna E compreendeu que a fração “é um jeito de dividir pedaços” como se vê na Figura 12 e essa compreensão também foi de alguns outros colegas que responderam com palavras compatíveis. Dois alunos responderam que não se lembravam.

Figura 12 - Definição de fração segundo a aluna E

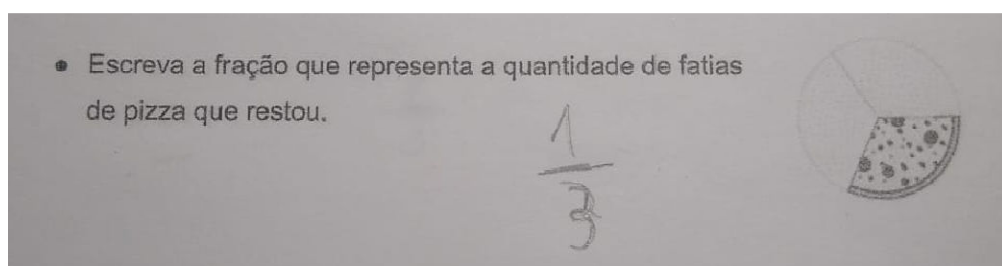


Fonte: Autora (2023)

Ao serem questionados sobre os termos de uma fração, a maioria dos alunos não soube responder. Apenas uma aluna, a Aluna J, respondeu que os termos eram numerador e denominador, e os outros estudantes responderam apenas numerador.

A terceira pergunta, é similar à pergunta do primeiro instrumento, mas essa solicita a representação da parte que restou da pizza. Nesse quesito, toda turma demonstrou ter compreendido a forma de representar as partes e na Figura 13 é possível observar uma das respostas.

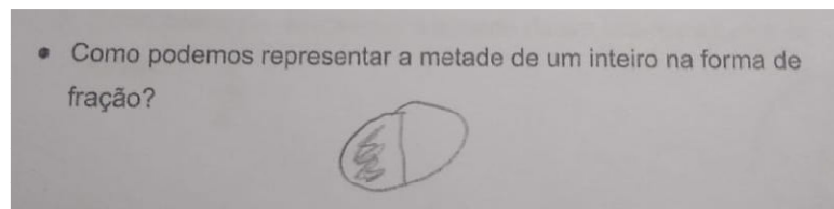
Figura 13 - Resposta da aluna B no pós-teste



Fonte: Autora (2023)

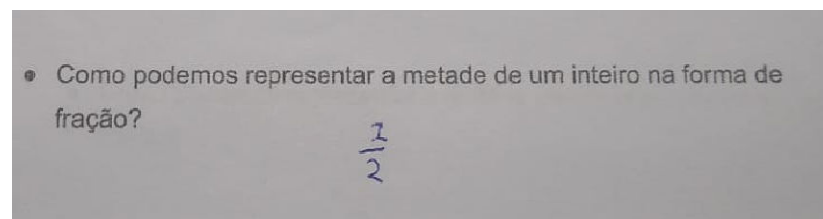
Na quarta questão da pergunta, foi questionado aos alunos o seguinte: “Como podemos representar a metade de um inteiro na forma de fração?”. Apenas 3 alunas, E, F e J, não souberam responder, já os demais estudantes se dividiram entre duas formas diferentes de resposta: alguns representaram utilizando uma circunferência, como se fosse o discos de frações, que foi a resposta da aluna A vista na Figura 14. Já o restante representou numericamente a fração, como o aluno H e se observa na Figura 15.

Figura 14 - Resposta da aluna A no pós-teste



Fonte: Autora (2023)

Figura 15 - Resposta do aluno H no pós-teste



Fonte: Autora (2023)

E para finalizar as atividades desenvolvidas com os alunos, a última questão foi semelhante a atividade desenvolvida com os discos de frações, dada uma situação de amigos que comeram a mesma pizza e perguntava quem havia comido mais e se havia sobrado algum pedaço da pizza.

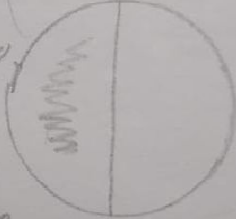
A turma, em sua maioria, exceto por um aluno, respondeu corretamente à questão, sendo que alguns alunos fizeram a representação de uma circunferência para facilitar a compreensão e desenvolvimento da atividade.

Na Figura 16 é possível analisar que o Aluno C optou por representar uma pizza e as partes que haviam sido consumidas para responder a última questão do pós-teste.

Figura 16 - Resposta do aluno C na última questão do pós-teste


• Numa pizzaria, Mário comeu $\frac{1}{2}$ de uma pizza e Camila comeu $\frac{2}{4}$ da mesma pizza.

c) Quem comeu mais pizza? *MÁRIO*
COMEU MAIS
 $\frac{1}{2}$



$\frac{1}{2}$

d) Quanto sobrou da pizza? *NADA*



$\frac{0}{4}$

Percebe-se que os estudantes, quando foram colocados em uma situação prática, desenvolveram o raciocínio, e as respostas, em geral, foram corretas, evidenciando que a atividade foi bem-sucedida.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi apresentado um estudo sobre a utilização da metodologia de Cenários para Investigação abordando o conteúdo de frações, que foi realizada em uma escola pública. O trabalho, que foi desenvolvido com um viés da Educação Matemática Crítica, oportunizou a verificação da viabilidade e eficiência dessa abordagem no grupo pesquisado.

Na dinâmica de análise dos dados produzidos se salienta que o trabalho teve como foco utilizar dados observacionais, oferecendo aos alunos a possibilidade de relatarem como é a relação deles com a matemática. Podemos destacar aqui, que os alunos, quando perguntados da importância da Matemática como disciplina escolar, não negam a sua importância, pelo contrário, salientam que é uma disciplina importante, porém ao mesmo tempo, não conseguem dar diferentes exemplos da sua importância.

Essa certeza da importância, por parte dos alunos, também foi resultado da pesquisa realizada pelo Skovsmose (2000), que tinha como objetivo compreender a relação dos alunos com a matemática. Assim como os alunos participantes da pesquisa de Skovsmose, os sujeitos desta pesquisa também não souberam detalhar em que situações poderiam fazer o uso do componente curricular.

No início da parte prática da pesquisa, que teve como atividade introdutória a entrevista inicial, os alunos não participaram tão ativamente como na entrevista final. Dois fatores podem ter contribuído para a diferença no comportamento. O primeiro fator foi que a autora deste trabalho era uma presença externa à sala de aula e não havia nenhuma relação com os alunos, podendo ter influenciado em um comportamento mais retraído.

Outro fator que pode ter influenciado o processo de pesquisa, foi a presença da professora regente da turma, já que a escola solicitou que a docente estivesse presente em todas as atividades desenvolvidas para a realização deste trabalho.

Nas atividades realizadas com a turma, foi necessário fazer uma pequena intervenção com um momento expositivo do conteúdo com os alunos, pois embora eles já tivessem estudado, não se recordavam dos conceitos e, portanto, se não houvesse esse momento, seria um empecilho para dar continuidade nas tarefas propostas.

Em outras possíveis aplicações dessas atividades, é recomendado que se faça uma introdução com um momento de aula mais tradicional, pois como Skovsmose (2014) afirma, essa etapa também é importante na construção do conhecimento. E como já havia algum tempo que os alunos tinham estudado, o fato de não lembrar do assunto implicou em certas dificuldades.

A questão norteadora deste trabalho foi a eficácia e viabilidade da metodologia de Cenários para Investigação no ensino de frações, portanto, ao analisar os resultados, é possível observar que os alunos em sua maioria gostaram da atividade proposta, além disso, pode-se analisar pela comparação das respostas do pré-teste e do pós-teste, que essa metodologia é viável e é eficaz. Embora se possa salientar que toda abordagem tem suas fragilidades e não foi diferente na realização deste estudo.

Para o desenvolvimento de atividades embasadas pela teoria de Skovsmose (2014), os alunos devem participar ativamente de todo o processo, fazendo explorações e levantamento de hipóteses. Para tornar esse processo viável e mais eficaz, é necessário que os alunos assumam o compromisso de realizar as atividades propostas com autonomia, pois é importante que eles decidam quais os caminhos que devem seguir no processo de exploração.

REFERÊNCIAS

ABIB, Gustavo; HOPPEN, Norberto; HAYASHI JUNIOR, Paulo. Observação participante em estudos de administração da informação no Brasil. **Revista de Administração de Empresas**, v.53, p. 604-616, 2013.

BAGÉ. Secretaria Municipal de Educação e Formação Profissional. **Documento Orientador Curricular do Território Municipal de Bagé**. Bagé, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

CAMPOS, Tânia Maria Mendonça; RODRIGUES, Wilson Roberto. **A ideia de unidade na construção do conceito do número racional**. REVEMAT - Revista Eletrônica de Matemática, v. 2, n. 1, p. 68-93, 2007.

GIL, Antonio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

DENZIN, N. K; LINCOLN, I. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DE OLIVEIRA, Elinelson Gomes. **Contando um pouco da história da trigonometria**. Revena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem, v. 1, p. 29-58, 2021.

FREIRE, Paulo . **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter; COSTA, Sandra. **Crianças fazendo matemática**. 1997.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **As diferentes" personalidades" do número racional trabalhadas através da resolução de problemas**. Boletim de Educação Matemática, v. 21, n. 31, p. 79-102, 2008.

PREDIGER, Juliane; BERWANGER, Luana; MÖRS, Marlete Finke. **Relação entre aluno e matemática: reflexões sobre o desinteresse dos estudantes pela aprendizagem desta disciplina**. Revista Destaques Acadêmicos, v. 1, n. 4, 2009.

SKOVSMOSE, Ole. **Cenários para investigação**. Bolema-Boletim de Educação Matemática, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à educação matemática crítica**. Campinas – SP: Papirus, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Entrevista inicial

- **Percepções do(a) aluno(a) quanto a escola e a disciplina de Matemática**

1 - Você gosta de matemática?

2 - Qual disciplina você tem mais facilidade?

3- Como é pra ti estudar matemática?

4 - Você considera a matemática uma disciplina necessária para estudar na escola? Por quê?

5- Você acha que a disciplina de matemática pode interferir na sua escolha profissional para o futuro?

6 - Você acompanha com facilidade as explicações do professor de matemática?

7 - Você gostaria de aprender o conteúdo de matemática de uma maneira diferente da que você aprende hoje?

8 - Como você aprendeu o conteúdo de frações?

APÊNDICE B - Pré-teste

- O que é fração?
- Quais os termos de uma fração?
- Escreva a fração que representa a quantidade de fatias de pizza que falta para a pizza ficar inteira.



- Como podemos representar a metade de um inteiro na forma de fração?

APÊNDICE C - Atividade com o discos de frações

1) Três amigos Mônica, Diogo e Tiago vão a uma pizzaria comemorar o aniversário de Tiago. Como estão com pouco dinheiro resolvem pedir uma pizza brotinho para cada um. Mônica divide sua pizza em dois pedaços iguais e come um deles. Diogo divide a sua pizza em quatro pedaços iguais e come dois deles e Tiago divide sua pizza em seis pedaços iguais e come três deles.

Agora responda:

- a) Qual fração corresponde a parte que cada um deles comeu?

 - b) Qual dos amigos comeu mais?
- 2) Ana e Paulo são irmãos e, com o dinheiro que ganharam de seus avós, compraram uma pizza. Quando chegaram em casa, a avó pediu um pedaço. Conversando, os dois decidiram que dariam metade da pizza para a avó e a outra metade dividiriam em duas partes iguais e cada um ficaria com uma delas.
- a) Como você faria essa divisão? Por quê?

 - b) Se o avô também quisesse um pedaço, como deveria ser feita a divisão de modo que cada um ficasse com a mesma quantidade de pizza? Escreva a fração que representa essa quantidade.

APÊNDICE D - Orientação sobre a atividade de pesquisa

Iniciar a atividade conversando com os alunos sobre pesquisa.

- Vocês já participaram de alguma pesquisa?
- Alguém sabe o que é uma pesquisa?
- Alguém já fez alguma pesquisa?
- De que forma viram os resultados das pesquisas ser representado? (Frações, porcentagens, etc.)

Após a conversa inicial sobre o que é uma pesquisa, propor aos alunos para realizar uma pesquisa entre eles sobre suas preferências de diferentes assuntos.

Cada aluno receberá uma folha contendo 5 ou 6 perguntas, que será chamada de ficha de pesquisa, a quantidade de perguntas dependerá do número de alunos da turma. Os alunos deverão responder todas as perguntas. Depois as perguntas deverão ser recortadas e agrupadas igualmente.

Cada grupo ficará responsável por um assunto, ou seja, por uma das perguntas da pesquisa, verificando as respostas dos colegas e calculando seu resultado. Depois, representarão os resultados usando frações e apresentarão aos colegas.

O número de perguntas da pesquisa deverá ser igual ao número de grupos da turma.

Após a apresentação dos resultados, será discutido com os alunos, as seguintes perguntas:

- Que estratégias o grupo utilizou para organizar as respostas da pesquisa?
- Por que é importante que cada um responda seguindo sua opinião ou sua realidade?
- Há alguma resposta correta? (Não, as respostas são pessoais.)
- Como se pode fazer para verificar que todos responderam à pergunta?
- Qual a fração que representa um voto?
- E se todos votaram na mesma opção, que número fracionário poderá ser utilizado?

APÊNDICE E - Modelo de perguntas da atividade de pesquisa

Pesquisa Grupo nº 1 - Tema: Música

Pergunta: Qual o seu estilo musical preferido?

- Sertanejo
 - Funk
 - Pagode
 - Eletrônica
 - Outro
-

Pesquisa Grupo nº 2 - Tema: Comida

Pergunta: Qual a sua comida preferida?

- Hambúrguer
 - Pizza
 - Churrasco
 - Saladas
 - Outra
-

Pesquisa Grupo nº 3 - Tema: Idade

Pergunta: Qual a sua idade?

- 10 anos
 - 11 anos
 - 12 anos
 - 13 anos
 - Outra
-

Pesquisa Grupo nº 4 - Tema: Atividades físicas

Pergunta: Qual atividade física você mais gosta de praticar?

- Futebol
 - Vôlei
 - Dança
 - Corrida ou caminhada
 - Outra
-

APÊNDICE F - Entrevista final

- **Percepções do aluno quanto às atividades realizadas em ambientes de Cenários para Investigação;**

01- O que você achou das atividades realizadas em Cenários para Investigação?

02- Quanto às atividades matemáticas realizadas você acredita que elas auxiliaram em sua formação? Como?

03- Você acredita que as atividades realizadas foram importantes para seus projetos futuros? Explique.

04 - O que você acha de utilizar esta metodologia para aprender os conteúdos de matemática?

- **Percepções do(a) aluno(a) quanto a escola e a disciplina de Matemática após as atividades em Cenários para Investigação;**

05- Tendo em vista as atividades matemáticas desenvolvidas nas últimas aulas, você mudou sua percepção quanto à disciplina de Matemática?

06- Com base nas atividades matemáticas em que você participou recentemente, considera a Matemática uma disciplina necessária para estudar na escola? Por quê?

07- O que você aprendeu nas últimas aulas de Matemática?

08- Você consegue identificar os conteúdos abordados pelo professor no seu cotidiano?

09- Como você acredita que deveriam ser as aulas de Matemática para que elas realmente ajudassem você na conquista de seus objetivos futuros?

- **Percepções do(a) aluno(a) quanto à aprendizagem de frações após as atividades de Cenários para Investigação**

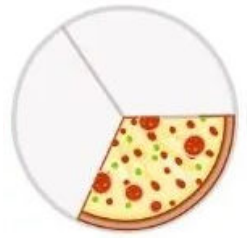
10 - Você conseguiu compreender o conteúdo de frações utilizando a metodologia que foi usada nas atividades?

11 - Como você classifica o seu aprendizado utilizando essa forma de ensinar?

12- O que você sugere para aulas futuras que abordem estes conteúdos?

APÊNDICE G - Pós-teste

- O que é fração?
- Quais os termos de uma fração?
- Escreva a fração que representa a quantidade de fatias de pizza que restou.



- Como podemos representar a metade de um inteiro na forma de fração?
- Numa pizzeria, Mário comeu $\frac{1}{2}$ de uma pizza e Camila comeu $\frac{2}{4}$ da mesma pizza.
 - a) Quem comeu mais pizza?
 - b) Quanto sobrou da pizza?

APÊNDICE H - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
Universidade Federal do Pampa-Unipampa- Campus Bagé****Trabalho de Conclusão do Curso Matemática-Licenciatura**

Título do projeto:A utilização de Cenários para Investigação no ensino de frações

Pesquisadora responsável: Kérolyn Avila Polvora Soares

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Peres de Oliveira

Instituição/Departamento: UNIPAMPA – Campus Bagé

Local da coleta de dados: E.M.E.F. Teo Vaz Obino

Eu, Kérolyn Avila Polvora Soares, responsável pela pesquisa A utilização de Cenários para Investigação no ensino de frações, o convido a participar como voluntário deste estudo. Esta pesquisa pretende compreender o que os alunos abrangem em relação à matemática. O estudo se revela importante na medida de abordar e analisar as opiniões e experiências vivenciadas por estudantes durante o ensino Fundamental no que diz respeito ao ensino de frações.. Os encontros serão realizados na própria escola, durante as aulas de matemática e as respostas serão posteriormente analisadas. Sua participação constará de se dispor a responder a entrevista e participar de atividades, a qual traz perguntas relativas ao estudo de frações. O tempo das atividades estimado é de aproximadamente 5 horas/aula. Caso se sinta incomodado ou constrangido com as perguntas, poderá desistir ou interromper sua participação a qualquer momento. Os benefícios são indiretos e, como principal benefício, espera-se que os resultados dessa pesquisa ajudem a entender qual a perspectiva do estudante em relação a matemática. Além disso, as informações fornecidas terão sua privacidade garantida pela pesquisadora responsável. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados forem divulgados. Durante a pesquisa você terá a possibilidade de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento. Para isso, entre em contato com a pesquisadora responsável pelo e-mail kerolynsoares.aluno@unipampa.edu.br ou com o orientador deste trabalho pelo e-mail cristianooliveira@unipampa.edu.br. Você tem garantida a possibilidade de não aceitar participar ou de retirar sua permissão a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo pela sua decisão. As informações desta pesquisa serão confidenciais e poderão ser divulgadas, apenas, em eventos ou publicações, sem a identificação dos voluntários, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

Autorização

Eu _____, responsável por _____ após a leitura deste documento e ter tido a oportunidade de enviar e-mail a pesquisadora responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, estou suficientemente informado, ficando claro que a participação do aluno é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais o menor acima citado será submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade. Diante do exposto e de espontânea vontade, minha decisão é:

- ACEITO PARTICIPAR DA PESQUISA
 PREFIRO NÃO PARTICIPAR

Orientador da pesquisa

Pesquisadora

Assinatura do(a) responsável

Bagé, _____ de _____ de 2023.