

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
ESCOLA NORMAL SUPERIOR
LICENCIATURA EM MATEMATICA

GREYCIANE PRAIA DOS SANTOS MODA

O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES NO 6º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL UTILIZANDO SIMULADOR *PhET* E PROBLEMAS
CONTEXTUALIZADOS.

MANAUS, FEVEREIRO
2024

GREYCIANE PRAIA DOS SANTOS MODA

O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL UTILIZANDO SIMULADOR *PhET* E PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS.

Trabalho de Conclusão do Curso elaborado junto às disciplinas TCC I e TCC II do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Amazonas para obtenção do grau de licenciado em Matemática.

Orientador (a): Dra. Nadime Mustafa Moraes

MANAUS, FEVEREIRO

2024

TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS

Ata de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Matemática da Escola Normal Superior-UEA de **GREYCIANE PRAIA DOS S. MODA**

Em 19 de fevereiro de 2024, às 18:40 horas no Auditório do Anexo da Escola Normal Superior da UEA na presença da Banca Avaliadora composta pelas professoras: Ma. Alexandra Salerno Pinheiro, Ma. Geraldine Silveira Lima e Dra. Nadime Mustafa Moraes, a aluna **GREYCIANE PRAIA DOS S. MODA** apresentou o Trabalho de Conclusão do Curso intitulado: **“O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES NO 6º ANO UTILIZANDO SIMULADOR PhET E PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS”**. A Banca Examinadora deliberou e decidiu pela **APROVAÇÃO** do referido trabalho, com o conceito **9,8** divulgando o resultado a aluna e demais presentes.

Manaus, 19 de fevereiro de 2024.

Helisângela Ramos da Costa

Presidente da Banca Avaliadora – Ma. Helisângela Ramos da Costa

Nadime Mustafa Moraes

Orientadora – Dra. Nadime Mustafa Moraes

Avaliadora 1 – Ma. Alexandra Salerno Pinheiro

Geraldine Silveira

Avaliadora 2 – Ma. Geraldine Silveira Lima

Greyciane Praia dos S. Modas

Aluna – Greyciane Praia dos S. Modas

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus; sem Ele eu não teria capacidade para desenvolvê-lo, sempre me fortalecendo até aqui, para nunca desistir.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, a toda minha família, por sempre estarem ao meu lado, em especial ao meu amado esposo Alex Moda e minha querida mãe Graça Praia a quem tanto amo. Aos meus amigos Ainoã Barbosa e Rodrigo Fonseca que tiveram uma grande contribuição no processo do projeto.

A minha orientadora gratidão por não desistir de mim, as professoras Nadime Mustafa e Helisângela Costa, por ter aceitado acompanhar-me neste projeto. O empenho de ambas foi essencial para a minha motivação à medida que as dificuldades iam surgindo ao longo do percurso. Aos meus professores do curso de Matemática que forneceram todas as bases necessárias para a realização deste trabalho, agradeço com profunda admiração pela dedicação e profissionalismo.

A todo o curso de Matemática da Universidade do Estado do Amazonas, corpo docente e discente, a quem fico lisonjeada por dele ter feito parte. Todos os que me ajudaram ao longo desta caminhada, em especial Roberta Andrade (secretária) gratidão por toda paciência ao longo desses anos.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Forma escrita das frações pelos Egípcios.....	14
Figura 2 - Tela inicial plataforma PhET (simulações de Matemática)	19
Figura 3 - Construir uma Fração	20
Figura 4 - Igualdade de Frações	21
Figura 5 - Frações Números Mistos	21
Figura 6 – Representação - Partes de um todo.....	22
Figura 7 – Representação - Pizza Dividida em Frações.....	23
Figura 8 - Representação de exemplos das Frações Equivalentes	24
Figura 9 - Representação da Adição ente Frações	26
Figura 10 - Representação da Subtração entre Frações.....	27
Figura 11 - Subtração entre frações.....	27
Figura 12 - Níveis do jogo - Construir uma Fração.....	28
Figura 13 - Nível 1- Construção da fração conforme a imagem	29
Figura 14 - Nível 1 - Construção da imagem conforme a fração	29
Figura 15 - Recurso Lab – Construção e Comparação das Igualdades Frações.....	30
Figura 16 - Níveis do Jogo Igualdade de Frações	31
Figura 17 - Nível 1 – Igualdade de Frações	31
Figura 18 - Nível 8 – Igualdade de Frações	32
Figura 19 - Recurso LAB (Frações Mistas)	33
Figura 20 - Recurso INTRO (Frações Mistas)	33
Figura 21 - Níveis do jogo Frações Mistas	34
Figura 22 - Níveis 2 e 8 -Construção da imagem conforme a fração.....	34
Figura 23 - Níveis 2 e 5 - Construção da fração conforme a imagem.....	34
Figura 24 - Respostas dos Alunos (Questões 1 e 2)	44
Figura 25 - Respostas dos Alunos A, B e C (Questão 6).....	45
Figura 26 - Respostas dos Alunos A, B e C (Questão 7).....	45
Figura 27 - Respostas dos Alunos (Questão 8).....	47
Figura 28 - Respostas dos Alunos (Questão 9).....	48
Figura 29 - Respostas dos Alunos A, B e C (Questão 10).....	50
Figura 30 - Respostas dos Alunos A, B e C (Questão 15).....	53
Figura 31 - Jogo com as duplas – Cena significativa (A1) aula 01	56
Figura 32 - Jogo “Construir uma fração” - Cena significativa (A1) aula 01.....	56
Figura 33 - Afetividade e Cooperação entre os alunos - Cena significativa (A2) aula 01.....	57
Figura 34 - Duplas Realizando o Jogo – Cena significativa (A2) aula 01.....	57
Figura 35 - Jogo Frações Mistas – Cena significativa aula 02.....	60
Figura 36 - Nível 10 (Jogo Frações Mistas) – Cena significativa aula 02.....	60
Figura 37 - Imagens das Questões Sétima e Oitava	66
Figura 38 - Nona Questão.....	67
Figura 39 - Décima Questão	67
Figura 40 - Imagem da Décima Primeira Questão	69

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Categorias, subcategorias das ações dos estudantes.....	p.39
QUADRO 2 – ObjetivosXCategoriasXQuestionário DiagnósticoXObservação.....	p.42
QUADRO 3 – Cenas Significativas da Aula 01.....	p.55
QUADRO 4 – Cenas Significativas da Aula 02.....	p.59
QUADRO 5 – ObjetivosXCategoriasXQuestionário AvaliativoXObservação.....	p.62
QUADRO 6 – Respostas dos alunos sobre a Plataforma (Q.A)	p.65
QUADRO 7 – Respostas dos alunos onde enxergam Frações no seu dia.....	p.65
QUADRO 8 – Respostas dos alunos Aprendizagem com Simulador <i>PhET</i>	p.70
QUADRO 9 – Respostas dos alunos sobre Afetividade.....	p.71
QUADRO 10 – Respostas dos alunos sobre Dificuldades nas Resolução de Frações.....	p.72
QUADRO 11 – Respostas dos Alunos sobre Contribuição na Aprendizagem de Frações.....	p.73
QUADRO 12 – Respostas dos Alunos sobre Habilidades Resolver Problemas Contextualizados.....	p.74

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Idades dos alunos.....	p.41
GRÁFICO 2 – Conhecimentos Computacionais dos Alunos.....	p.52
GRÁFICO 3 – Conhecimentos e Dificuldades dos Alunos.....	p.64
GRÁFICO 4 – Classificações nas Frações para os Alunos.....	p.70

RESUMO

Este trabalho de pesquisa teve como objetivo geral analisar as contribuições e dificuldades da aplicação proposta no ensino e aprendizagem por intermédio de atividades com problemas contextualizados através do ambiente computacional do simulador *PhET*, as atividades práticas foram realizadas no Telecentro (laboratório de informática) em uma escola municipal da cidade de Manaus, Amazonas, com alunos do sexto ano do Ensino Fundamental. As aulas, bem como auxiliado pelo uso do simulador, foram de forma presencial, durante as aulas de frações, foram trabalhados os conteúdos de construir frações, frações mistas e frações equivalentes utilizando demonstrações e construções no simulador como um dos recursos didáticos, para avaliar a influência da utilização dos simuladores no processo de ensino e aprendizagem na Matemática. Foram aplicados dois questionários aos alunos um com o propósito de diagnosticar o aprendizado do conteúdo, manuseio e domínio computacional, dificuldades na aprendizagem de matemática e outro avaliativo para buscar ou encontrar melhorias aos alunos a partir da utilização do simulador e seus obstáculos em utilizá-lo. Analisou-se que a maioria dos alunos consideraram a metodologia diferente e interativa, levando uma aula dinâmica e deixando um pouco tradicionalismo, no momento em que o aluno realiza representações dos conteúdos de formas diversificadas ele aumenta o seu aprendizado em relação ao assunto estudado, assim, fazer uso do simulador como um suporte ou auxílio metodológico será uma ótima ferramenta tanto para o aluno como para o professor.

Palavras-chave: simulador. *PhET*. Frações. Matemática.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	p.12
CAPÍTULO 1 – Revisão de Literatura.....	p.14
1.1 Contribuição do Contexto histórico no ensino das frações.....	p.14
1.2 Aprendizagem significativa em problemas contextualizados e o uso do Simulador <i>PhET</i>	p.15
1.3 Conceitos matemáticos sobre frações.....	p.22
1.3.1 Frações: partes de um inteiro.....	p.22
1.3.2 Frações: comparação.....	p.23
1.3.3 Frações equivalentes e simplificação de frações.....	p.24
1.3.4 Operações com frações: adição e subtração.....	p.25
1.3.5 Funcionamento e utilidades da plataforma <i>PhET</i> com as frações ...	p.27
CAPÍTULO 2 – Metodologia da Pesquisa.....	p.35
2.1 Abordagem, as estratégias de Investigação e os procedimentos técnicos.	p.35
2.2 Sujeito da Pesquisa.....	p.37
2.3 Contexto da Pesquisa.....	p.37
2.4 Etapas da Pesquisa / Instrumentos de coleta de dados.....	p.37
2.5 Procedimentos para análise de dados.....	p.38
CAPÍTULO 3 – Apresentação e Análise dos Resultados.....	p.41
3.1 Apresentação e análise do questionário diagnóstico.....	p.41
3.2 Descrição das aulas.....	p.55
3.3 Análise dos resultados do Questionário de Avaliação da Proposta metodológica aplicado aos alunos.....	p.62
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	p.76
REFERÊNCIAS.....	p.78
APÊNDICE A – Avaliação Diagnóstica 6º ano.....	p.81
APÊNDICE B – Avaliação de Aprendizagem 6º ano.....	p.84
APÊNDICE C1 - Plano de Aula 01.....	p.90

APÊNDICE C1.1 – Atividade Prévia de Frações.....	p.92
APÊNDICE C1.2 – Material de Apoio da Aula 01.....	p.94
APÊNDICE C2 - Plano de Aula 02.....	p.95
APÊNDICE C2.1 – Material de Apoio da Aula 02.....	p.97
APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	p.99

INTRODUÇÃO

Este estudo delimita-se ao ensino e a aprendizagem das frações com propostas de atividades e problemas contextualizados no ambiente computacional utilizando simulador *PhET* e manipulações interativas que o *software* apresenta, para uma melhoria e compreensão dos alunos e aplicações utilizando as frações, a turma que participou deste estudo foram alunos do sexto ano do ensino fundamental de uma escola pública de Manaus da Zona Leste II.

A pergunta diretriz da pesquisa é: Como é possível explorar o ensino de frações no sexto ano utilizando problemas contextualizados no simulador *PhET*?

A pesquisa justifica-se pela abordagem e importância dessa temática, pois acrescenta e aumenta opções metodológicas de intervenções diferenciadas que possam potencializar o ensino. É preciso destacar a importância da comunicação em linguagem matemática com o uso da linguagem simbólica, da representação e da argumentação.

O aluno precisa reconhecer as frações em seu contexto cotidiano e assim aproprie-se de modo significativo. Nesse sentido, a necessidade de inserção da tecnologia, frente à resolução de problemas contextualizados, sobre frações. Desenvolvendo habilidades tais como: compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural.

Quanto às questões norteadoras tem-se:

- Quais os conhecimentos prévios dos alunos da turma investigada sobre o conhecimento e o domínio computacional?
- Quais as concepções, habilidades e dificuldades dos alunos da turma investigada em relação à Matemática e ao simulador *PhET*?
- Quais os problemas contextualizados que se adequam a vida dos alunos da turma investigada para serem explorados os conceitos de frações no simulador *PhET*?
- Quais as contribuições e dificuldades os alunos tiveram mediante a aplicação da proposta?

O objetivo geral da pesquisa é analisar contribuições e dificuldades das aplicações da proposta baseadas no uso do simulador *PhET* e problemas

contextualizados para o ensino e aprendizagem das frações no sexto ano do ensino fundamental. Entre os objetivos específicos destacam-se:

- Identificar os conhecimentos prévios dos alunos da turma investigada sobre o conhecimento e o domínio do simulador *PhET*;
- Identificar as características dos alunos da turma investigada quanto às concepções, habilidades e dificuldades em relação à Matemática e ao simulador *PhET* no parâmetro do estudo de frações;
- Desenvolver uma proposta de atividades utilizando simulador *PhET* com problemas contextualizados para o 6º ano do ensino fundamental;
- Avaliar os resultados da aplicação da proposta com o uso do simulador *PhET*.

A pesquisa está estruturada em 3 capítulos.

Na Revisão de Literatura aborda-se Contribuição do Contexto histórico no ensino das frações Aprendizagem significativa em problemas contextualizados e o uso do simulador *PhET*; Conceitos matemáticos sobre frações com comparação, equivalentes, simplificação de frações e o funcionamento e utilidades da plataforma *PhET* com as frações.

Na Metodologia da pesquisa aborda-se as estratégias de Investigação e os procedimentos técnicos; Sujeitos da Pesquisa; Contexto da Pesquisa; Etapas da Pesquisa/Instrumentos de Coleta de Dados; Etapas principais da pesquisa; Instrumentos para Coleta de Dados; Procedimentos para a Análise de Dados.

Na Análise dos Resultados apresenta os resultados da pesquisa como a apresentação e análise do questionário diagnóstico, com as descrições das aulas e a análise dos resultados do questionário de avaliação da proposta metodológica aos alunos.

CAPÍTULO 1

REVISÃO DE LITERATURA

1.1 CONTRIBUIÇÕES DO CONTEXTO HISTÓRICO NO ENSINO DAS FRAÇÕES

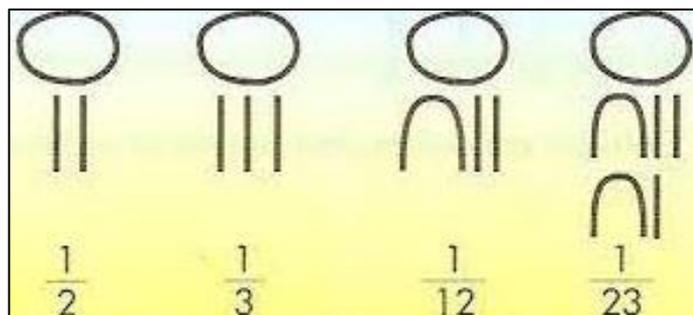
De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. (BRASIL,2017). Quanto à história das frações

a origem dos números inteiros é atribuída as ideias da antiguidade na matemática pré-histórica, os povos primitivos não sentiam a necessidade de usar frações, pois para calcular quantidades pequenas os homens usavam unidades suficientemente pequenas. Assim, a utilização da noção de fração apareceu durante a Idade do Bronze nas culturas mais evoluídas como a egípcia. (BOYER, 2003, p.4)

Além da escrita dos números surge “a necessidade do conceito de fração e de notação para frações. As inscrições hieroglíficas egípcias têm uma noção especial para frações unitárias, isto é, com numerador um” (BOYER, 2003, p. 9).

O registro dos números naturais oriundo da contagem foi essencial para a representação das frações pelos egípcios. A origem das frações confronta com a origem da matemática e, principalmente, da geometria aportada nos historiadores gregos Heródoto e Aristóteles. Ambos “não quiseram se arriscar a propor origens mais antigas que a civilização egípcia, mas é claro que a geometria que tinham em mente possuía raízes mais antigas” (BOYER, 2003, p. 4).

Figura 1 - Forma escrita das frações pelos Egípcios



Fonte: Silva, Barbara (2020)

Alguns historiadores relatam o fato das enchentes, em um passado remoto, alterarem as marcações das terras férteis às margens do rio Nilo. Nesse sentido, os “esticadores de corda” usavam o instrumento de medida à época que era a corda

esticada que referendava a unidade de medida, o cúbito ou côvado, referente a distância compreendida a ponta do dedo médio e o cotovelo do faraó, equivalente a 45 centímetros entre dois nós consecutivos “a corda com vários nós compunha um instrumento de medida, uma ‘régua’ primitiva utilizada por agrimensores daquela época”.

Há 3000 anos a.C. no Egito, eram feitas marcações nas terras que se localizavam em torno do rio Nilo. No período entre junho e setembro, devido às chuvas, o rio transbordava e apagava as delimitações. Então eles utilizavam cordas para fazer a marcação, que funcionava como uma medida para remarcar os lotes. Eles iam esticando a corda e contando quantas vezes aquela unidade de medida estava contida nos lados de cada terreno, porém nem sempre o número era exato, assim surgiu à necessidade de se criar um novo tipo de número. Foi aí que começaram a desenvolver os números fracionários (SILVA; SODRÉ, 2005).

Conforme apontam Bertoni (2004) e Lopes (2008), é importante ensinar frações no ensino básico respeitando os aspectos sócio-histórico-cultural.

Sendo assim, a importância das frações destaca-se, sobretudo, pelas diversas contribuições como o ato de contar, calcular, representar e enumerar; ações presentes em todas as tomadas de decisões humanas, seja na compra de objetos e produtos, ou na obtenção de descontos, acréscimos e investimentos financeiros. Consequentemente fica evidente que utilizamos conceitos matemáticos para nos ajudar a interpretar as relações cotidianas.

Mendes (2001) afirma que o conhecimento provém de diferentes grupos socio – culturais que se organizaram e desenvolveram intelectualmente de acordo com suas necessidades, interesses e condições de sobrevivência, levados pela mobilidade característica da sociedade humana.

E o uso de ferramentas manipulativas concretas, calculadoras, computadores, etc. É reconhecido como importante na educação matemática, e os avanços na Tecnologia da Computação (CT) posicionam manipulativos virtuais e simulações interativas como novas ferramentas poderosas para o ensino e a aprendizagem matemática.

1.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS E O USO DO SIMULADOR *PhET*

Para que um novo conceito seja melhor compreendido pelo aluno, o significado a ele associado precisa ser explorado. Segundo Ausubel, “a aprendizagem significativa, é um processo no qual o indivíduo relaciona uma nova informação de forma não arbitrária e substantiva com aspectos relevantes presentes na sua estrutura cognitiva”. (AUSUBEL, 180, p.58)

No que se refere propriamente a aprendizagem significativa, destaca-se uma teoria que atinge estratégias de ensino, mostrando sempre que Ausubel mencionou como mais importante do processo ensino aprendizagem:

Se tivesse que reunir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria que o fator mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Levante isso e ensine-o de acordo (AUSUBEL, NOVAK¹ & HANESIAN, 1980).

A importância da contextualização de problemas na aprendizagem significativa se apresenta por meio de aspectos relacionados que vão além da magnitude intrínseca da disciplina em relação aos seus respectivos conteúdos relacionados, norteia, sobretudo a valorização e caracterização de elementos cruciais de contextos inerentes à sociedade por meio de dados e teorias envolvidas que estabelecem uma bagagem de informações fortalecendo o pensamento crítico pela participação do aluno em uma interação reflexiva.

Nessa perspectiva, problemas contextualizados dessa natureza envolvem o contexto social do aluno firmando assim uma visão mais robusta para o aprendizado acontecer.

Assim, a pesquisa traz problemas contextualizados, a fim de proporcionar uma aprendizagem mais significativa, pois pode ressignificar a fundamentação de expansão de aspectos relacionados à disciplina estudada, firmando, portanto, possibilidades e, permitindo a interação de debate no desenvolvimento de saberes e fazeres do ensino da matemática frente à participação mais atuante e colaborativa do aluno.

Quando uma nova ideia se relaciona aos conhecimentos prévios, em uma situação que envolve o cotidiano do aluno e que seja de fato relevante e proposta pelo

¹ Joseph Novak, é educador americano conhecido mundialmente pelo desenvolvimento da teoria do mapa conceitual na década de 1970. Toda a pesquisa de Novak está centrada na aprendizagem humana, em estudos educacionais e na representação do conhecimento.

professor, nesse processo, ele amplia e atualiza a informação anterior, atribuindo novos significados a seus conhecimentos.

De acordo com os PCNs, resolver um problema pressupõe que o aluno:

Elabore um ou vários procedimentos de resolução (como, por exemplo, realizar simulações, fazer tentativas, formular hipóteses); compare seus resultados com os de outros alunos; valide seus procedimentos (BRASIL, 1997, p.41).

Estudiosos se empenham sobre o tema da aprendizagem significativa, apontando para algumas perspectivas, como por exemplo:

“A perspectiva de Novak ² é que quando a aprendizagem é significativa, o aprendiz cresce, tem uma sensação boa e se predispõe a novas aprendizagens na área. Mas o corolário disso é que quando a aprendizagem é sempre mecânica, o sujeito acaba por desenvolver uma atitude de recusa à matéria de ensino e não se predispõe à aprendizagem significativa” (MOREIRA, 2012, p. 160)

A matemática contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento e a aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito da própria matemática, podendo formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos, gerando hábitos de investigação, proporcionando a confiança.

A manipulação deliberada de atributos relevantes da estrutura cognitiva para fins pedagógicos é levada a efeito de duas formas (Ausubel, 1968, p. 147; Moreira e Masini, 1982, pp. 41 e 42; 2006):

1. Substantivamente, com propósitos organizacionais e integrativos, usando os conceitos e proposições unificadores do conteúdo da matéria de ensino que têm maior poder explanatório, inclusividade, generalidade e relacionabilidade nesse conteúdo.

2. Programaticamente, empregando princípios programáticos para ordenar sequencialmente a matéria de ensino, respeitando sua organização e lógica internas e planejando a realização de atividades práticas.

Segundo Vergnaud (1985 apud Magina, 2005, p.04) o conhecimento revela-se por meio de um campo conceitual, considerado como “um conjunto de situações cujo

² Joseph Novak, é educador americano conhecido mundialmente pelo desenvolvimento da teoria do mapa conceitual na década de 1970. Toda a pesquisa de Novak está centrada na aprendizagem humana, em estudos educacionais e na representação do conhecimento.

domínio progressivo exige uma variedade de conceitos, de procedimentos e de representações simbólicas em estreita conexão”.

Conforme Tavares (2010) para se favorecer a aprendizagem significativa o professor deve conceituar e proporcionar a matéria de ensino, trabalhar com os subsunçores³ mais importantes para a aprendizagem do conteúdo a ser trabalhado, identificar aquilo que o aluno já sabe e procura utilizar os recursos que tornem a matéria mais conceitual, proporcionando uma maior facilidade no entendimento.

Dessa forma, percebe-se a relevância da interação de problemas contextualizados imersos em atividades que agregam a manipulação de recursos tecnológicos no intuito de fortalecer os laços dessa inter-relação.

O uso das tecnologias no ensino de Matemática, em especial, de simulador *PhET* pode facilitar o processo de atribuição de significado de um conceito novo a outro pré-existente,

Para o desenvolvimento dessa experiência ao ensino da teoria de frações e suas propriedades operatórias, busca-se a utilização do simulador *PhET* com objetivo de investigar a eficácia desse aplicativo nesse processo. Dentre as habilidades propostas na BNCC a serem desenvolvidas quanto ao conteúdo das frações destaca-se:

(EF06MA07) Ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.

(EF06MA10) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária. Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números racionais. (BRASIL, 2018, p. 301)

A BNCC recomenda que os estudantes devem utilizar tecnologias digitais desde o Ensino Fundamental e que possam ser estimulados a desenvolver um pensamento computacional por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, ela ressalta a importância das tecnologias digitais tanto para a investigação matemática como para dar continuidade ao desenvolvimento de um pensamento computacional e, portanto, propõe algumas habilidades que devem ser desenvolvidas pelos estudantes dentro da temática de números fracionários.

O simulador *PhET* é um programa que foi fundado por Carl Wieman em 2002 pelo Prêmio Nobel Carl Wieman, o significado da sigla *PhET* (Physics Education Technology Project), o projeto *PhET* Simulações Interativas da Universidade do

³ Conceitos e proposições estáveis no indivíduo.

Colorado em Boulder é um programa que cria simulações interativas gratuitas de matemática e ciências. (KR. HENSBERY; J. PAUL, B. MOORE; S. PODOLEFSKY; K. PERKINS, 2013).

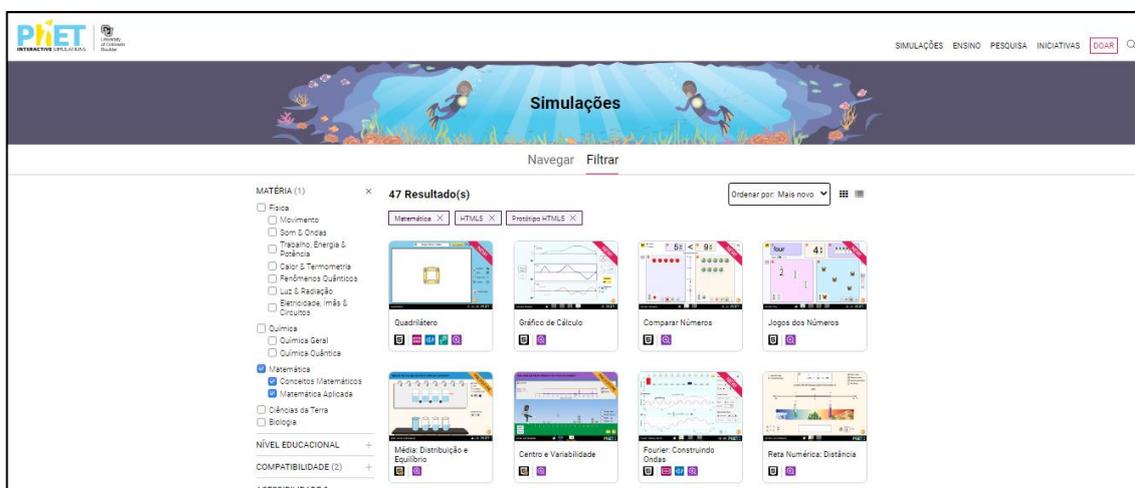
Funciona como uma plataforma online na qual o aluno tem a possibilidade de simular os conceitos estudados em sala de um modo dinâmico e atrativo.

A criação dos simuladores permite que os alunos revisem os conteúdos trabalhados em sala de forma mais dinâmica, ao mesmo tempo, e sua função é fornecer aos estudantes uma exploração direcionada e livre, que favorece a descoberta de conceitos e aprendizagem de uma maneira individual.

Os Objetos de Aprendizagem (OA) são recursos digitais usados em contexto educacional, são ferramentas que podem ser usadas várias vezes, em diversificadas situações de aprendizagem. É possível disponibilizar um OA ao mesmo tempo para uma turma de aprendizes, como um simulador, por exemplo, pois os simuladores caracterizam uma classe de OA.(SANTOS; MOITA, 2015)

No Portal Simulations (*PhET*) estão disponíveis simulações em várias disciplinas: Matemática, Física, Química, Biologia e Ciências da Terra, dentre essas, há uma graduação da dificuldade. O objetivo principal é despertar o interesse discente, para que possa interagir em sala de aula (SOUZA, 2012).

Figura 2 - Tela inicial plataforma *PhET* (simulações de Matemática)



Fonte: Colorado (2023)

O *PhET* apresenta três possibilidades de se proceder às simulações gratuitas: 'Correr' (jogar); 'Descarregar todo o website no computador', USB ou CD (Baixar) ou 'Descarregar uma ou mais simulações no computador', USB ou CD. Na primeira

opção, basta estar com o computador conectado à Internet. Nas demais, é feito o download, com o aplicativo Java. Possibilita ainda a sua utilização no Laboratório de Informática e em ambientes com ou sem wi-fi.

As simulações do *PhET* baseiam-se em extensa pesquisa em educação e envolvem os alunos através de um ambiente intuitivo, estilo jogo, onde eles aprendem novas descoberta e exploração.

Figura 3 - Construir uma Fração

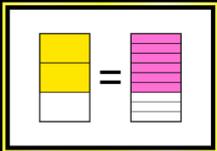


(Fonte: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=math&type=html.prototype>)

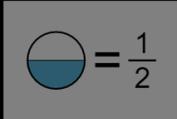
A construção de frações tem o objetivo de construir frações equivalentes, comparar frações e reconhecer frações equivalentes simplificadas e não simplificadas. O desafio é por níveis de 1 básico ao 10 difícil, assim a medida que o aluno avança, o nível de dificuldade vai aumentando fazendo com que o mesmo compreenda a construção de uma fração.

Figura 4 - Igualdade de Frações

Frações: Igualdade



Lab da Igualdade



Jogo

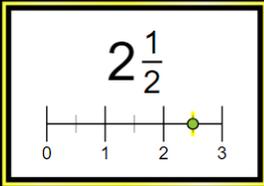


(Fonte: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=math&type=html.prototype>)

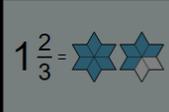
A igualdade de frações tem o objetivo de encontrar frações equivalentes de acordo com o número ou imagem, montar as mesmas frações usando outros números, encontrar frações equivalência ou comparar frações. A forma de ensinar pelo simulador na igualdade de frações também é por níveis quanto menor é o nível mais fácil e quanto maior mais trabalhoso se torna.

Figura 5 - Frações Números Mistos

Frações: Números Mistos



Intro



Jogo



Lab



(Fonte: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=math&type=html.prototype>)

As frações mistas no simulador têm o objetivo de explicar as mudanças de numerador e denominador que possam afetar o valor de uma fração, converter as

figuras propostas em fração, fração mista e imprópria. E por fim montar frações correspondentes usando figuras e números.

1.3 CONCEITOS MATEMÁTICOS SOBRE FRAÇÕES

A palavra fração vem do latim *fractus* e significa "partido", dividido ou quebrado (do verbo *frangere*: "quebrar").

Como ideia de fracionar está associada a “quebrar”, “dividir em partes”, no fim do século XIX, alguns autores começaram a chamar as frações de “quebrados” ou de “números quebrados”.

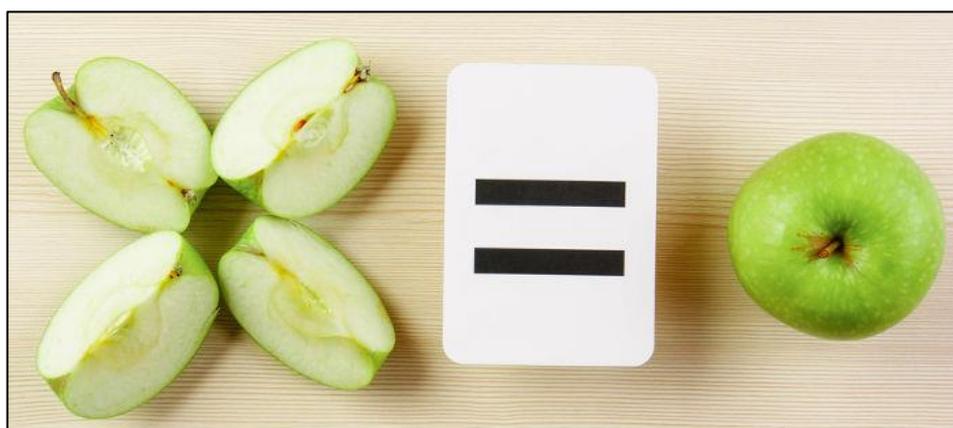
Diversas são as definições utilizadas para frações, de acordo com as necessidades didáticas. As mais usadas são:

- Uma fração é a representação de uma ou mais partes de algo que foi dividido em partes iguais;
- Uma fração representa uma divisão, em que o numerador equivale ao dividendo e o denominador equivale ao divisor;
- Uma fração é um número racional.

1.3.1 Frações: Partes de um inteiro

Um “objeto original” que não tenha sido dividido é chamado de inteiro. Ao fazer cortes nesse objeto, estamos dividindo-o. Se a divisão resultar em partes iguais, é possível representar esse objeto por meio de frações. A imagem a seguir representa uma maçã que foi dividida em quatro partes iguais.

Figura 6 – Representação - Partes de um todo



Fonte: Shutterstock

A fração que representa a partes divididas desta maçã é a seguinte:

$$\frac{1}{4}$$

Essa fração deve ser lida como: Um quarto.

A fração que representa toda a maçã, que foi dividida em quatro partes iguais, é a seguinte:

$$\frac{4}{4}$$

Essa fração deve ser lida como: Quatro quartos."

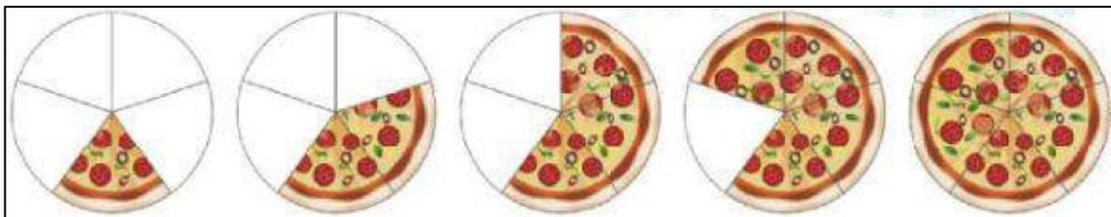
No uso do simulador iremos trabalhar com o aluno as construções de cada fração para o mesmo visualizar a forma da construir e entender seus conceitos matemáticos.

1.3.2 Frações: Comparação

O conceito matemático das comparações de frações é analisar qual representa a maior ou menor quantidade ou se elas são iguais. Por exemplo:

As pizzas são foram repartidas (divididas) em 5 partes iguais.

Figura 7 – Representação - Pizza Dividida em Frações



Fonte: elaborado por Giovanni Júnior (2018)

$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{5}$
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

As frações de cada pizza estão representadas agora vamos ordenar do maior para o menor, veja abaixo:

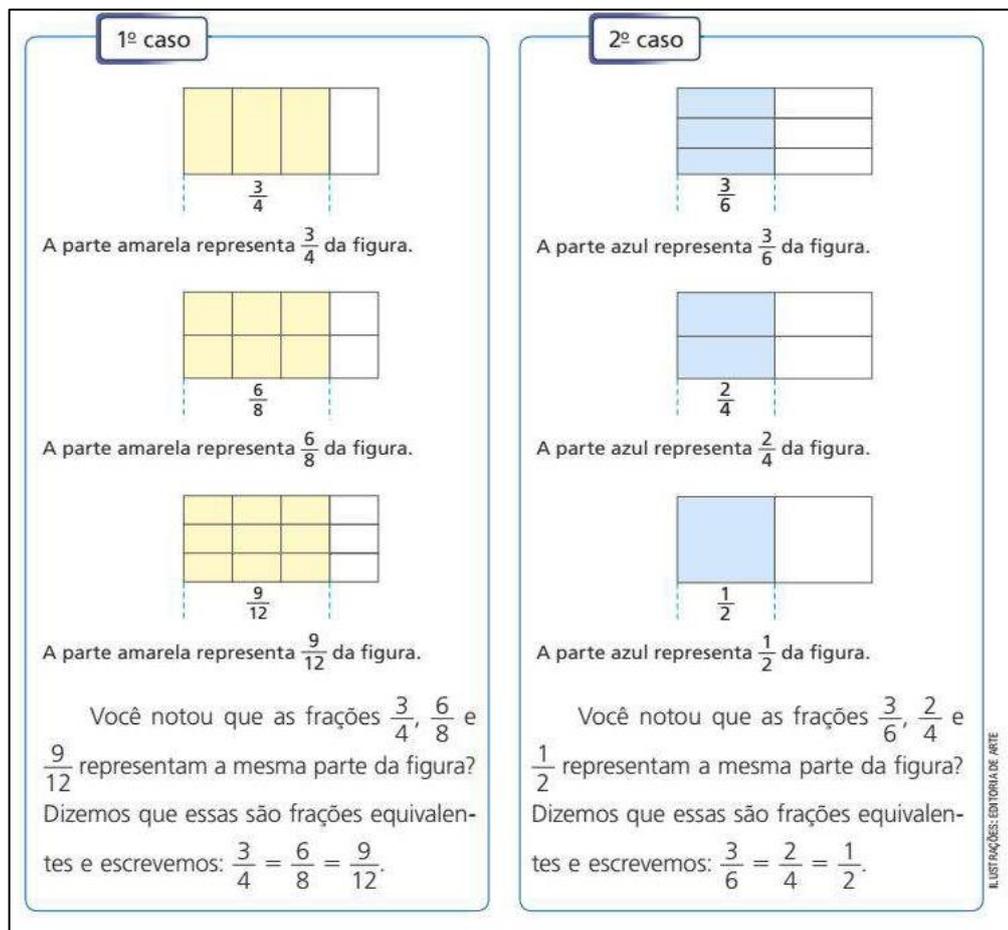
$$\frac{5}{5} \qquad \frac{4}{5} \qquad \frac{3}{5} \qquad \frac{2}{5} \qquad \frac{1}{5}$$

No uso do simulador foi trabalhado com o aluno o associe frações podendo comparar e visualizar as frações maiores, menores ou iguais.

1.3.3 Frações equivalentes e simplificação de frações

Frações equivalentes são aquelas que representam o mesmo número racional. Isso significa que elas possuem o mesmo valor.

Figura 8 - Representação de exemplos das Frações Equivalentes



Fonte: elaborado pelo Giovanni Júnior (2018)

Duas ou mais frações que representam a mesma porção da unidade são chamadas frações equivalentes. Uma propriedade importante é quando multiplicamos

ou dividimos o numerador e o denominador de uma fração por um mesmo número, diferente de zero, obtemos sempre uma fração equivalente à fração dada.

Simplificar uma fração significa obter uma fração equivalente à fração dada, escrita com termos menores. Por exemplo:

$$\frac{48}{72} = \frac{24}{36} = \frac{12}{18} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

Daí, $\frac{48}{72} = \frac{2}{3}$.

Fonte: elaborado pelo Giovanni Júnior (2018)

Dividimos sucessivamente o numerador e o denominador da fração por um divisor comum, até obtermos a fração com os menores termos possíveis.

Essa fração é chamada forma simplificada ou forma irredutível da fração dada.

Assim, a fração

$\frac{2}{3}$ é a forma irredutível da fração $\frac{48}{72}$

Para simplificar uma fração devemos dividir o numerador e o denominador da fração dada por um mesmo número maior que 1.

Usaremos alguns recursos por exemplo o construir frações, o associe frações e as frações igualdade pois, o construir o aluno aprendi a reconhecer frações equivalentes simplificadas e não simplificadas. O recurso associe frações eles encontraram as frações equivalentes e as frações igualdade montaram e farão comparações entre as frações.

1.3.4 Operações com Frações: Adição e Subtração

A Adição e Subtração de Frações é feita somando-se ou subtraindo-se os numeradores, conforme a operação. Quanto aos denominadores, desde que sejam iguais, mantêm o mesmo valor. Lembre-se que nas frações, o termo superior é o numerador e o termo inferior é o denominador.

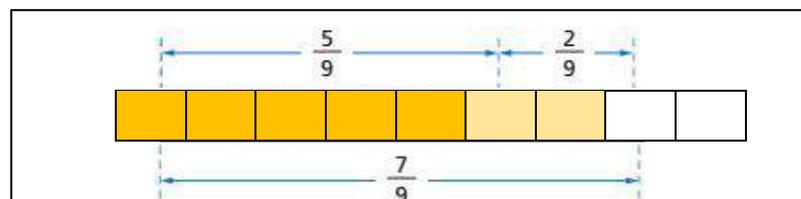
Se as frações possuem denominadores diferentes, é necessário encontrar frações equivalentes a elas que possuam denominadores iguais para depois somá-las ou subtrai-las.

Vamos utilizar os problemas contextualizados para explicar adição e subtração de frações. Vamos considerar as seguintes situações:

Situação 1

Fernando tem uma tira retangular de cartolina branca. Ele dividiu essa tira em 9 partes iguais, pintou 5 dessas partes de laranja e 2 partes de lilás. A parte colorida da tira representa que fração da tira inteira?

Figura 9 - Representação da Adição ente Frações



Fonte: elaborado pelo Giovanni Júnior (2018)

Em linguagem matemática:

$$\frac{5}{9} + \frac{2}{9} = \frac{7}{9}$$

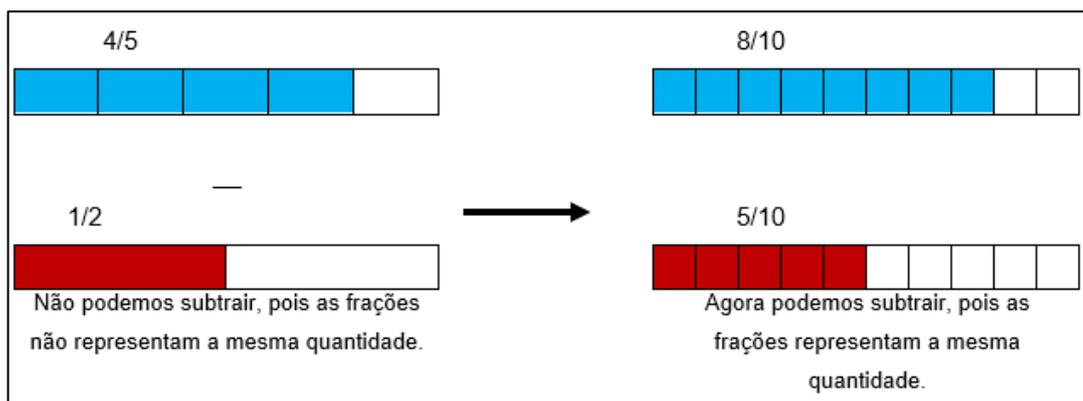
Fonte: elaborado pelo Giovanni Júnior (2018)

Portanto, a fração que representa a parte colorida da tira $\frac{7}{9}$.

Situação 2

Das pessoas que estavam na barraca de pastel, $\frac{4}{5}$ eram homens. Se $\frac{1}{2}$ das pessoas que estavam na barraca usava óculos e apenas homens usavam óculos, que fração das pessoas que estava na barraca de pastel representa os homens que não usavam óculos?

Figura 10 - Representação da Subtração entre Frações



Fonte: Rocha (2020)

Nesse caso encontramos frações equivalentes com o mesmo denominador, $4/5 = 8/10$ e $1/2 = 5/10$.

Figura 11 - Subtração entre frações

$$\frac{4}{5} - \frac{1}{2} = \frac{8}{10} - \frac{5}{10} = \frac{3}{10}$$

Fonte: Rocha (2020)

Portanto, $3/10$ representa a fração dos homens que não usam óculos.

A aprendizagem significativa só ocorre se o aluno vê relevância na situação e relaciona os novos conhecimentos às suas concepções prévias. E nessas condições, ele é capaz de absorver e desenvolver novas informações com maior facilidade.

A matemática, para muitos é considerada uma disciplina pronta e acabada, conjugada por fórmulas e regras abstratas, é uma disciplina que permite o aluno descobrir seus próprios caminhos para a resolução de determinado problema, desde que o processo de aprendizagem seja bem direcionado. A matemática não tem uma única resolução, mas, sim várias formas de resolver o mesmo problema.

1.3.5 FUNCIONAMENTO E UTILIDADES DA PLATAFORMA *PhET* COM AS FRAÇÕES

A plataforma *PhET* funciona de maneira simples, não sendo necessário login e senha para seu acesso, assim qualquer pessoa pode acessar com facilidade ao seu

conteúdo. Outra questão importante que facilita a sua utilização é que todas as simulações são disponibilizadas gratuitamente, sendo elas desenvolvidas para oferecer um ambiente aberto à exploração dos alunos. Desta forma o professor poderá utilizar a plataforma para fazer aulas expositivas, demonstrações, oficinas e até mesmo para montar suas próprias atividades.

Existem dois tipos de simuladores os estáticos e os dinâmicos, esta plataforma é dinâmica, pois permite que o usuário possa interagir com a simulação. Esses simuladores facilitam a compreensão do aluno, não causando nenhuma situação de risco, podendo voltar e repetir a ação. Mostraremos como podemos utilizar o *PhET*, sendo uma ferramenta gratuita e de fácil acesso para os alunos e professores. Neste capítulo iremos mostrar como podemos seguir com a aula trazendo uma possível forma de utilizar em sala de aula.

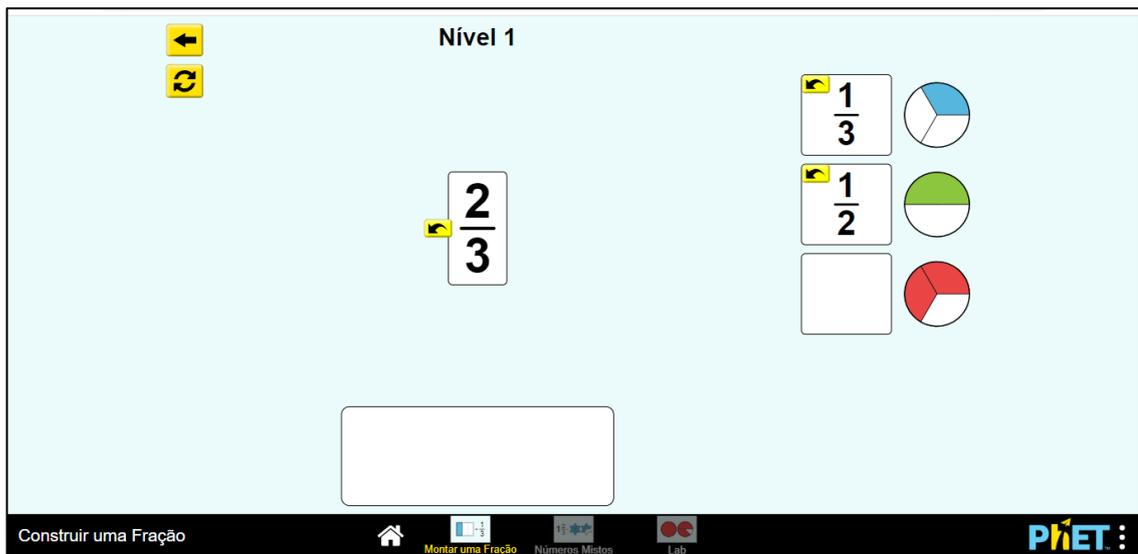
O Construir Frações é um dos recursos que serão explorados pelos alunos e o professor. Ela propõe a exploração dos conteúdos: frações; frações equivalentes; números mistos; e seus idealizadores listam os seguintes objetivos a serem atingidos: construir frações equivalentes usando números e imagens; comparar frações usando números e padrões; reconhecer frações equivalentes simplificadas e não simplificadas (*PhET INTERACTIVE SIMULATIONS*, 2016). Ele é composto por três atividades assim denominadas: “Construir uma Fração”; “Números Mistos”; “Lab” (sendo que as duas primeiras apresentam 10 níveis (Fig. 12), sendo de construção da fração em relação a imagem (Fig. 13) e construção da imagem em relação a fração dada (Fig. 14).

Figura 12 - Níveis do jogo - Construir uma Fração



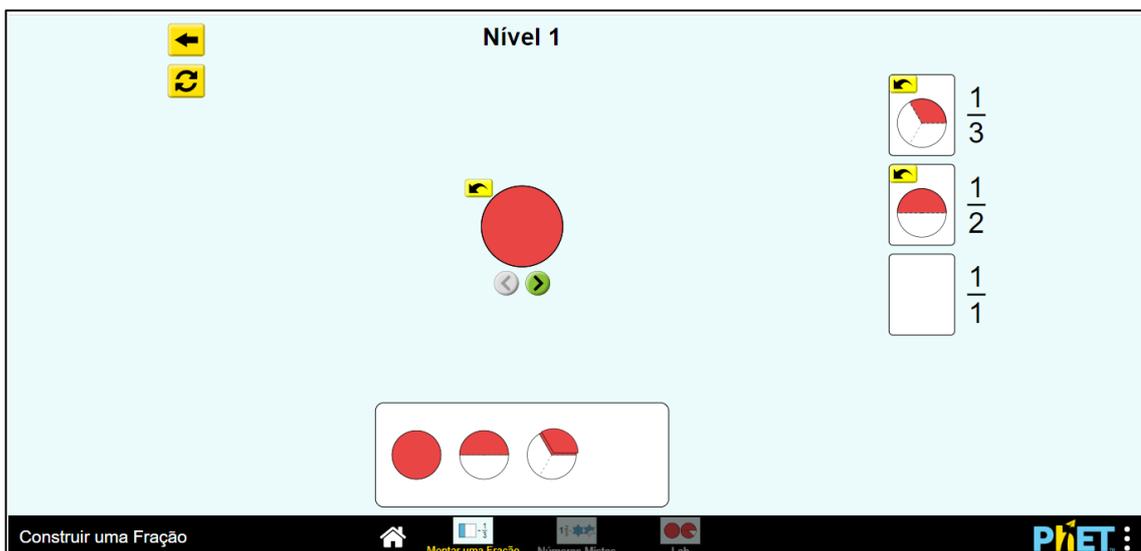
(Fonte: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=math&type=html.prototype>)

Figura 13 - Nível 1- Construção da fração conforme a imagem



(Fonte: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=math&type=html.prototype>)

Figura 14 - Nível 1 - Construção da imagem conforme a fração



(Fonte: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=math&type=html.prototype>)

O Frações: Igualdade foi desenvolvido para identificar frações iguais, relacionar frações iguais em diferentes formas de representação, compreender o comportamento de frações iguais e suas diferentes formas de representações e denominadas em frações iguais ou equivalentes.

Existe dois recursos o Lab e o Jogo, o recurso Lab demonstra aos alunos a forma de construção, comparação e a igualdade da fração conforme for modificando o seu

numerador e o denominador da fração indicada pela imagem construída (Fig.15), o recurso Jogo consiste de 8 níveis (Fig. 16). O programa permite até duas tentativas para responder corretamente caso não consiga, será dada a opção para verificar a resposta correta.

O aluno pode iniciar o jogo em qualquer um dos níveis, onde o nível 1 (Fig. 17) apresenta imagens e frações iguais e correspondentes. Conforme vai acertando e chegando ao último nível 8(Fig. 18), as figuras ficam mais complexas e números maiores fazendo o aluno a pensar na possibilidade de simplificar ou até transformar as frações. Conforme o aluno acerta a igualdade entre as frações ele vai pontuando e tem um ponto interessante que o aluno pode ativar o relógio indicado na (Fig. 16), para saber em quanto tempo ele permanece em cada nível. Lembrando que o relógio deve ser ativado antes de iniciar o jogo.

Figura 15 - Recurso Lab – Construção e Comparação das Igualdades Frações

Frações: Igualdade

Lab da Igualdade

Jogo

PhET

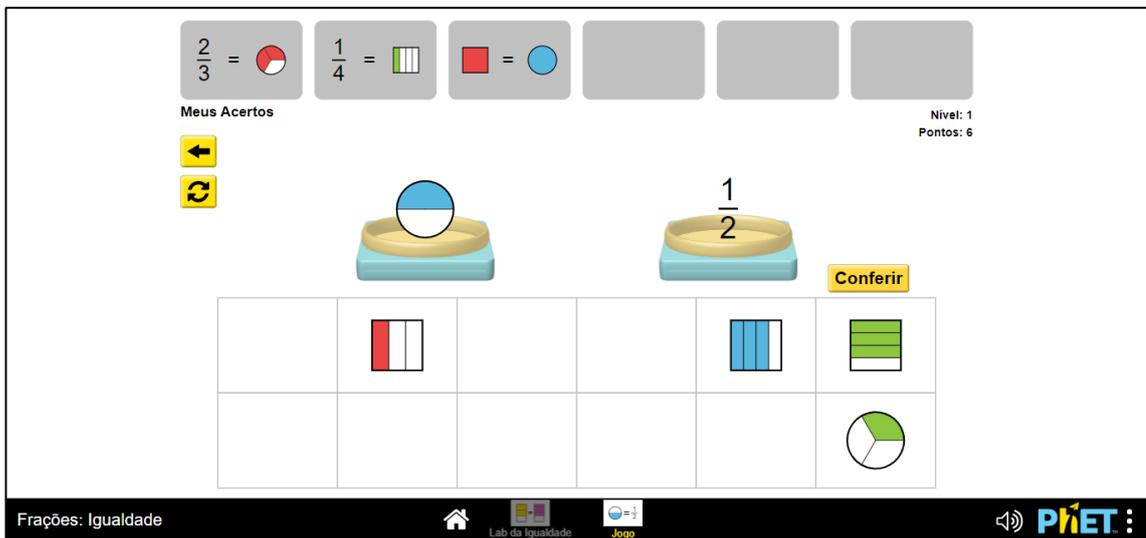
(Fonte: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=math&type=html.prototype>)

Figura 16 - Níveis do Jogo Igualdade de Frações



(Fonte: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=math&type=html.prototype>)

Figura 17 - Nível 1 – Igualdade de Frações



(Fonte: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=math&type=html.prototype>)

Figura 18 - Nível 8 – Igualdade de Frações

(Fonte: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=math&type=html.prototype>)

A Fração Mistas foi desenvolvido o conceito e apresentação de algumas modalidades: equivalência, números misto e reta numérica, sendo que na modalidade “LAB” (Fig.19) é utilizado para o professor como recurso de construção das frações e não mostra se houve acerto ou erro, porém tem o botão de atualizar ou resetar , na categoria “INTRO” (Fig. 20) ele é um recurso de construção para o aluno visualizar as mudanças do numerador ou denominador a cada imagem apresentada isso mostra frações equivalentes e se transformam em mistas após você habilitar esta função, temos algumas imagens disponíveis para as construções que são bolo, círculo, barra, cilindro, retângulo e reta. A categoria “JOGO” apresenta 10 níveis (Fig.21) de dificuldade diferentes.

O programa só permite que você passe para o próximo nível se você acertar todas as respostas corretas. O aluno pode iniciar o jogo em qualquer um dos níveis, onde existem 10 níveis, sendo imagem e construção de frações (Fig.22) e frações construindo as imagens correspondentes (Fig.23). Conforme vai aumentando o nível, as figuras ficam mais complexas números maiores e imagens com mais preenchimentos de cores.

É importante destacar que no jogo os alunos tiveram o desafio de transformar fração mista em fração equivalente para encontrar a fração correspondente a imagem.

Figura 19 - Recurso LAB (Frações Mistas)

$2 \frac{3}{5}$

(Fonte: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=math&type=html,prototype>)

Figura 20 - Recurso INTRO (Frações Mistas)

$1 \frac{1}{2}$

$2 \frac{6}{8}$

$3 \frac{7}{8}$

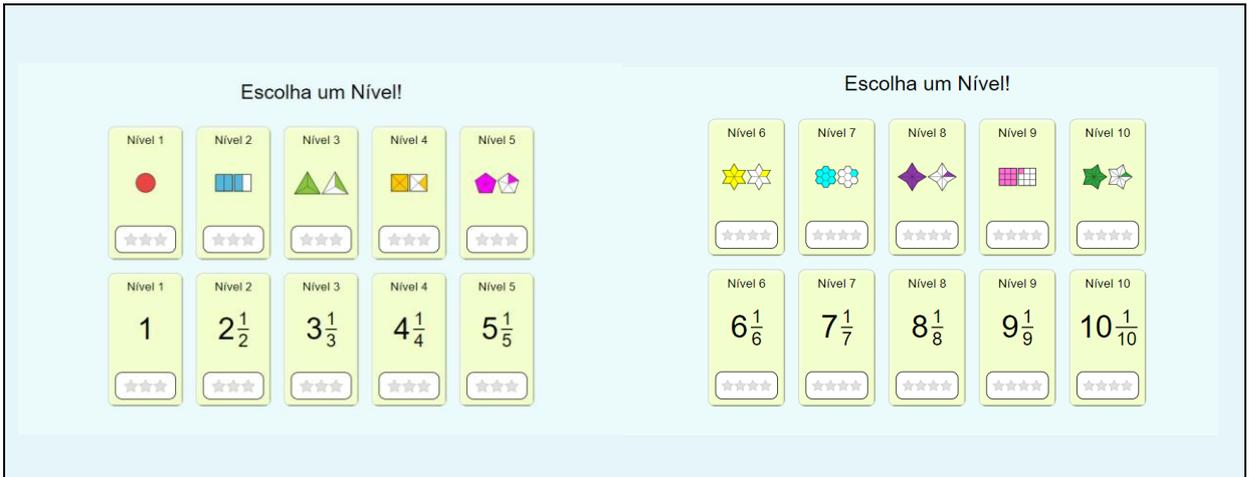
Número Misto

Número Misto

Número Misto

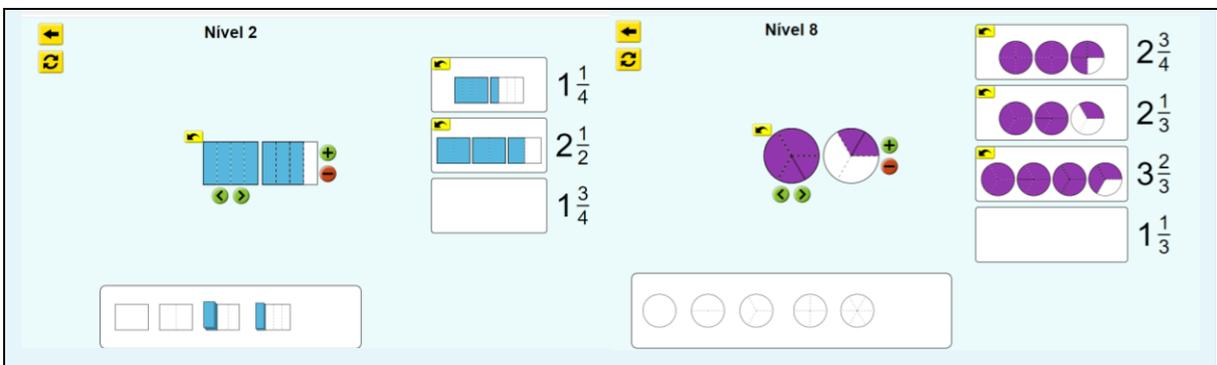
(Fonte: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=math&type=html,prototype>)

Figura 21 - Níveis do jogo Frações Mistas



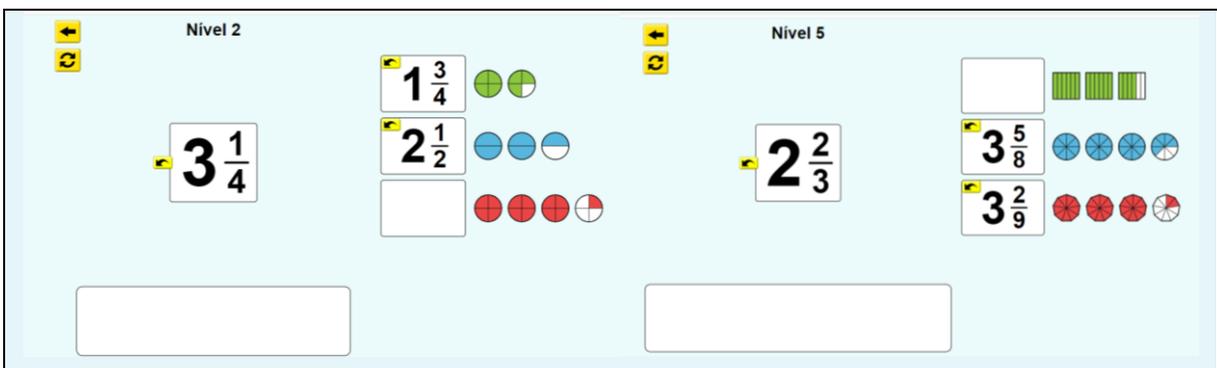
(Fonte: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=math&type=html,prototype>)

Figura 22 - Níveis 2 e 8 - Construção da imagem conforme a fração



(Fonte: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=math&type=html,prototype>)

Figura 23 - Níveis 2 e 5 - Construção da fração conforme a imagem



(Fonte: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=math&type=html,prototype>)

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA DA PESQUISA

2.1 Abordagem, as estratégias de Investigação e os procedimentos técnicos

Esta pesquisa teve como objetivo investigar como as frações podem ser melhor compreendidas por meio do simulador *PhET* a fim de fundamentar e explorar uma aprendizagem significativa desse conteúdo no contexto escolar a partir de problemas contextualizados frente aprendizagem crítica-construtiva de alunos no 6º ano do ensino fundamental.

O método utilizado como base de aplicabilidade da pesquisa foi qualitativo, mediante aspectos fundamentais colaborativos de interação do pesquisador aliados à aprendizagem de frações, visando proporcionar instrumentos didáticos pedagógicos projetado para a pesquisa.

De acordo com o caráter da investigação, a busca nesta pesquisa visou sobretudo compreender como à luz dos problemas contextualizados em conjunto com a tecnologia, a partir do simulador *PhET* que pode proporcionar a aprendizagem significativa do conteúdo Frações. Dessa forma, a alternativa metodológica explorada foi a pesquisa qualitativa por disseminar aspectos característicos centrados na atenção do pesquisador ao processo de aprendizagem que desencadear-se pela aplicação da proposta.

A abordagem qualitativa parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito. O conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa; o sujeito-observador é parte integrante do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado. O objeto não é um dado inerente e neutro; está possuído de significados e relações que sujeitos concretos criam em suas ações. (CHIZZOTTI, 2001, p.79)

Na perspectiva de análise dos dados, a pesquisa quantitativa não está eliminada, pois a pesquisa dessa natureza requer elementos que precisam de um tratamento quantitativo gráficos de acertos e erros, desempenhos dos alunos quanto a manipulação do simulador utilizado nesta pesquisa.

Selltiz et al, (1999) aponta que um dos propósitos da pesquisa é proporcionar maior familiaridade em relação a determinado fenômeno, visando, inclusive, ao desenvolvimento de hipóteses ou à formulação de um problema mais preciso.

Hancock (2002, p.2) afirma que:

[...] a pesquisa qualitativa está relacionada a achar as respostas a perguntas com as quais começam: por quê? como? de que modo? Por outro lado, a pesquisa quantitativa está mais preocupada com perguntas aproximadamente: quanto? quando? com que frequência? até que ponto?

Segundo Goldemberg (2004, p.50), “a representatividade dos dados na pesquisa qualitativa [...] está relacionada à sua capacidade de possibilitar a compreensão do significado e a ‘descrição densa’ dos fenômenos estudados em seus contextos e não à sua expressividade numérica”. Portanto, os dados quantitativos estarão sendo utilizados com o intuito de abarcar ao máximo suas respectivas descrições, explicações e compreensões do objeto de estudo, considerando que o pesquisador não é capaz de produzir um conhecimento completo alheio à realidade investigada.

A estratégia de investigação foi a descritiva com estudo, levantamento de dados, análise, registros e a perspectiva da pesquisadora sobre o trabalho desenvolvido com os alunos.

Antes de iniciar a pesquisa, os alunos participantes responderam a um questionário referente ao conhecimento do simulador *PhET*, o domínio da tecnologia e se eles acham interessante o uso dos tablets nas aulas de matemática. O intuito foi promover um cenário de construção e visualização por meio da tecnologia inserindo um modo diferenciado de aprendizagem por meio de tais alternativas, e mediante a isto mostrar a finalidade deste trabalho que é verificar se a estratégia didática do uso da tecnologia como um meio de ensinar será alcançado com a pesquisa realizada.

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados, o primeiro foi a Pesquisa-ação, que segundo Thiollent (2008) é

[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. (p. 14)

Ainda conforme o autor, o pesquisador desempenha um papel proativo na resolução do problema, bem como na análise das medidas adotadas para solucioná-lo. Além disso, ele intervém, colaborando com os participantes envolvidos, os quais são estimulados a se conscientizarem e debaterem as soluções propostas.

Vale ressaltar que, de acordo com Barbier (2002, p.53), a pesquisa-ação tem como objetivo primordial “servir de instrumento de mudança social”, logo a mudança é o parâmetro de tal metodologia e que acontece de forma gradual, pois se trata de uma relação de causa e consequência, em que ações serão tomadas para desencadear a minimização dos problemas e alterar o estado crítico inicial observado.

2.2 Sujeitos da Pesquisa

Os sujeitos da pesquisa foram 18 alunos de três turmas (A, B e C) do 6º ano do ensino fundamental, turno matutino, com as faixas etárias entre 11 e 12 anos, da Escola Municipal Professora Maria Auxiliadora Santos Azevedo, localizada no bairro Jorge Teixeira – João Paulo II, Manaus, na Zona Leste II. Esses alunos participaram da pesquisa de forma presencial no telecentro (laboratório de informática) com os tablets disponibilizados pela escola onde realizaram as atividades descritas

2.3 Contexto da pesquisa

A pesquisa foi realizada em duas fases no decorrer do curso de Licenciatura em Matemática, nas disciplinas Estágio Curricular Supervisionado III e IV, fundamentada pela perspectiva de que os alunos têm muita dificuldade de entender o conteúdo de Frações, fazendo-se necessário apresentar novas formas de abordar o conteúdo, sem um ensino marcado pelo mecanicismo ou na simples prescrição de regras e aplicações descontextualizadas.

A 1ª fase foi direcionada às observações realizadas durante a aplicação das atividades do Estágio III nas turmas do 6º ano, e inicialmente apresentamos o simulador PhET para investigar as possíveis dificuldades dos alunos no assunto de frações.

A 2ª fase será no Estágio IV, terá como foco o estudo das Frações nas turmas do 6º ano do ensino fundamental e a execução do simulador *PhET*, com ênfase em situações do cotidiano dos alunos.

2.4 Etapas da Pesquisa / Instrumento de coleta de dados

1ª etapa: Seleção da escola pública, no turno matutino, com o segmento Fundamental II Anos Iniciais, que aceitasse a aplicação da proposta metodológica;

2ª etapa: Elaboração dos Planos de Aula (Apêndices C1 e C2) fazendo uso do simulador *PhET*, com problemas relacionados ao cotidiano dos alunos para que eles se sintam contextualizados e participem das atividades;

3ª etapa: Elaboração do Questionário (Apêndice A), direcionado aos alunos e sobre o quanto eles conhecem o simulador *PhET*;

4ª etapa: Aplicação dos Planos de Aula (Apêndices C1 e C2) na turma do 6º ano;

5ª etapa: Aplicação do Questionário (Apêndice A) aos alunos.

Etapas referentes à 2ª etapa da pesquisa

1ª etapa: Elaboração do Questionário Diagnóstico (Apêndice A) da 2ª fase da pesquisa para averiguar o nível alcançado de conhecimento dos alunos a respeito do conteúdo e do simulador *PhET*;

2ª etapa: Elaboração dos Planos de Aula da 2ª fase da pesquisa;

3ª etapa: Aplicação do Questionário Diagnóstico aos alunos;

4ª etapa: Aplicação dos Planos de Aula da 2ª fase na turma do 6º ano;

2.5 Procedimentos para a Análise de Dados

A análise de dados ocorreu por entrevistas, observação, métodos e pelo questionário final aos alunos. As atividades de construção foram realizadas pelos alunos, e os registros das etapas de cada nível com gráfico indicando a facilidade e dificuldade de cada nível. A comparação entre os dados obtidos pelos diferentes instrumentos foi feita como estratégia para validar a confiabilidade e interpretar as construções criadas pelos alunos com o simulador. Conforme Andrade (2003, p.154), “os dados não apresentam importância em si mesmos; a relevância está no fato de, através dos dados, chegar-se às conclusões, procedendo-se a avaliações e generalizações; inferências de relações causais que conduzem a interpretação”.

As questões do questionário inicial foram realizadas com os alunos da turma tiveram o objetivo de fazer uma análise prévia para que o pesquisador utilize de meios explicativos para uma melhor compreensão do aluno e manipulação do simulador. O questionário consistiu em descrever a forma como os sujeitos entendem, dominam e manuseiam esses meios tecnológicos como forma de aprender e de que forma podem contribuir no ensino da Matemática trazendo para sua vida cotidiana, com as atividades executadas em sala. Para Gil (2008), a análise tem como objetivo organizar e resumir os dados de forma tal que possibilitem o fornecimento de respostas ao

problema proposto para a investigação. Nessas análises foram considerados o referencial teórico e as observações das disciplinas estágio curricular supervisionados III e IV do curso de Licenciatura em Matemática.

A cada plano de aula ministrada para os alunos da turma investigada foi feita a descrição do passo a passo, do uso do simulador destacando imagens que eles possam se basear na construção e visualização de problemas envolvendo o conteúdo de frações. Um dos objetivos é a interação dos alunos com os professores acolhedor e pesquisador e entre os demais grupos de alunos. Foram transcritas falas de diálogos entre aluno e professor ou entre alunos que possam trazer do seu cotidiano dúvidas vividas e não entendidas por falta de interpretação e entendimentos do conteúdo estudado e aplicado referentes as frações.

A proposta da pesquisa considerou a realidade sócio-cultural-político-econômica e o contexto escolar com os anseios e significados atribuídos pelo professor e pelos alunos. Assim, a proposta apresentada sucedeu adequada e resinificada conforme a realidade, às experiências vividas e as intenções dos alunos participantes.

Na categorização, todas as unidades de significado semelhantes foram classificadas e agrupadas. Esses grupos são considerados categorias, recebendo cada qual um nome. Conforme Moraes e Galiazzi (2001, p.90): “A categorização é o momento de síntese e organização de um conjunto de informações relativas aos fenômenos investigados”. Dessa maneira, o processo de categorização, com suas subcategorias serão observadas e utilizadas como instrumentos de coleta de dados.

QUADRO 1 – Categorias, subcategorias das ações dos estudantes

CATEGORIA DE ANÁLISE	SUBCATEGORIAS
Conhecimento do uso computacional	Conhecimentos prévios sobre o domínio do simulador <i>PhET</i> , questões 1 e 2 do apêndice B
Desempenho e entendimento inicial dos estudantes na resolução de questões envolvendo os conceitos e aplicações das frações	Desenvolver propostas de atividades das frações utilizando o simulador
Interesse no aprendizado de Matemática mediante a proposta e a participação do aluno e dificuldades para compreensão dos conceitos e acompanhamento das aulas.	Habilidades, dificuldades dos alunos e as dúvidas geradas durante as aulas e atividades. E questões 3, 4 e 5 do Apêndice B
Afetividade.	Interesse dos alunos nas aulas de matemática e o que como cada um vê

	a matemática. Questões 1, 2,3 e 4 do Apêndice A
Contribuição do uso da Aprendizagem Baseada em Problemas Contextualizados, para o desenvolvimento das competências e habilidades.	Protagonismo do seu conhecimento, criticidade dos conhecimentos aprendidos.

Fonte: Autora (2023)

As categorias de análise auxiliaram para avaliar a contribuição da proposta junto ao questionário. Algumas das categorias prévias são: Conhecimento do uso computacional; Desempenho e entendimento inicial dos estudantes na resolução de questões envolvendo os conceitos e aplicações das frações; Dificuldades dos conceitos e acompanhamento das aulas (questões 6, 7, 8 e 9 do Apêndice B); Participação e interesse dos alunos (Questões 1, 3, 4 e 6 do Apêndice A); Contribuição do uso da Aprendizagem Baseada em Problemas Contextualizados.

CAPITULO 3

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A proposta da pesquisa sobre “O Ensino e a Aprendizagem de Frações no 6º ano do Ensino Fundamental Utilizando simulador *Phet* e Problemas Contextualizados”, abordou uma forma dinâmica e interativa, oportunizando aos alunos do 6º ano de uma escola pública de Manaus, serem agentes ativos na construção do conhecimento, avançando para além dos métodos tradicionais de ensino na tentativa de despertar no aluno o interesse no conteúdo de frações, trabalhando principalmente a relação com a prática, através dos tablets e apresentações.

3.1 Apresentação e análise do questionário diagnóstico

O questionário Diagnóstico (APÊNDICE A) foi aplicado para 18 alunos, sendo de três turmas do sexto ano, cada turma pôde participar para que a pesquisa alcançasse os objetivos propostos.

A faixa etária dos alunos que participaram da pesquisa foi de 11 a 13 anos de idade, sendo a maior parte com idade de 12 anos (13 alunos), em seguida 11 anos (4 alunos) e uma minoria com idade de 13 anos (1 aluno).

Gráfico 1: Idades dos Alunos



Fonte: Autora (2023)

QUADRO 2 – Objetivos X Categorias X Questionário Diagnóstico X Observação

Objetivos	Categorias	Questionário Diagnóstico	Observação
<ul style="list-style-type: none"> Identificar os conhecimentos prévios dos alunos da turma investigada sobre o conhecimento e o domínio do simulador <i>PhET</i>; 	<ul style="list-style-type: none"> -Conhecimento do uso computacional - Afetividade. -Interesse no aprendizado de Matemática 	<p>Você tem conhecimento para usar um desses itens(quadro)? (Q.11)</p> <p>Quando um colega de sala tem uma dificuldade de entender o assunto de Matemática você procura ajudar? Justifique (Q.10)</p> <p>Considera a Matemática uma disciplina importante? (Q.1 e Q.2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Existem alunos que tem contato com os recursos tecnológicos somente na escola. -Timidez, não tirar dúvidas com o professor, mas, sim com seu colega de sala. -Opiniões adversas sobre a matemática
<ul style="list-style-type: none"> Identificar as características dos alunos da turma investigada quanto às concepções, habilidades e dificuldades em relação à Matemática e ao simulador <i>PhET</i> no parâmetro do 	<ul style="list-style-type: none"> - Desempenho e entendimento inicial dos estudantes na resolução de questões envolvendo os conceitos e aplicações das frações 	<p>Você consegue resolver qualquer questão que envolva frações? (Q.8)</p> <p>Sobre o conhecimento de frações (construção, equivalência, mistas, reta e</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Alunos podem dominar a tecnologia, e a facilidade de entender as frações é grande. Mas, passar para um caderno causa dúvidas em alguns.

<p>estudo de frações;</p>		<p>operações) você consegue resolver todas? Quais consegue resolver sozinha? (Q.9)</p>	
<p>• Desenvolver uma proposta de atividades utilizando simulador <i>PhET</i> com problemas contextualizados para o 6º ano do ensino fundamental;</p>	<p>- Contribuição do uso da Aprendizagem baseadas em Problemas Contextualizados, para o desenvolvimento das competências e habilidades.</p>	<p>Em que situações da sua vida você poderá utilizar as frações? (Q.6)</p> <p>Você consegue ver um problema de frações no seu dia e conseguir resolve-las? (Q.7)</p>	<p>- Objetivos que eles compreendam que tudo que se aprende em sala de aula, também retrata o que eles vivem em casa e no cotidiano.</p>
<p>• Avaliar os resultados da aplicação da proposta com o uso do simulador <i>PhET</i>.</p>	<p>- Interesse no aprendizado de Matemática mediante a proposta e a participação do aluno e dificuldades para compreensão dos conceitos e acompanhamento das aulas.</p>	<p>Você acha interessante o uso de material didático com recursos computacionais para uma aula, você compreende melhor o assunto? Justifique (Q.15)</p>	<p>- Experiências pessoais com o uso do recurso tecnológico. Identificar o passo a passo para utilizar o simulador.</p>

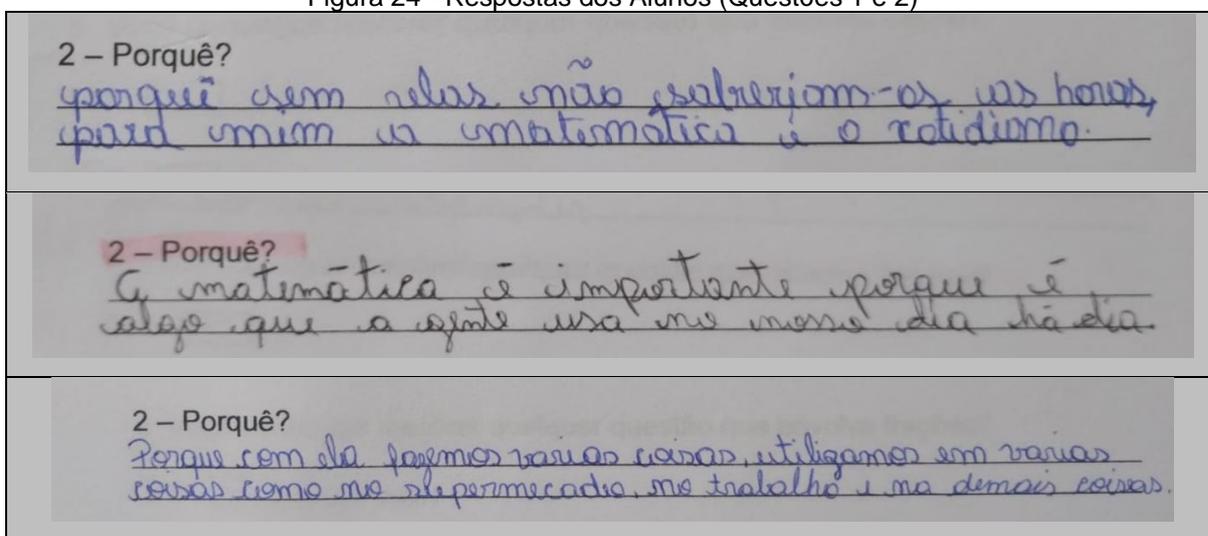
Fonte: Autora (2023)

Os alunos do 6º ano do ensino fundamental II responderam os questionários que foi proposto, porém surgiram dúvidas de interpretação de algumas perguntas,

após o esclarecimento das perguntas eles entenderam a proposta do questionário, no qual foi aplicado para 18 (dezoito) alunos da turma.

Na primeira e segunda questão “Considera a Matemática uma disciplina importante, por que?”. Todos os 18 alunos responderam que sim, contudo o porquê foi diferenciado e entre as respostas destacam-se na figura 24.

Figura 24 - Respostas dos Alunos (Questões 1 e 2)



Fonte: Autora (2023)

Por meio das respostas dos alunos, podemos observar que a maioria compreende que a Matemática está inserida no nosso dia a dia e quem sem ela teríamos dificuldades em muitos aspectos seja ele o mais simples como por exemplo ver as horas.

Os métodos de ensino e o currículo escolar devem atender às necessidades dos alunos, estando de acordo com a realidade por eles vivida. A disciplina pode estar mais ligada a questões do cotidiano para que possa fazer sentido ao aluno e este se sinta mais motivado em aprender e lidar com problemas enfrentados habitualmente. (ALMEIDA, 2006, p. 10)

Os professores de matemática enfrentam essas dificuldades diariamente, apenas seguindo os critérios que adotam, sem seguir uma prática ou teoria concreta. Assim, Santos, França e Brum dos Santos (2007) ressaltam a importância de se conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula para que o professor construa a sua prática. Destacando a importância de trabalhar com a história da matemática, as tecnologias da comunicação e os jogos como

instrumentos metodológicos, fornecendo assim contextos dos problemas e construir estratégias para solução de tais problemas.

Para que o aluno tenha um interesse no aprendizado de Matemática. “É importante, que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares.” (BRASIL, 1997, p.25).

Na sexta questão sobre “Em que situações da sua vida você poderá utilizar as frações?” e sétima questão “Você consegue ver um problema de frações no seu dia e conseguir resolver?”, todos os 18 alunos responderam, e entre as respostas destacam-se nas figuras 25 e 26.

Figura 25 - Respostas dos Alunos A, B e C (Questão 6)

<p>6 – Em que situações da sua vida você poderá utilizar as frações?</p> <p><i>quando eu vou comprar uma barra de chocolate e guardo para o meu irmão. Total 8 e comi 4</i></p>
<p>6 – Em que situações da sua vida você poderá utilizar as frações?</p> <p><i>Eu posso usar as frações para distribuir alguma coisa, eu abito, comida e etc...</i></p>
<p>6 – Em que situações da sua vida você poderá utilizar as frações?</p> <p><i>bom em várias situações mas uma delas é... na hora de dividir uma pizza por exemplo.</i></p>

Fonte: Autora (2023)

Figura 26 - Respostas dos Alunos A, B e C (Questão 7)

<p>7 – Você consegue ver um problema de frações no seu dia e conseguir resolvê-las?</p> <p><i>sim quando tenho que dividir o dinheiro com mais pessoas</i></p>
--

<p>7 – Você consegue ver um problema de frações no seu dia e conseguir resolvê-las?</p> <p><i>Não Por que os problemas do meu dia são difícil</i></p>
<p>7 – Você consegue ver um problema de frações no seu dia e conseguir resolvê-las?</p> <p><i>At vezes sim alguns problemas</i></p>

Fonte: Autora (2023)

Na figura 25, os alunos conseguem enxergar as frações em situações do seu cotidiano e alguns dão exemplo de que forma conseguem ver por exemplo: o aluno A relata a divisão de uma barra de chocolate que irá dividir com seu irmão, o aluno B diz que pode usar frações na divisão de objetos e comidas. O aluno C por sua vez descreve que poderá usar as frações em várias situações, mas, ressalta que poderá fazer a divisão em uma pizza com seus colegas.

...] Os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico (BRASIL, 2006, p. 69).

Porém na figura 26, entre os 18 alunos que participaram da pesquisa, 6 alunos responderam que sim conseguem resolver problemas de frações no seu dia, 5 alunos que não conseguem resolver e 7 alunos disseram que talvez consigam resolver alguns problemas. Aqui conseguimos perceber o ensino separado do que o aluno vivencia em seu dia e as dificuldades que encontram de resolver problemas relacionados ao que estudam em sala de aula.

A descrição dos alunos A, B e C, na figura 26. De acordo com o aluno A ele afirma que consegue resolver relato o exemplo da divisão de dinheiro com seu irmão. Já o aluno B, descreve que não consegue resolver porque os problemas dos seus dias são difíceis. Contudo o aluno C, relata que as vezes conseguem em alguns problemas. A observação deve-se que alguns alunos que responderam sim, também tem dificuldades de resolver as vezes problemas com frações no seu dia.

A Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP é uma prática pedagógica que, nos últimos anos, tem conquistado espaços tanto em instituições educacionais de ensino básico quanto no ensino superior, e em diversas disciplinas.

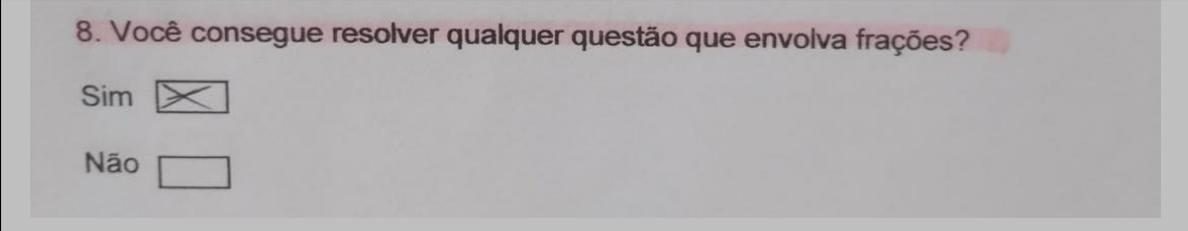
Tem sido desenvolvido um estudo sobre essas metodologias, que permitem o desenvolvimento das habilidades cognitivas por meio do eixo epistemológico e prático de uma aprendizagem ativa que visa aproximar o estudante da realidade, e repensar a concepção das formas tradicionais de aprendizagem e conhecimentos.

As abordagens pautadas em Morin (2015, p. 18) que afirma que “as metodologias ativas, nesse contexto, podem favorecer a problematização e contextualização dos conceitos, uma vez que parte de um problema para gerar uma situação de aprendizagem.”

As aulas, com práticas mais ativas e colaborativas, com espaços para erros e comunicações de ideias e estratégias de ação, é que permite o desenvolvimento de competências e a aquisição de habilidades. E, para isso, é preciso planejar, ter recursos e estratégias de ensino para além de uma aula expositiva. É preciso também conhecer como o aluno aprende e como ele pode ser levado em direção ao conhecimento.

Na oitava questão sobre “Você consegue resolver qualquer questão que envolva frações?” Dentre os 18 alunos que responderam, 11 alunos responderam que sim conseguem resolver qualquer questão de frações, porém, entre os que responderam sim, 3 alunos colocaram uma observação de “Algumas” e 7 alunos responderam que não conseguem, conforme a figura 27. E a nona questão “Sobre o conhecimento de frações (construção, equivalência, mistas, reta numérica e operações) você consegue resolver todas? Quais consegue resolver sozinha?”, todos os 18 alunos responderam, e entre as respostas destacam-se na figura 28.

Figura 27 - Respostas dos Alunos (Questão 8)



8. Você consegue resolver qualquer questão que envolva frações?

Sim

Não

<p>8. Você consegue resolver qualquer questão que envolva frações?</p> <p>Sim <input checked="" type="checkbox"/> <i>algumas.</i></p> <p>Não <input type="checkbox"/></p>
<p>8. Você consegue resolver qualquer questão que envolva frações?</p> <p>Sim <input type="checkbox"/></p> <p>Não <input checked="" type="checkbox"/></p>

Fonte: Autora (2023)

Figura 28 - Respostas dos Alunos (Questão 9)

<p>9 – Sobre o conhecimento de frações (construção, equivalência, mistas, reta numérica e operações) você consegue resolver todas? Quais consegue resolver sozinha?</p> <p><i>Eu consigo resolver frações mistas, equivalência, construção e operações.</i></p>
<p>9 – Sobre o conhecimento de frações (construção, equivalência, mistas, reta numérica e operações) você consegue resolver todas? Quais consegue resolver sozinha?</p> <p><i>Sim, consigo resolver sozinha a construção, equivalência e operações.</i></p>
<p>9 – Sobre o conhecimento de frações (construção, equivalência, mistas, reta numérica e operações) você consegue resolver todas? Quais consegue resolver sozinha?</p> <p><i>algumas sim, mas a maioria não.</i></p>

Fonte: Autora (2023)

Na figura 27, os alunos ficaram confusos se realmente conseguem sim, não ou algumas vezes resolver qualquer questão que envolva frações. Os 3 alunos que responderam “algumas” não tem tanta segurança na sua resposta. Pois, na questão 9 (figura 28) as respostas não coincidem com a questão 8 (figura 27), o domínio de alguns alunos de conhecer as frações é maior do que os 7 alunos que responderam não. Com isso entende-se que os alunos separam o “resolver” de “saber”.

Constatamos como saberes matemáticos desempenhados pelos alunos são confundidos com o resolver ou realizar os cálculos, transformações, construções e até comparações de frações. Resolver com facilidade as quatro operações ou até

identificar uma fração própria, imprópria ou aparente as vezes deixa os alunos a pensar “Será que consigo resolver durante meu dia problemas envolvendo frações”?

É bom que o aluno desenvolva seus conhecimentos, habilidades matemáticas em sala de aula, trazendo consigo exemplos que o mesmo use durante seu dia ou com suas observações no meio que está inserido. Através do erro, alunos aprenderão que precisam de outros métodos ou meios de entender determinados assuntos seja eles um cálculo simples ou complexos, fazendo uma análise das consequências de seus procedimentos para um melhor resultado.

O erro é visto como algo natural, inserido no processo de ensino-aprendizagem, como é considerado por Cury (2007):

o erro se constitui como um conhecimento, é um saber que o aluno possui, construído de alguma forma, e é necessário elaborar intervenções didáticas que desestabilizem as certezas, levando o estudante a um questionamento sobre suas respostas. (CURY, 2007, p.80)

Em relação ao erro no ensino de Matemática é proposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) quando afirmam que na “[...] aprendizagem escolar o erro é inevitável e, muitas vezes, pode ser interpretado como um caminho para buscar o acerto”. (p.41)

Para Campos e Rodrigues (2007), a ideia de unidade é essencial para a compreensão e o desenvolvimento de diversos conceitos e procedimentos relacionados com as frações, dentre eles a equivalência, comparação, adição e subtração. No caso específico do conceito de fração, a ideia de que as frações só têm sentido enquanto objetos de representar, de comparar ou de operar com essas quantidades, passa necessariamente pela ideia fundamental de que essas quantidades devem ser expressas segundo um mesmo referencial.

De acordo com Onuchic (1999), a resolução de problemas se torna uma metodologia capaz de aplicar a Matemática ao mundo real, atender a teoria e a prática de ciências atuais e emergentes, resolver questões que ampliam fronteiras da própria ciência Matemática. Aproximar o aluno da realidade com problemas contextualizados envolvendo frações facilitar o entendimento e compreensão durante as aulas. Pois, os mesmos não “terão” questionamentos, “Mas, onde vou usar isso na minha vida”.

O entendimento e desempenho de cada aluno é muito pessoal. De acordo com Lima e Brito (2005, p. 115), “para desenvolver corretamente o conceito de fração, a criança precisa ser solicitada a refletir sobre as seguintes questões: Qual é o todo? Quantos pedaços há no todo? São pedaços do mesmo tamanho?”. Acrescenta-se ainda que alunos precisam, também, relacionar nomes dessas partes, identificando como meios, terços, quartos, quintos, etc.

A linguagem usada no tratamento desse conteúdo, começa pela própria palavra fração e por termos como terços, quartos, quintos, não é uma linguagem natural dos alunos. O termo quarto pode significar para eles um lugar onde se dorme e terço um objeto que muitas senhoras levam para igreja fazendo com eles orações. Assim, segundo esses autores, também a linguagem matemática usada para comunicação em sala de aula traz uma diferença na compreensão do aluno.

Na décima questão sobre “Quando um colega de sala tem uma dificuldade de entender o assunto de Matemática você procura ajudar? Justifique”, todos os 18 alunos responderam, e entre as respostas destacam-se na figura 29.

Figura 29 - Respostas dos Alunos A, B e C (Questão 10)

<p>10- Quando um colega de sala tem uma dificuldade de entender o assunto de Matemática você procura ajudar? Justifique</p> <p><i>Sim, sempre é bom compartilhar esse conhecimento mais eu ajudo, não dou cola pois pode prejudicar o meu colega.</i></p>
<p>10- Quando um colega de sala tem uma dificuldade de entender o assunto de Matemática você procura ajudar? Justifique</p> <p><i>Sim. Porque se eu sei eu posso ajudar o colega a ele saber também.</i></p>
<p>10- Quando um colega de sala tem uma dificuldade de entender o assunto de Matemática você procura ajudar? Justifique</p> <p><i>Sim, eu aprendi uma coisa, quando ensinamos alguém estamos aprendendo mais.</i></p>

Fonte: Autora (2023)

Por meio das respostas dos alunos (figura 29), podemos observar que a maioria dos alunos procuram ajudar seus colegas com dúvidas sobre as aulas ministradas. O aluno A, ressalta que ajuda seu colega, mas, não dá cola. O aluno B, procura ter

empatia e compartilhar seu conhecimento com seu colega. Já o aluno C, ressalta que ensinando aprende-se mais.

Durante as observações da proposta foi constatado que os alunos meninos tem uma boa relação com professores homens e as meninas com as professoras, ou seja, a interação maior com os alunos foram as meninas de cada turma. Elas diziam que gostariam que eu fosse tia delas para me terem como professoras até sua formação. Porém, os meninos eram mais tímidos e acanhados até para responder uma questão que era perguntado a eles.

A afetividade é um dos fatores que favorecem a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo, fazendo com que o indivíduo aprenda através dos sentimentos, das emoções e das experiências que são trocadas na interação com o outro. Por isso, a afetividade é muito importante na vida das pessoas desde o nascimento e porque é a primeira fase do desenvolvimento humano. O ser humano é um ser afetivo, mas com o passar do tempo acaba se tornando racional (Davis; Oliveira, 1994).

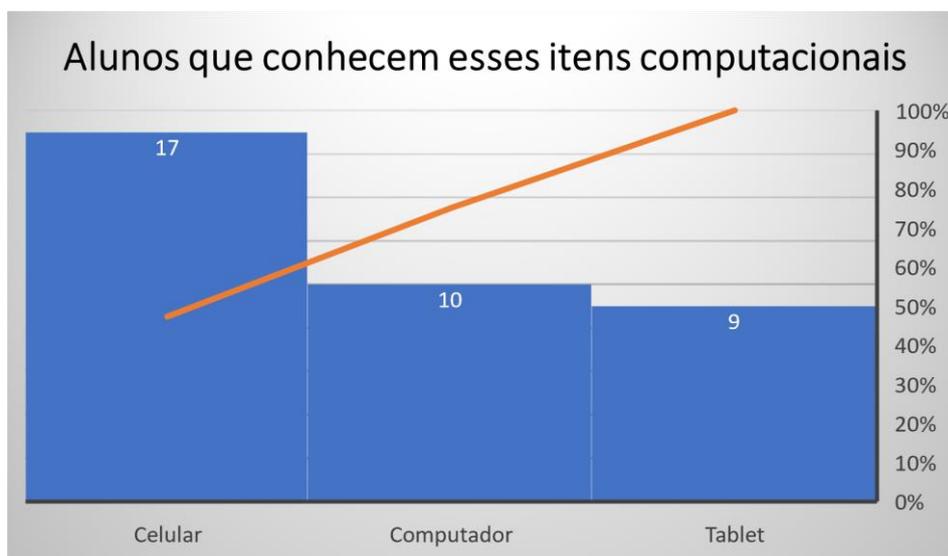
De acordo com Antunes (2008, p. 1),

a origem biológica da afetividade, como se percebe, destaca a significação do "cuidar". O amor entre humanos surgiu porque sua fragilidade inspirava e requeria cuidados e a forma como esse cuidar se manifesta é sempre acompanhada da impressão de dor ou prazer, agrado ou desagrado, alegria e tristeza. Percebe-se, portanto, que afetividade é uma dinâmica relacional que se inicia a partir do momento em que um sujeito se liga a outro por amor e essa ligação embute um outro sentimento não menos complexo e profundo. A afetividade, ao longo da história, está relacionada com a preocupação e o bem-estar do outro; a solidariedade não apareceu na história humana como sentimento altruísta, mas como mecanismo fundamental de sua sobrevivência.

Com a evolução da cultura humana, a afetividade passou a ter grande importância nas relações interpessoais. A afetividade começa no âmbito familiar com o nascimento; esses laços afetivos duram a vida toda, sendo transmitidos para o outro. Desde os primórdios as relações entre professor-aluno foram e continuarão a ser motivo de preocupação das pessoas relacionadas com a educação, visto que esses sentimentos são mecanismo fundamental para a sobrevivência da humanidade (Antunes, 2008).

Na décima primeira questão sobre “Você tem conhecimento para usar um desses itens?”, todos os 18 alunos responderam, e as respostas serão demonstrados de acordo com o gráfico 2.

Gráfico 2: Conhecimentos Computacionais dos Alunos



Conforme o gráfico 2, percebemos que os alunos tem o contato direto com meios computacionais, incentivando assim métodos para uma aprendizagem diferenciada, inovadora, criativa e divertida.

Apesar de Papert, década de 1970, ter apontado que a programação de computadores poderia servir de forma inovadora para a construção e para o desenvolvimento do pensamento, impactando de forma significativa a elaboração de conceitos por parte dos alunos em diversas áreas do conhecimento, notadamente, mas não exclusivamente, na Matemática e na Lógica (PAPERT, 1971).

Segundo Mestre et al. (2015, p.1281), o Pensamento Computacional estimula o desenvolvimento de habilidades relacionadas à resolução de problemas, envolvendo a capacidade de ler, interpretar textos, representar situações por meio de modelos matemáticos, científicos ou sociais.

Os jogos educativos, sobretudo aqueles com fins pedagógicos, revelam a sua importância em situações de ensino-aprendizagem ao aumentar a construção do conhecimento, introduzindo propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora, possibilitando o acesso da criança a vários tipos de conhecimentos e habilidades (MOURA, 2005, p. 1-2).

A Matemática proporciona aos alunos mais cidadania e autonomia, possibilitando que ele pense, exercite sua mente, use habilidades e estratégias favorecendo seu desenvolvimento crítico e capacidade de argumentação.

Na décima quinta questão sobre “Você acha interessante o uso de material didático com recursos computacionais para uma aula, você compreende melhor o assunto? Justifique”. Entre os 18 alunos, 13 alunos responderam, porém, 5 deixaram a questão em branco. Aos alunos que responderam que se destacam as respostas na figura 30.

Figura 30 - Respostas dos Alunos A, B e C (Questão 15)

<p>15. Você acha interessante o uso de material didático com recursos computacionais para uma aula, você compreende melhor o assunto? Justifique</p> <p><i>sim. sim, porque só a gente pode observar como é, tirar algumas dúvidas, construir algo do assunto, aprender analisando algumas imagens, etc. e porque é uma aula diferenciada.</i></p>
<p>15. Você acha interessante o uso de material didático com recursos computacionais para uma aula, você compreende melhor o assunto? Justifique</p> <p><i>Sim, eu acho que o uso de material didático super importante para o aprendizado, Clm disso o material didático por tirar dúvidas na internet mas uso mesmo tempo fora dele.</i></p>
<p>15. Você acha interessante o uso de material didático com recursos computacionais para uma aula, você compreende melhor o assunto? Justifique</p> <p><i>Sim, acho muito divertido e mais legal pois são aulas diferenciadas das aulas normais.</i></p>

Fonte: Autora (2023)

De acordo com as respostas dos alunos (figura 30), observasse que a maioria dos alunos sugerem uma aula diferenciada. O aluno A, descreve que as aulas podem ser observadas, construídas, aprendendo com as imagens mostradas imagens e tirando dúvidas. O aluno B, acha muito importante para o processo da aprendizagem e ao mesmo tempo que você usa o meio computacional e está desconectada a internet ela te ajuda a aprender offline. Já o aluno C, acho muito divertido e legal ter aulas diferenciadas das aulas comuns.

Segundo Moran (2015) um dos modelos mais atraentes de ensinar nos dias atuais é concentrar o ambiente virtual em informações básicas e deixar o ambiente escolar para as atividades criativas e supervisionadas, conhecido como sala de aula invertida. A combinação de aprendizagem por meio de desafios, jogos, situações problemas de acordo com o dia a dia, é importante para que os alunos aprendam juntos e no seu próprio ritmo.

As aulas com linguagem de jogos estão mais presentes na vida escolar do aluno e para essa geração que tem hábito de jogar e são acostumadas com competições, recompensas e cooperação são atraentes e com maior facilidade de perceber o seu progresso de aprendizagem.

No que se refere ao professor, afirma-se que

[...] O papel do professor é mais o de curador e de orientador. Curador, que escolhe o que é relevante entre tanta informação disponível e ajuda a que os alunos encontrem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis. Curador, no sentido também de cuidador: ele cuida de cada um, dá apoio, acolhe, estimula, valoriza, orienta e inspira. Orienta a classe, os grupos e a cada aluno. Ele tem que ser competente intelectualmente, afetivamente e gerencialmente (gestor de aprendizagens múltiplas e complexas). Isso exige profissionais melhores preparados, remunerados, valorizados. [...] (MORAN, 2015, p.24)

O professor precisa ter um conhecimento prévio dos alunos, como suas dificuldades e perspectivas e a partir disso ele possa orientá-los em suas escolhas. As tecnologias facilitam o acompanhamento para os alunos, o uso de simulação para o ensino das aulas de matemática é um exemplo, onde o aluno aprende de forma interativa através de jogos envolvendo o conteúdo abordado.

Com o desenvolvimento da tecnologia nos últimos anos produziu um impacto na vida cotidiana das pessoas. E a educação não está isenta desta revolução e, tão pouco, a Matemática. Numerosas ferramentas didáticas surgiram, graças aos avanços tecnológicos, entre uma das mais destacadas encontra-se a simulação computacional para o auxílio de uma aprendizagem mais elaborada, seja de modo construtivo ou demonstrativo. Tornar uma aula divertida, diferente e prazerosa faz com que o aluno tenha um pouco mais de interesse de saber e conhecer essa aula que não é tão comum de assistir.

De acordo com Freitas Filho (2008), uma simulação consiste em técnicas matemáticas em computadores na qual a sua finalidade é transcrever uma situação

da vida real. Assim permitindo que o aluno tenha a opção de manipular, conhecer ou modificar as relações em meio ao mundo real.

3.2 Descrição das aulas

As descrições das aulas foram apontados cenas significativas e momentos que chamaram atenção do pesquisador no que se refere o desejo dos alunos no aprendizado de Matemática através do contentamento da proposta e as dificuldades que tiveram das aulas.

Na aula 01 (Apêndice C.1), descreve-se a primeira aula, sendo dividida em dois dias de aulas com explicações, aplicações, construções e demonstrações das frações. Dando início a competição e a primeira etapa dos jogos com o uso da plataforma do simulador *PhET*.

QUADRO 3 – Cenas Significativas da Aula 01

Cenas Significativas da Aula 01 – Construindo Frações	
<p>Objetivo: Demonstrar as construções das frações usando números e imagens, comparando e reconhecendo frações próprias, impróprias e equivalentes.</p> <p>Recursos: Quadro Branco, Pinceis, Data Show, Computador, 20 Tablets em funcionamento e simulador <i>PhET</i>, disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/build-a-fraction/latest/build-a-fraction_all.html?locale=pt_BR . Com slides como suporte para as aulas, facilitando a visualização da tela do simulador para turma.</p> <p>Procedimento: Utilizando o Computador, iniciamos a apresentação da proposta com a aula dialogada e o auxílio dos slides, vídeos dos conceitos e tipos de frações, exploramos a plataforma do simulador com o recurso “LAB” para construir e demonstrar uma fração, dividimos a sala em duplas para iniciar jogo do “Construir uma fração” e ao final de todos os jogos teremos uma premiação de 1º, 2º e 3º lugar.</p>	
DESCRIÇÃO DO OCORRIDO DURANTE A AULA	INTERPRETAÇÃO DO PESQUISADOR
<p>Os alunos participantes estavam bem animados com a aula diferenciada pois, usaram o tablet da escola pela primeira vez em uma aula, e para eles as perguntas surgiram “Como vamos estudar Matemática pelo tablet?”. Além disso aulas com recurso tecnológico aliado aos jogos despertaram entusiasmados nos alunos pois, houve uma competição com premiação no final. A turma não teve dificuldades no manuseio e uso dos tablets. Contudo tiveram alunos que</p>	<p>A proposta e aplicação diferenciada da aula com uso do tablet despertou entusiasmo dos alunos em aprender diferente e brincando. Uma aula nunca ministrada no relato de alguns alunos. Usando tablets e jogos como forma de aprendizagem, e devido ao avanço da tecnologia a maioria dos alunos obteve um conhecimento precoce no uso dos meios computacionais e isso facilitou o interesse deles em aprender.</p>

desfocaram do objetivo da aula e começaram a tirar fotos e brincar com o tablet, tirando a atenção daqueles que gostariam de aprender as frações de um modo divertido.

Mediante a atitude de alguns alunos em fazer o uso de forma errada durante a aula é que ele traz para sala algo que faz diariamente em casa imaginando que sempre pode brincar em qualquer momento ou lugar.

Figura 31 - Jogo com as duplas – Cena significativa (A1) aula 01

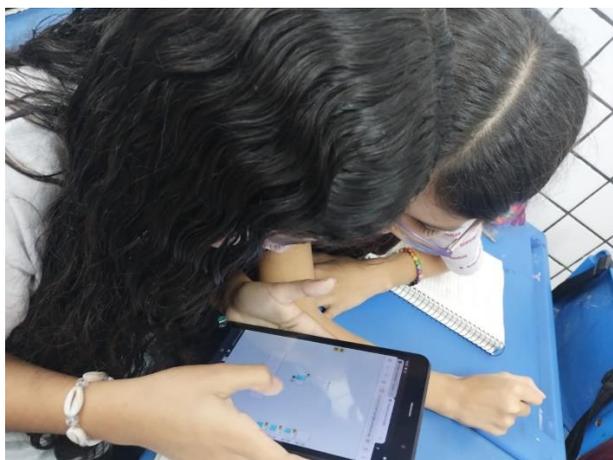
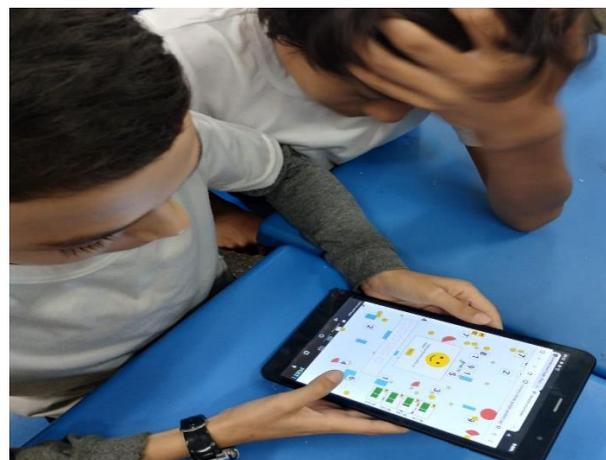


Figura 32 - Jogo “Construir uma fração” - Cena significativa (A1) aula 01



Durante os jogos das duplas uma das cenas que mais impactou foi que, mesmo havendo uma competição entre duplas. Determinados alunos que já tinham finalizado o jogo se dispuseram em ajudar as duplas que estavam com dificuldade de sair de determinados níveis no jogo.

E foi muito importante para as duplas entenderem que nem sempre a compreensão do seu colega de sala será igual a sua.

Um assunto as vezes difícil de entender, para alguns alunos torna-se algo impossível de se resolver com isso existem alunos que prontamente se dispõem em ajudar seu colega e tentar mostrar na sua linguagem e sua forma de compreensão do assunto que está sendo ministrado na aula. Existem alunos que falam que quando ensinamos um assunto estamos aprendendo mais ao repassar nosso conhecimento e ajudando nosso colega de sala a entender e não se atrasar na aula e nos exercícios que o professor faz em sala.

Existem aulas que o professor faz com que o aluno seja convidado a se manter imóvel, fazer silêncio numa carteira por horas, tornando-se um simples observador do processo de ensino-aprendizagem, prática adotada anteriormente na tendência tradicional de ensino, onde o aluno era visto como um armazenador de conhecimentos, e o professor evita aceitar qualquer afetividade com o aluno, pensando erroneamente que o excesso de aproximação levaria a um “excesso de confiança” e ao fracasso do processo de aprendizagem. Isso acaba tornando alguns alunos tímidos em sala e receosos não sabendo de que forma agir com suas dúvidas das aulas.

Professores esquecem da interação com a turma, da participação realizando perguntas ao qual faz com que o aluno pense ou até se questione sobre as perguntas e respostas das atividades realizadas em sala de aula.

Figura 33 - Afetividade e Cooperação entre os alunos - Cena significativa (A2) aula 01



Figura 34 - Duplas Realizando o Jogo – Cena significativa (A2) aula 01



Fonte: Autora (2023)

Antes de iniciar a primeira etapa do jogo, foram passadas instruções aos alunos pois, os jogos se dividiram em três etapas. Além de aprenderem jogando e construindo frações também teve uma competição entre as duplas. A primeira etapa iniciou com o jogo do “Construir uma Fração”, os 10 primeiros níveis foram construídos imagens conforme as frações indicadas pela plataforma do simulador, em seguida mais 10 níveis para formar as frações conforme as imagens fornecidas pela plataforma do simulador. Vence a dupla que completar os 20 níveis.

Pesquisador: “Alguém tem alguma pergunta? ou Alguma dúvida do que expliquei sobre o jogo nesta primeira etapa?”

Turma: “Sim professora!” Vamos iniciar pela bola vermelha (nível 1)?

Pesquisador: Sim, primeiro vocês vão iniciar pelo círculo vermelho onde está escrito nível 1 e conforme avançarem de nível também aumentará a dificuldade da construção. Então prestem atenção e tenham calma. A dupla que finalizar primeiro é a campeã desta primeira etapa.

Turma: Ok, professora. Podemos começar?

Pesquisador: Todos já estão na tela dos níveis do jogo? Se sim, podem começar.

Durante a execução do jogo, destacaram-se comentários de alguns alunos sobre o jogo “Construir uma Fração”.

Aluno 1 – Esse jogo eu já domino! É mamão com açúcar

Aluno 2 – Até uma criancinha sabe resolver essas construções, cadê o difícil?

Aluno 3 – Eu não achei tão fácil assim como todos estão falando, porque esse é meu primeiro contato e fiquei um pouco confusa para construir as partes da montagem da fração.

Alunos 4 e 5 – Isso só parece fácil, mas, não é! É muito difícil estamos apanhando deste joguinho e vamos desistir.

Aluno 6 – “Professora! Eu posso ajudar as outras duplas?” Eu sei que existe uma competição, mas, elas não conseguem sair do nível 8. Eu posso ajudar professora?

O um ponto a ser ressaltado nas descrições da aula 01, é a forma dos benefícios na aprendizagem cooperativa influenciar no desenvolvimento do senso de trabalho em equipe e por consequência induz os alunos a aprender a lidar com diferentes pontos de vista.

Aprendizagem Cooperativa é uma metodologia de ensino que estimula o trabalho em equipe, onde os membros do grupo participam mutuamente com esforços cooperativos conseguindo, dessa forma, enfatizar a aprendizagem natural (estruturada). Essa metodologia só acontece efetivamente em grupos em que os alunos trabalham juntos criando sua própria situação de aprendizado. Suas principais vantagens são, dentre outras: ganhos acadêmicos (especialmente para os alunos com maiores dificuldades de aprendizagem), melhoria nas relações sociais, desenvolvimento social e afetivo entre os alunos (BARATA, 2000).

A forma cooperativa promove a criatividade e a iniciativa, desenvolve a autonomia, a responsabilidade, além de gerar um sentimento de conforto e acolhimento. O aluno se sente capaz de aprender e colocar em prática o seu aprendizado. Transformando-se em um pesquisador, investigativo, reflexivo e argumentativo.

Quando o propósito é compartilhar os benefícios se ampliam em valores como: cooperação, solidariedade e ajuda mútua. A competição dá lugar ao companheirismo. O individualismo é posto de lado em proveito do grupo.

Na aula 02 (Apêndice C.2), descreve-se a segunda aula das descrições da proposta do pesquisador aliando com as aulas de estágio IV. Nesta descrição as cenas marcantes que podem ser destacadas, por surgiram falas e expressões de alguns sentimentos que não se esperava durante a aplicação do jogo.

QUADRO 4 – Cenas Significativas da Aula 02

Cenas Significativas da Aula 02 – Frações Números Mistos	
<p>Objetivo: Demonstrar as construções das frações usando números e imagens, comparando e reconhecendo frações próprias, impróprias e equivalentes.</p> <p>Recursos: Quadro Branco, Pinceis, Data Show, Computador, 20 Tablets em funcionamento e simulador <i>PhET</i>, disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-mixed-numbers/latest/fractions-mixed-numbers_all.html?locale=pt_BR e https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-equality/latest/fractions-equality_all.html?locale=pt_BR. Com slides como suporte para as aulas, facilitando a visualização da tela do simulador para turma.</p> <p>Procedimento: Avançar com a turma nas construções e entendimentos das frações mistas e equivalentes utilizando o simulador está aula foi dividida em dois momentos. O 1º momento foi proposto o assunto de frações mistas: significado, representação e conversão e o 2º momento, o assunto de frações equivalentes: significado, representação e como encontrar, Construção e demonstração das frações mista, imprópria e equivalentes.</p>	
DESCRIÇÃO DO OCORRIDO DURANTE A AULA	INTERPRETAÇÃO DO PESQUISADOR
<p>No primeiro momento após a aula ministrada e os esclarecimentos das dúvidas sobre os números mistos deu-se início ao jogo. E no decorrer do jogo de “Frações: Números Mistos” na segunda fase (numérica) das frações, alguns alunos se aborreceram com o jogo. Pois, houveram alunos que permaneceram por muito tempo em determinados níveis do jogo. A surpresa se deu no momento da competição ouviu-se um grito alto e todos se assustaram com a reação e atitude de uma aluna pois, ela exclamou: Que ódio deste tablet! Porque não consigo sair deste nível no jogo. Além da aluna, outros estavam ansiosos em saber o resultado das frações correspondentes as imagens fornecidas pela plataforma do simulador e</p>	<p>Em muitos momentos da nossa vida agimos, pensamos e sentimentos o mundo, fazendo coisas que nem sempre temos consciência das emoções e/ou sentimentos que acabam definindo nosso modo de agir. O sentimento de desespero em não passar de nível no jogo trouxe em alguns alunos uma leve ansiedade, receio de errar, tensão e medo de não conseguir atingir seu objetivo. A ansiedade interfere no processo de aprendizagem e na capacidade do aluno de se concentrar em algo que esteja executando seja uma atividade em sala ou um exercício em casa. E isso acaba inferindo prejuízos no aumento cognitivo do aluno, trabalhar</p>

isso atrapalhou bastante no andamento do jogo de cada um. Tiveram alunos aborrecidos, interessados, felizes, ansiosos, frustrados e chateados. Outros estavam animados e se divertindo com o jogo executando com tranquilidade todos os níveis.

com as emoções se torna um processo delicado para o professor lidar com as emoções dos alunos. Quando se envolve uma premiação todos os sentimentos ficam muito mais aflorados, então os jogos em contra partidas podem ser utilizados como processo avaliativo.

Figura 35 - Jogo Frações Mistas – Cena significativa aula 02

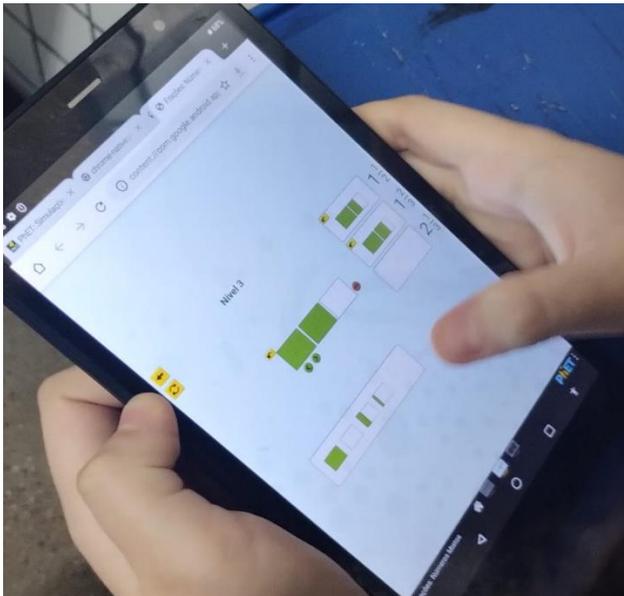
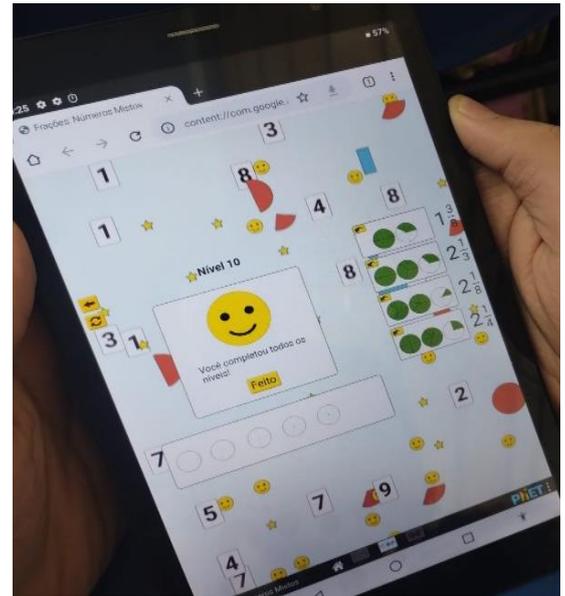


Figura 36 - Nível 10 (Jogo Frações Mistas) – Cena significativa aula 02



Fonte: Autora (2023)

De acordo com COSENZA (2011, p.82) destaca a importância da interação entre os processos cognitivos e emocionais no cérebro. A partir dessa constatação podemos conceber que o cérebro responde aos estímulos recebidos, e dependendo do tipo de estímulo – positivo ou negativo – regiões específicas do cérebro são ativadas favorecendo ou não, a aprendizagem.

A medida que se observa as ações e reações das pessoas a partir das emoções expressas em comportamentos e em possível verbalização das emoções e dos sentimentos, demonstram-se os graus diferentes de consciência que as pessoas têm sobre o que sentem, o acontecido leva a situações de angústia e incompreensões diversas, pois o não conseguir ter consciência das suas emoções e sentimentos, leva

a uma maior dificuldade de compreender, gerenciar e superar o que se faz necessário. Conforme Damásio afirma que

(...) as emoções e os sentimentos podem provocar distúrbios nos processos de raciocínio em determinadas circunstâncias. [e sugere que] (...) certos aspectos do processo da emoção e do sentimento são indispensáveis para a racionalidade. (p.14)

Observando os sentimentos e as emoções tanto quanto as suas faltas ajudam e dificultam, imensamente na construção do conhecimento na escola ou fora dela.

Certos comentários e expressões de emoções dos alunos durante a execução do Jogo Frações Mistas, destacaram-se. Conforme análise foi um dos jogos na opinião dos alunos mais difícil para jogar.

Pesquisador: Todos estão conseguindo passar de nível? Ou estão tendo dificuldade?

Aluno 1 – Desesperada falou: Professora, minha dupla fugiu para o banheiro, tentei passar dos níveis 9 e 10 sozinha. Quase infartei, mas conseguir finalizar o jogo!

Aluno 2 – Chateada, gritou: Ai que raiva, não consigo passar deste nível 8. Que ódio! Vou jogar é esse tablet no chão.

Pesquisador: Pessoal acalme-se vocês estão muito eufóricos e ansiosos em ser os primeiros a finalizar o jogo. Cuidado, porque vocês não estão enxergando as respostas que estão no jogo.

Aluno 3 e 4 – Professora! Que joguinho desafiador, agora queremos ir até o fim, porque queremos saber a resposta correta.

Aluno 5 – Ansiosa, falou: Esse jogo está dando é dor de cabeça.

Pesquisador: Ficar apavorados não ajudará vocês, na verdade está atrapalhando.

Aluno 6 – Alegre e sorrindo!! Eu gostei! Foi o jogo que fez eu mais pensar do que o construir frações.

Uma vez que as emoções podem afetar o ensino e aprendizagem do aluno. Os professores devem ter um trabalho pedagógico orientado, identificando a possibilidade de uma intervenção positiva, para não evitar possíveis experimentos acidentais nos alunos, como permitir também que a escola, no desenvolvimento da aprendizagem, considere aspectos biológicos, sociais, cognitivos e afetivos.

3.3 Análise dos resultados do Questionário de Avaliação da Proposta metodológica aplicado aos alunos

Após as aulas apresentadas e explicações sobre o simulador *PhET*, os alunos trabalharam nas construções das frações, compreendendo e finalizando com jogos. Devido ao pouco tempo que tivemos em sala de aula os alunos responderam a um Questionário Avaliativo (Q.A) de forma remota com recurso do “Formulário Google” as questões foram elaboradas conforme as situações trabalhadas em sala e utilizando também problemas contextualizados.

O objetivo das aulas com o uso do tablet e o auxílio do simulador era uma aprendizagem diferenciada ampliando os conhecimentos construídos pelos alunos, darem significado, possibilitando sempre a eles estabelecer relação entre o que já conhecem e os novos conceitos que irão construir a fim de facilitar uma aprendizagem significativa.

QUADRO 5 – Objetivos X Categorias X Questionário Diagnóstico X Observação

OBJETIVOS	CATEGORIAS	QUESTIONÁRIO AVALIATIVO AO ALUNO	OBSERVAÇÃO
<p>Identificar os conhecimentos prévios dos alunos da turma investigada sobre o conhecimento e o domínio do simulador <i>PhET</i>;</p>	<p>-Conhecimento do uso computacional</p> <p>- Afetividade.</p>	<p>Com seu conhecimento computacional você teve dificuldades em manusear o tablet e utilizar o simulador <i>PhET</i> durante as atividades propostas em sala? (Q.1)</p> <p>O que chamou mais sua atenção na plataforma do simulador <i>PhET</i> e porquê? (Q.3)</p> <p>Você teve interesse em ajudar seu colega nos jogos, quando ele sentiu dificuldade de avançar os níveis, mesmo não sendo da sua equipe? Se sim, porquê? (Q.14)</p>	<p>Nos conhecimentos e nos domínios do simulador <i>PhET</i> e os recursos computacionais.</p> <p>No comportamento dos alunos durante os jogos, se haveria ajudas entre eles.</p>

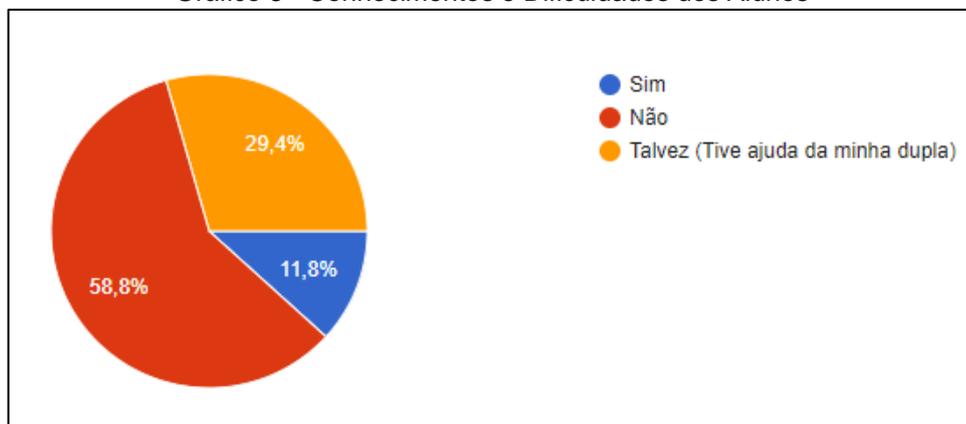
	-Interesse no aprendizado de Matemática	Durante as aulas com o auxílio do simulador despertou em você mais interesse no aprendizado de Matemática? (Q.4)	No Interesse dos alunos em desenvolver atividades de frações e problemas contextualizados
Identificar as características dos alunos da turma investigada quanto às concepções, habilidades e dificuldades em relação à Matemática e ao simulador <i>PhET</i> no parâmetro do estudo de frações;	- Desempenho e entendimento inicial dos estudantes na resolução de questões envolvendo os conceitos e aplicações das frações	Antes das aulas propostas com auxílio do simulador <i>Phet</i> . Quais eram suas dificuldades em resolver questões com frações? Comente (Q.15)	Nas resoluções das atividades envolvendo frações, tipos, suas operações e conversão.
Desenvolver uma proposta de atividades utilizando simulador <i>PhET</i> com problemas contextualizados para o 6º ano do	- Contribuição do uso da Aprendizagem baseadas em Problemas Contextualizados, para o desenvolvimento das competências e habilidades.	Comente o que você mais aprendeu nas aulas de frações com o simulador <i>PhET</i> ? (Q.13) Você acredita que por meio proposta didática ajudou você a desenvolver habilidades para	Na capacidade de compreensão e entendimento das suas habilidades e solução para os problemas da sua vida diária.

ensino fundamental;		resolver problemas contextualizados com as frações? Quais habilidades? (Q.17)	
Avaliar os resultados da aplicação da proposta com o uso do simulador PhET.	- Interesse no aprendizado de Matemática mediante a proposta e a participação do aluno e dificuldades para compreensão dos conceitos e acompanhamento das aulas.	Você acha que a proposta com frações usando o simulador como recurso contribuiu para sua aprendizagem e compreensão do assunto de frações? Por que? (Q.16)	Na participação durante as atividades e jogos. Na interação entre a turma em busca de um resultado compreendendo melhor as possíveis soluções. Nos comportamentos de gestos, falas e expressões.

Fonte: Autora (2023)

Na primeira questão para verificar o conhecimento e dificuldades em manusear o tablet e utilizar o simulador durante as atividades, 5 alunos tiveram uma dificuldade conforme a porcentagem representada (Gráf.3), mas, com a ajuda da sua dupla conseguiram aprender a manusear e utilizar o simulador com menos dificuldade. Apenas 2 dos alunos apresentaram dificuldades no manuseio e utilização do simulador como mostra em porcentagem (Gráf.3).

Gráfico 3 - Conhecimentos e Dificuldades dos Alunos



Fonte: Google Forms (2023)

Na segunda questão foi verificado se os alunos já conheciam a plataforma PhET, antes das aulas da professora, 3 alunos responderam que sim, já conheciam a plataforma e o restante dos alunos responderam que não pois, foi seu primeiro contato com a plataforma e o simulador.

Na terceira questão o que mais chamou a atenção dos alunos na plataforma do simulador *PhET* e porquê, destacaram-se algumas respostas.

QUADRO 6 – Respostas dos alunos sobre a Plataforma

O que chamou mais sua atenção na plataforma do simulador <i>PhET</i> e porquê?
Aluno 1: O que mais me chamou atenção foi números mistos porque parece que foi mais fácil para mim entendê-los.
Aluno 2: A construção de fração, por que foi um jeito diferente de aprender.
Aluno 3: As frações de uma forma diferente, porque o jeito de algumas delas serem diferentes e serem resolvidas de maneiras diferentes foi bem mais divertido!

Fonte: Autora (2023)

Analisou-se que a aplicação do conteúdo sobre frações com o uso do recurso simulador proporcionou ao aluno a ter uma aprendizagem significativa, pois “A aprendizagem significativa ocorre quando o novo material de ideias e informações correlacionam estruturas lógica e cognitiva, apresentando relação com os saberes anteriores do aluno.” Moreira (2001, p.14).

Na quarta questão para verificar se durante as aulas da pesquisadora com auxílio do simulador despertou mais interesse no aprendizado de Matemática, todos os alunos disseram que sim, sendo um resultado muito positivo e satisfatório. Pois, a matéria de Matemática é muito temida pelos alunos.

Na quinta questão, após a proposta de ensino com o uso do simulador o aluno consegue resolver melhor os problemas com frações, 16 alunos disseram que sim, e 1 aluno disse que não. Existem alunos que não se sentem seguros com frações irredutíveis e com frações com denominadores diferentes, isso ocasiona dificuldades na hora de resolver alguns problemas envolvendo frações.

Na sexta questão, verificou-se exemplos que aluno ver as frações no seu dia a dia, entre as respostas dos alunos. Destacaram-se.

QUADRO 7 – Respostas dos alunos onde enxergam Frações no seu dia

Cite exemplos que você consegue ver as frações no seu dia a dia
Aluno1: Quando vou ver uma receita

Aluno 2: Quando eu vou comer uma pizza por exemplo, consigo ver as frações

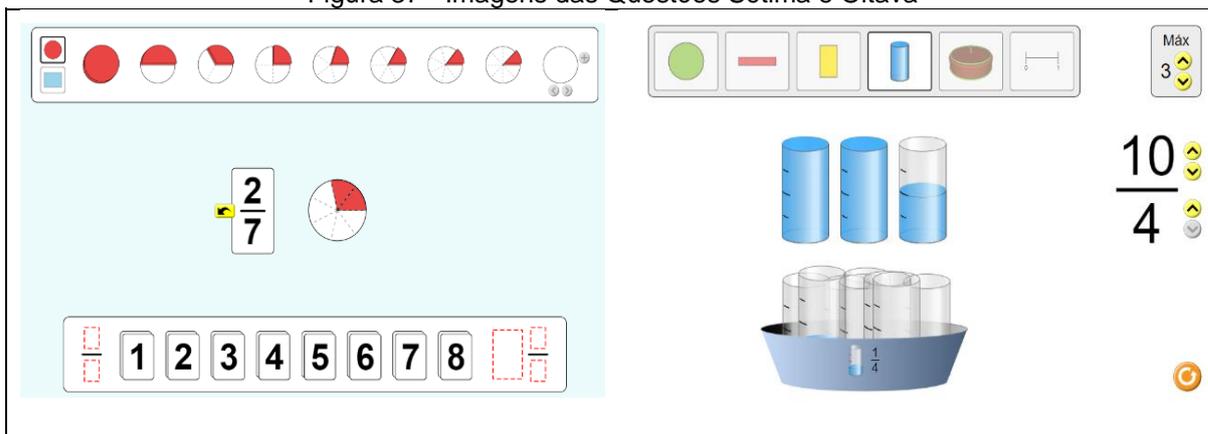
Aluno 3: Quando eu faço alguma receita, quando vamos dividir por exemplo uma barra de chocolate, e etc.

Fonte: Autora (2023)

As respostas dos alunos sobre a sexta questão mostra a compreensão e entendimento que a Matemática está inserida e relacionada no seu dia. As frações trazem diversas experiências significativas no meio que o aluno é inserido. Lopes (2008) cita algumas atividades significativas que ajudam a perceber as frações em nosso cotidiano. Dentre essas atividades temos a leitura de uma receita, em uma culinária, em histórias, em calendários como medidas de tempo e etc.

Nas questões sétima e oitava, retratou-se a observação de qual tipo de fração estava representada nas imagens (Fig.37). Entre os 17 alunos que responderam o questionário avaliativo na questão sétima 10 alunos responderam de forma correta a representação do tipo de fração, conforme a imagem representada pelo simulador. E na questão oitava obteve-se o mesmo valor de acertos e erros para a questão sobre qual era o tipo de fração conforme a imagem dada.

Figura 37 - Imagens das Questões Sétima e Oitava



Fonte: Autora (2023)

As respostas incorretas de ambas as questões uma parte dos alunos indicaram como fração equivalente, porém, percebe-se que houveram equívocos em ambas respostas. Pois, a compreensão do aluno sobre a equivalência é de uma única fração, porém, não havia outra fração sendo representada na mesma imagem para ser comparada com a sua equivalência.

Nas questões nona e décima, foram desenvolvidos dois problemas contextualizados sendo que em uma das questões foi utilizado imagem do simulador. Na questão nona (Fig. 38) não havia uma imagem representativa para o aluno se

basear. Entre os 17 alunos que responderam 7 alunos acertaram a nona questão e 10 alunos acertaram a décima questão. Contudo na nona questão a maioria erraram, possível por chutes pois houveram respostas divididas como opções incorretas. Na décima questão (Fig. 39) a minoria dos alunos errou.

Figura 38 - Nona Questão

9º Alex convidou seus amigos Pedro e Gabriel para comerem 3 pizza grandes na Z.L. Cada pizza tem 8 fatias, Alex comeu 4 fatias, Pedro comeu 7 fatias e Gabriel comeu 6 fatias. Qual fração representa a quantidade de fatias que ainda faltam os três amigos comerem?

$3/8$
 $6/4$
 $7/3$ ✖
 $4/8$
 $7/8$

Fonte: Autora (2023)

É possível que na nona questão uma parte dos alunos tenham trocado as partes divididas das pizzas, colocado como denominador 3, fazendo eles responderem incorretamente à questão. O intuito de não colocar imagens representativas das pizzas era que o aluno realizasse uma reflexão de um problema como se ele estivesse na cena. Porém, não foi bem-sucedida como o esperado.

Figura 39 - Décima Questão

10º No aniversário de Júlia, ela ganhou de presente um bolo e o dividiu em 8 partes iguais, conforme a figura abaixo. Sabendo-se que Júlia comeu 1 pedaço, deu 1 para seu sobrinho e 1 para sua irmã, a fração do bolo que ainda não comeram é:



Fonte: Autora (2023)

Porém, na décima questão poucos alunos responderam $\frac{3}{8}$, imaginando que a imagem representada seria a possível resposta e na verdade a pergunta era qual a fração do bolo que ainda não comeram. Relacionando as perguntas e as respostas, esses resultados aos objetivos propostos, finalizamos que foram em parte atingidos, talvez, devido ao curto prazo da realização das atividades.

A compreensão da Matemática, por parte dos alunos, abrange a ideia de que compreender é basicamente relacionar. Esta posição baseia-se na observação de que conhecimento aumenta quando o aluno é capaz de: relacionar uma determinada ideia matemática a um grande número ou a uma variedade de contextos, relacionar um dado problema a um grande número de ideias Matemáticas implícitas nele, construir relações entre várias ideias Matemáticas contidas num problema (BICUDO, 2004, p.222).

Ainda que os alunos sintam dificuldades em resolver problemas, trazer diferentes contextos faz com que as atividades se tornem mais interessante e

significativa para eles. Uma forma de incentivar é uma aula diferenciada, atrativa e dinâmica utilizando os meios necessários e precisos conforme os recursos da escola.

Na décima primeira questão, utilizando o simulador *PhET* como recurso para ilustrar as imagens das frações equivalentes que estão representadas. O aluno identificaria quais frações equivalentes estavam sendo representada nas imagens.

Figura 40 - Imagem da Décima Primeira Questão

The image shows a screenshot of a PhET simulation question. At the top, there are two sets of fraction models. The first set includes a green circle, a red horizontal bar, a yellow square, and a blue cylinder. The second set includes a pink square and a horizontal bar divided into 19 equal segments. Below these are two sets of fraction models represented as grids. The first set has four vertical bars, each divided into 6 equal horizontal segments. The second set has four vertical bars, each divided into 19 equal horizontal segments. Below the grids are five multiple-choice options, each with a radio button. The third option, $5/19 = 15/57$, is marked with a red 'X' indicating it is incorrect.

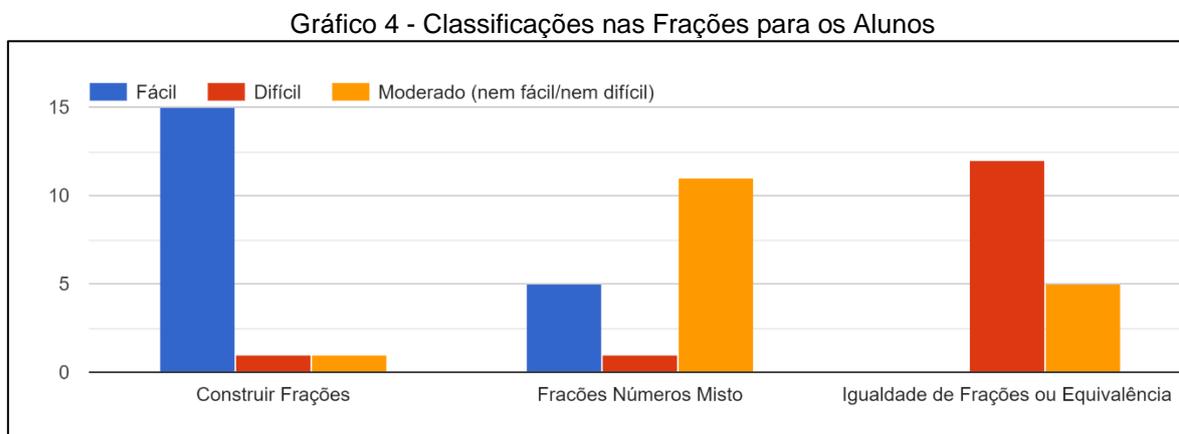
$6/19 = 18/57$
 $4/8 = 12/24$
 $5/19 = 15/57$ ✘
 $19/6 = 57/18$
 $3/6 = 9/18$

Fonte: Autora (2023)

De acordo com as respostas dos alunos, na décima primeira questão a maioria responderam (Fig.40), observando as respostas entende-se que os alunos esquecem que o denominador é a parte dividida de uma imagem representada e isso faz com que novamente respondam incorretamente à questão levando ao erro da equivalência da fração.

Segundo Merlini (2005) destaca que, normalmente, os estudantes não compreendem que uma fração pode ter o numerador maior do que o denominador, por ainda se reportarem ao significado parte-todo. Isto é, para eles, a fração tem que ser uma representação menor que a unidade.

Na décima segunda questão, verificou-se na opinião dos alunos sobre a classificação sobre as frações que estavam inseridas na proposta. E deram-se as seguintes respostas. Ilustrando graficamente.



Fonte: Google Forms (2023)

Conforme o gráfico 4, as respostas dos alunos, na décima segunda questão deu-se que a maioria respondeu que a fração de Construir Fração foi a mais fácil na opinião deles. A classificação de moderada foi para as Frações Mistas e em último lugar a mais difícil ficou com as frações equivalentes.

Para Llinares e Sánchez (1988), a constatação do baixo rendimento conceitual e a pouca destreza com frações leva a questionar o nível apropriado para o seu aprendizado.

Na décima terceira questão, perguntou-se aos alunos o que eles mais aprenderam nas aulas de frações com o simulador *PhET*, destacam-se as respostas.

QUADRO 8 – Respostas dos alunos Aprendizagem com simulador *PhET*

Comente o que você mais aprendeu nas aulas de frações com o simulador <i>PhET</i>
Aluno 1: Eu aprendi construir fração e números mistos
Aluno 2: Eu aprendi a resolver as frações de uma forma mais fácil, porque antes era bem mais difícil para mim resolver
Aluno 3: Tive um pouco de dificuldade, mas estou tentando me esforçar para melhorar.

Fonte: Autora (2023)

As respostas dos alunos mostram que alguns tiveram evolução na aprendizagem com o uso do simulador. E outros que estão no processo de

aprendizagem, mas procurando a aprender e se esforçar no assunto de frações. Para Arantes,

A principal função da simulação consiste em ser uma efetiva ferramenta de aprendizagem, fortalecendo bons currículos e os esforços de bons professores. A finalidade de uso pedagógico da simulação pode ajudar a introduzir um novo tópico, construir conceitos ou competências, reforçar ideias ou fornecer reflexão e revisão final (ARANTES, 2010, p. 29).

A utilização plena dos recursos tecnológicos e a eficaz construção do conhecimento, o professor deve possuir habilidades necessárias que contêm desde o domínio da tecnologia ao modo de manipulação como meio de auxiliar a sala de aula. O recurso não substitui a presença ativa do professor, é necessário que o mesmo atue como o mediador e representante para a transmissão do conhecimento por meio do programa computacional.

Na décima quarta questão, verificou se os alunos tiveram interesse em ajudar seu colega nos jogos, quando eles sentiram dificuldades para avançar os níveis, mesmo não fazendo parte da sua dupla. E o que fez eles ajudarem, algumas respostas destacaram-se.

QUADRO 9 – Respostas dos alunos sobre Afetividade

Você teve interesse em ajudar seu colega nos jogos, quando ele sentiu dificuldade de avançar os níveis, mesmo não sendo da sua equipe? Se sim, porquê?
Aluno 1: Em todas as vezes que eu tentei ajudar os outros alunos com as frações é por causa que eu já tive essas mesmas dificuldades no passado, mas com os treinamentos as aulas eu consegui evoluir mais.
Aluno 2: Eu senti interesse para ajudar tanto os colegas do meu time quanto os outros colegas. Até porque quando você ensina, você está aprendendo também.
Aluno 3: Sim. tive interesse em ajudar o meu colega de equipe pois ele estava com dificuldades, em compreender, mas só pude quando finalmente ele me deixou ajudá-lo e também tive muita vontade de ajudar minha amiga que estava em outra equipe.

Fonte: Autora (2023)

O interesse em ajudar seu colega de sala, sempre esteve presente durante as competições dos jogos. A pesquisadora ficou ao mesmo tempo feliz e reflexiva pois, estava em jogo premiações para os vencedores. Contudo o modo “competidor”

de cada aluno deixou-se de lado, dando ênfase na ajuda aos colegas e nas evoluções dos níveis dos jogos de frações.

O professor necessita ter consciência de que, depois da família, ele é o responsável pela educação dos menores, participando no trabalho exclusivamente por cada aluno, e não o tratando como apenas mais um aluno que está ali para completar um censo escolar.

[...] o fator afetivo é muito importante para o desenvolvimento e a construção do conhecimento, pois por meio das relações afetivas o aluno se desenvolve, aprende e adquire mais conhecimentos que ajudarão no seu desempenho escolar. (MIRANDA, 2008, p.02)

É essencial que os professores busquem aparatos para construir uma imagem positiva aos seus alunos, no propósito de que os mesmos os vejam como pessoas dispostas a ampará-los quando for oportuno.

Na décima quinta questão, os alunos tinham que fazer comentários sobre antes das aulas proposta com auxílio do simulador *PhET*, existiam dificuldades para resolver questões com frações. Entre as respostas, alguns comentários dos alunos se destacaram.

QUADRO 10 – Respostas dos alunos sobre Dificuldades nas Resolução de Frações

Antes das aulas propostas com auxílio do simulador <i>PhET</i> . Quais eram suas dificuldades em resolver questões com frações?
Aluno 1: Tinha muita dificuldade em interpretar, forma e resolver, mas com a ajuda da professora e do simulador <i>Phet</i> consigo agora compreender e então forma e resolver sem problemas.
Aluno 2: Eu tinha um pouco de dificuldade em resolver algumas frações, mas com o auxílio do simulador, eu consegui compreender bem melhor as frações
Aluno 3: Eu não tive muita dificuldade. Mas com as aulas do simulador <i>Phet</i> eu ganhei mais conhecimento em algumas coisas e aprendi entre outras

Fonte: Autora (2023)

O primeiro contato dos alunos com as frações é feito pelos professores dos anos iniciais. Geralmente esses professores, tem formação em Pedagogia, e não tiveram em seu curso de licenciatura a chance de um estudo mais aprofundado dos conceitos desse campo numérico que, não é simples. Os conhecimentos para atuação desse trabalho, em muitos momentos, são conhecidos na prática, na troca com seus

pares e na oferta de atividades que visem a formação continuada do professor em serviço.

Conforme descreve Cyrino e Oliveira (2014), diante da fragilidade de conhecimento, os professores acabam tornando-se profissionais inseguros quando têm que explorar conteúdos com frações, números racionais, proporcionalidade.

Na décima sexta questão, verificou se os alunos achavam que a proposta do uso do simulador nas atividades, contribuíram na aprendizagem e compreensão das frações. Destacam-se as seguintes respostas.

QUADRO 11 – Respostas dos Alunos sobre Contribuição na Aprendizagem de Frações

Você acha que a proposta com frações usando o simulador como recurso contribuiu para sua aprendizagem e compreensão do assunto de frações? Por que?
Aluno 1: Sim, porquê me ajudou aprender e compreender o que era a fração.
Aluno 2: Sim. porque é uma forma diferente, e que ajuda melhor a compreender e então resolver. diferente da aula do dia a dia com o professor que mesmo sendo explicado ainda acaba ficando dúvidas pra compreender melhor.
Aluno 3: Sim, porque ele me ajudou mais sobre as frações difíceis que eu não sabia, e gostei muito desse aplicativo, e também me ajudou a se desenvolver o meu estudo na matemática.

Fonte: Autora (2023)

Com a tecnologia tão presente e ativa na educação, não basta apenas encaixá-la e pronto, é preciso enxergar uma forma de educar, alterar os procedimentos de ensino, descobrir meios em que seja realmente útil inserir recursos tecnológicos, onde os alunos podem de fato explorá-las de maneira competente e proveitosa.

No ensino da matemática, teóricos tem afirmado que os jogos propiciam a valorização individual e a percepção das potencialidades do grupo. Neste fundamento, Souza (2002) ressalta a importância do jogo no trabalhado em sala de aula,

A proposta de se trabalhar com jogos no processo ensino-aprendizagem da Matemática implica numa opção didático-metodológica por parte do professor, vinculada às suas concepções de educação, de Matemática, de mundo, pois é a partir de tais concepções que se definem normas, maneiras e objetivos a serem trabalhados, coerentes com a metodologia de ensino adotada pelo professor. (SOUZA, 2002, p. 132).

É permitido imaginar que certas abordagens metodológicas utilizadas no ensino da matemática são capazes de proporcionar aos alunos episódios desafiadores sim, mas que sejam agradáveis e significativas durante a permanência em sala de aula. Essas formas podem motivá-los para um aprendizado mais constantes dos conteúdos de matemática.

Na décima sétima questão, verificou se os alunos acreditavam ter desenvolvido habilidades para resolver problemas contextualizados com as frações. E quais habilidades eles tinham adquirido. Destacam-se as seguintes respostas.

QUADRO 12 – Respostas dos Alunos sobre Habilidades Resolver Problemas Contextualizados

Você acredita que por meio proposta didática ajudou você a desenvolver habilidades para resolver problemas contextualizados com as frações? Quais habilidades?
Aluno 1: Sim, Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão.
Aluno 2: Por meio das aulas eu consegui uma habilidade que eu consegui terminar as perguntas mais rápidas essa é uma habilidade que eu acho que é minha que eu consegui adquirir.
Aluno 3: Sim, ajudou muito a compreender o assunto, com essas habilidades foi mais fácil de resolver problemas, ir com pressa pode fazer erra mais, então eu ia devagar para compreender as perguntas de fração.

Fonte: Autora (2023)

A compreensão da palavra “habilidades” talvez para os alunos que participaram da pesquisa remeteu-se compreensão, comparação e rapidez em finalizar uma atividade. A ausência da palavra no meio em que o aluno está inserido faz com que ele interprete da sua maneira o seu significado.

As principais respostas nas descrições da maioria dos alunos foi a compreensão, comparação e o resolver alguns problemas com frações e o seu entendimento de ver a construção, demonstração, e que existe formas diferenciada de aprender um assunto utilizando jogos, fez com que os alunos se dedicassem nos níveis de cada frações. Para outros foram momentos desafiadores de não passar de nível simplesmente achando que suas construções estavam corretas e que a plataforma que não estava deixando eles avançarem para o nível seguinte.

A BNCC estabelece que uma das competências gerais da Educação Básica é “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de

forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva”.

Um destaque é que o uso de numeração sequencial para identificar as habilidades não retrata uma ordem ou organização esperada das aprendizagens. Compete aos sistemas e escolas definirem a evolução das aprendizagens em função de seus contextos locais. Assim, na BNCC, competência “é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 8).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Matemática, assim como as outras disciplinas, têm sua importância no dia a dia de qualquer pessoa. Uma das missões do professor em sala de aula é preparar o aluno para as situações cotidianas, um dos pontos da proposta é trabalhar utilizando problemas contextualizados para que o aluno enxergue no seu dia e saiba como resolver.

No desenvolvimento do trabalho destacou-se o valor do uso do simulador com a dinâmica de aprendizagem através das demonstrações, construções e dos jogos nas aulas de Matemática, ressaltando o assunto sobre frações. As frações são necessárias não só para o desenvolvimento matemático, mas também para esquemas de pensamentos utilizados na aprendizagem e a fração está ligada a necessidade de realizar medições, comparar grandezas e tem uma grande importância, pois desenvolverá habilidades essenciais para vida dos alunos.

A proposta realizada utilizando o simulador na Matemática, no conteúdo de Frações, como uma maneira de ensino, possibilitou um conhecimento mais significativo, como: a colaboração, o interesse dos alunos ao longo da realização dos exercícios propostos, um estímulo para o estudo da disciplina de Matemática e um bom resultado no questionário aplicado. A observação desses dados nos possibilita concluir que o uso desta metodologia colaborou significativamente para a aprendizagem das frações.

Este trabalho atingiu seu objetivo de trabalhar por meio das tecnologias, no ensino da Matemática de forma mais divertida, dinâmica, reproduzindo conceitos e aspectos do cotidiano, questionando de forma consistente a realidade. Com o objetivo que melhore a metodologia no ensino-aprendizagem, possibilitando estabelecer uma reflexão que mostrou um caminho alternativo, diferente e instigante para ensinar Matemática.

Usar jogos em sala de aula proporciona mais interesse e uma aceitação maior do aluno, relacionando com os exercícios tradicionais que, muitas vezes, trazem desgosto e indiferença naqueles alunos com maior dificuldade.

A plataforma apresentada com a utilização dos jogos, que foi usado como proposta nas turmas do 6º ano, confirmou que o uso de jogos desperta claramente o interesse dos alunos. Por meio do jogo, as frações foi exposta sem uma concepção prévia, por parte dos alunos, de que seria algo muito complicado ou “chato” de se

resolver. Além de tudo, houve cooperação entre os alunos que, ao ver colegas de sala com dificuldade em entender o desenvolvimento do jogo, prontamente, se dispuseram a ajudar.

O tempo estimado para realização das atividades não foi tão bom, pois, era fim de ano letivo, mês de dezembro, muitas comemorações e tempos reduzidos. Porém foi aproveitado o máximo do tempo disponibilizado. O mais essencial foi um resultado positivo do trabalho, sem dúvidas, deixando os alunos mais atentos e empolgados durante esse período das aulas.

No futuro, poderão ser desenvolvidos projetos ou pesquisas utilizando o simulador *PhET* pois, ele pode ser aplicado em vários seguimentos da educação seja no fundamental I, II ou até o ensino médio. Nesta plataforma existe recursos de auxílio para aulas diferenciadas, sejam elas de Matemática, Física, Química, Ciências da Terra e Biologia, um leque de possíveis análises usando a dinâmica da plataforma e os recursos tecnológicos como uma forma de aprendizagem melhorada ou aperfeiçoada.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. C. **Dificuldades de aprendizagem em Matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área.** Brasília: UCB, 2006.
- ANTUNES, C. **Como ensinar com afetividade.** 2º ed. São Paulo: Ática, 2008.
- ARANTES, Alessandra Riposati. MIRANDA, Márcio Santos. STUDART, Nelson. **Objetos de Aprendizagem no Ensino de Física: Usando Simulações Phet.** REVISTA FÍSICA NA ESCOLA, ISSN 1983-6430, Vol 11 Nr 01, 2010.
- AUSUBEL, D.P., NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. **Psicologia educacional.** (trad. de Eva Nick et al.) Rio, Inter Americana, 1980.
- AUSUBEL, D.P. (1968). **Educational psychology: a cognitive view.** New York, Holt, Rinehart and Winston.
- AZEVEDO, C. E. F., Oliveira, L. G. L, Gonzalez, R. K., & Abdala, M. M. (2013, novembro). **A estratégia de triangulação: Objetivos, possibilidades, limitações e proximidades com o pragmatismo.** Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade, Brasília, DF, Brasil.
- BARATA, Kátia Maria Alves. **Aprendizagem Cooperativa: Aprender a Cooperar e Cooperar para Aprender.** Revista Mestre, Novembro 2000.
- BARBIER, R. **A pesquisa-ação.** Trad. Lucie Didio. Brasília: Liber Livro, 2002.
- BERTONI, N. E. **Um novo paradigma no ensino e aprendizagem das frações.** In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. Anais[...]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2004.
- BICUDO, M. A. V. et al. **Educação Matemática: pesquisa em movimento.** São Paulo: Cortez, 2004.
- BOYER, C. Benjamin, 1906 - **História da Matemática:** tradução: Elza F. Gomide. São Paulo, Edgard Biúcher, Ed. Da Universidade de São Paulo, 1974.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental.** CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais.** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática.** Brasília: Ministério da Educação, 1997.
- BRASIL. **Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília, 2006.
- CAMPOS, T. M. M.; RODRIGUES, W. R. **A ideia de unidade na construção do conceito do número racional.** REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática. V.2.4, p.68-93, UFSC: 2007.
- COSENZA, Ramon; GUERRA, Leonor. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende.** Porto Alegre: Art Med, 2011
- CURY, H. N. **Formação do Professor de Matemática: Reflexões e Propostas.** Santa Cruz do Sul, RS, Editora IPR, 2012.
- DAMÁSIO, Antônio R. **O erro de descartes: emoção, razão e cérebro humano.** 20ª ed. Portugal: Fórum da Ciência, 2000.
- DAVIS, Cláudia; OLIVEIRA, Zilma de Moraes Ramos. **Psicologia da educação.** 2ª ed. Ver. São Paulo: Cortez, 1994.

- FREITAS FILHO, P. J. **Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas com Aplicações em ARENA**, 2ª ed. Florianópolis: Visual books, 2008.
- Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017. BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. – Brasília: MEC/SEF, 1997.
- Gil, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social** / Antônio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.
- GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy – **A conquista da matemática: 6º ano: ensino fundamental: anos finais** / José Ruy Giovanni Júnior, Benedicto Castrucci – 4 ed. – São Paulo: FTD, 2018.
- GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa** .8ªed. qualitativa em Ciências Sociais /- Rio de Janeiro: Record, 2004.
- HANCOCK, Beverley. **An introduction to qualitative research**. Nottingham: Division of General Practice University of Nottingham/Trent Focus Group, 2002.
- <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/4227/1/GI%C3%A1ucia%20Martins%20Ricar do%20Souza%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Final.pdf>. Acesso em 31 jul. 2023.
- Karina K. R. Hensberry, Ariel J. Paul, Emily B. Moore, Noah S. Podolefsky, Katherine K. Perkins. Título da fonte: **Padrões matemáticos básicos comuns e implementação de tecnologias digitais**. Direitos autorais:2013
- Lakatos, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica 1**. Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.
- LIMA, V. S.; BRITO, R. F. de. **Mapeamento cognitivo e a formação do conceito de frações**. In: BRITO, R. F. (Org.). Psicologia da Educação Matemática: teoria e pesquisa. Florianópolis, SC: Insular, 2005.
- LLINARES, S. C.; SÁNCHEZ, M. V. G. **Fracciones la relacion parte-todo**. Madrid: Sintesis, 1988.
- LOPES, A. J. **O que nossos alunos podem estar deixando de aprender sobre frações, quando lhes tentamos ensinar frações**. Bolema, Rio Claro, v.21, n.31,2008.
- MENDES, Iran Abreu. **Matemática e Investigação em Sala de Aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem** – Ed. rev. e aum. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.
- MERLINI, Vera Lucia. **O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico com alunos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- MORAES, R. e GALIAZZI, M.C. **Análise textual discursiva**. Editora Unijuí, Ijuí/RS, 2001
- MESTRE, P.; ANDRADE, W.; GUERRERO, D.; SAMPAIO, L.; DA SILVA RODRIGUES, R.; COSTA, E. **Pensamento Computacional: Um estudo empírico sobre as questões de matemática do PISA**. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2015. p. 1281.
- MIRANDA, Elis Dieniffer Soares. **A INFLUÊNCIA DA RELAÇÃO PROFESSOR-ALUNO PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NO CONTEXTO AFETIVIDADE**. 2008. 107 f. p. 01-06. 8º Encontro de Iniciação Científica. 8º Mostra de Pós-Graduação.

- MORAN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas**. In Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Coleção Mídias Contemporâneas. 2015.
- MOREIRA, M. A, e MASINI, E. F, **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**, São Paulo, Editora Centauro.
- MOREIRA, Marco Antônio. **A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área**. Porto Alegre 2002.
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.
- MOURA, P. C.; VIAMONTE, A. J. **Jogos Matemáticos como recurso ditático**. Lisboa: APM, 2005. Disponível em: https://www.apm.pt/files/_CO_Moura_Viamonte_4a4de07e84113.pdf.
- ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. **Ensino-aprendizagem da matemática através da resolução de problemas**. In: Bicudo, Maria Aparecida Viggiani (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. São Paulo: Editora da UNESP, 1999.
- PAPERT, S. **A máquina das crianças: Repensando a escola na era da informática**. Artes Médicas: Porto Alegre, 1994.
- SANTOS, J. A.; FRANÇA, K. V; BRUM dos SANTOS, L. S. **Dificuldades na Aprendizagem de Matemática**. 2007. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Graduação em Licenciatura em Matemática do Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo, 2007.
- SANTOS, José Jefferson Aguiar dos; MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro. **Objetos de Aprendizagem e o Ensino de Matemática: Análise de sua importância na aprendizagem de conceitos de probabilidade**.
- SILVA, Luiz Paulo Moreira. "O que é fração?"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-fracao.htm>.
- SELTZ, C. et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: Herder, 1999.
- SIMULADOR *PhET*. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/> Acesso em junho/julho 2023
- SODRÉ, U. e SILVA, P. Ensino Fundamental: **Frações**. 2005.
- SOUZA, Fabrício de. **Levantamento e análise de softwares livres de física para o ensino médio**. TCC Física. Porto Velho: Departamento de Física da Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR Campus de Porto Velho, 2012.
- SOUZA, Maria de Fátima Guerra. **Fundamentos da educação básica para crianças**. Volume 3. In: Módulo 2. Curso PIE – Pedagogia para Professores em Exercício no Início de Escolarização. Brasília: UnB, 2002.
- TAVARES, R. **Aprendizagem Significativa, codificação dual e objetos de aprendizagem**, Revista Brasileira de Informática na Educação, v.18, n. 2, p 5-16, 2010.
- THIOLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2008.

APÊNDICE A
AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA_6º ANO

Qual o seu nome? _____

Qual sua idade? _____ Série: _____

1- Considera a Matemática uma disciplina importante?

Sim

Não

2 – Porquê?

3 – Gosta de Matemática?

Sim

Não

4 – Assinale as seguintes opções sobre a Matemática de 1(menos) a 5(mais):

Perguntas	Concordo	Descordo
A Matemática é uma disciplina difícil.		
A Matemática é uma forma de comunicação		
A Matemática não é necessário		
Posso passar bem sem Matemática		
A Matemática é útil apenas em algumas situações.		
Qualquer um “tem jeito” para a Matemática		
Só os melhores sabem matemática		
Saber Matemática é saber a tabuada		
Saber Matemática é saber resolver problemas		
Saber Matemática é fazer contas		
Posso saber matemática mesmo não sabendo realizar os algoritmos das quatro operações		

5 - O que você acha mais interessante na Matemática?

6 – Em que situações da sua vida você poderá utilizar as frações?

7 – Você consegue ver um problema de frações no seu dia e conseguir resolvê-los?

8. Você consegue resolver qualquer questão que envolva frações?

Sim

Não

9 – Sobre o conhecimento de frações (construção, equivalência, mistas, reta numérica e operações) você consegue resolver todas? Quais consegue resolver sozinha?

10- Quando um colega de sala tem uma dificuldade de entender o assunto de Matemática você procura ajudar? Justifique

B –RECURSOS DE INFORMÁTICA

11 – Você tem conhecimento para usar um desses itens?

ITENS	SIM	NÃO
Computador		
Tablet		
Celular		

12 – Você possui alguns destes itens em sua casa:

Sim

Não

13 – Quais itens abaixo você conhece?

ITENS	SIM	NÃO
Mouse		
Teclado		
Monitor		
Gabinete		
Placa Mãe		

14 – Você tem computador, celular ou tablet?

Sim

Não

Se sua resposta for SIM, para que você usa:

Trabalho escolar	
Jogos	
Tic Tok	
Redes Sociais	
Outros	

15. Você acha interessante o uso de material didático com recursos computacionais para uma aula, você compreende melhor o assunto? Justifique

APÊNDICE B AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM_6º ANO

AVALIAÇÃO DE FRAÇÕES



Para Fins de Pesquisa

1º Com seu conhecimento computacional você teve dificuldades em manusear o tablet e utilizar o Simulador Phet durante as atividades propostas em sala? *

- Sim
- Não
- Talvez (Tive ajuda da minha dupla)

2º Você já conhecia a plataforma Phet? Antes das aulas da professora. *

- Sim
- Não

3º O que chamou mais sua atenção na plataforma do Simulador Phet e porquê? *

Texto de resposta longa

4º Durante as aulas com o auxílio do simulador despertou em você mais interesse no aprendizado de Matemática? *

- Sim
- Não
- Talvez

5º Após a proposta de ensino com o uso do Simulador Phet, você consegue resolver melhor os problemas com frações? *

Sim

Não

6º Cite exemplos que você consegue vê as frações no seu dia a dia: *

Texto de resposta longa

7º De acordo com a imagem abaixo qual o tipo de fração está sendo representada? *

Equivalente

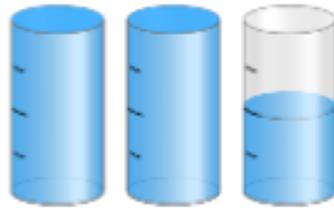
Aparente

Própria

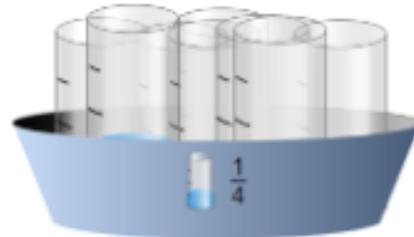
Imprópria

Mista

8º De acordo com a imagem abaixo qual o tipo de fração está sendo representada? *



$$\frac{10}{4}$$

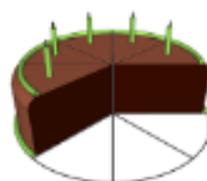


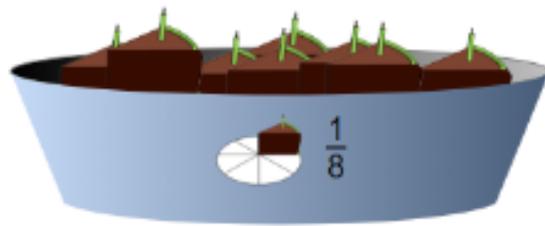
- Equivalente
- Aparente
- Própria
- Imprópria
- Mista

9º Alex convidou seus amigos Pedro e Gabriel para comerem 3 pizza grandes na Z.L. Cada pizza tem 8 fatias, Alex comeu 4 fatias, Pedro comeu 7 fatias e Gabriel comeu 6 fatias. Qual fração representa a quantidade de fatias que ainda faltam os três amigos comerem? *

- 3/8
- 6/4
- 7/3
- 4/8
- 7/8

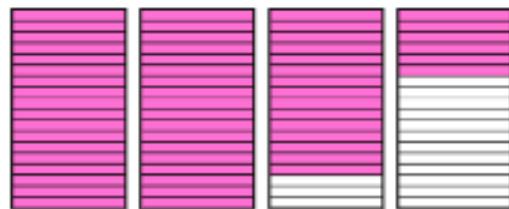
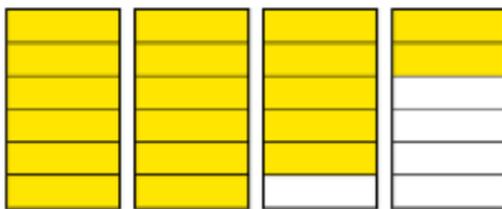
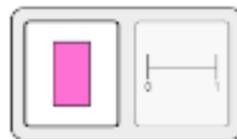
10º No aniversário de Júlia, ela ganhou de presente um bolo e o dividiu em 8 partes iguais, conforme a figura abaixo. Sabendo-se que Júlia comeu 1 pedaço, deu 1 para seu sobrinho e 1 para sua irmã, a fração do bolo que ainda não comeram é: *





- $3/8$
 $5/3$
 $8/3$
 $5/8$
 $1/8$

11º Quais as frações equivalentes que estão representadas nas imagens? *



- $6/19 = 18/57$
 $4/8 = 12/24$
 $5/19 = 15/57$
 $19/6 = 57/18$
 $3/6 = 9/18$

12º Quais dos recursos usados na plataforma você achou fácil e difícil? *

	Fácil	Difícil	Moderado (nem fácil/ne...
Construir Frações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fracões Números Misto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Igualdade de Frações o...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13º Comente o que você mais aprendeu nas aulas de frações com o Simulador Phet? *

Texto de resposta longa

14º Você teve interesse em ajudar seu colega nos jogos, quando ele sentiu dificuldade de avançar os níveis, mesmo não sendo da sua equipe? Se sim, porquê? *

Texto de resposta longa

15º Antes das aulas proposta com auxílio do Simulador Phet. Quais eram suas dificuldades em resolver questões com frações? Comente: *

Texto de resposta longa

APÊNDICE C1

Plano de Aula 01

Prof.^a Colaborador: GREYCIANE PRAIA DOS SANTOS MODA

Pref.^o Orientador: PAULO LOPES

Data: 12/12/2023

Série/Turma: 6º ano A, B e C

Conteúdo abordado: Construir Frações

Conceitos: Parte, todo, quociente e razão; Representações, reconhecer frações própria, impróprias e equivalentes.

Objetivo Geral: Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.

Objetivo Específico:

- Construir frações equivalentes usando número e imagens;
- Comparar frações usando números e padrões;
- Ler as frações, identificar seus elementos, reconhecer frações equivalentes simplificadas e não simplificadas.

Procedimentos Metodológicos: Aula dialogada, vídeo e jogo.

Recursos didáticos: Data Show, Quadro Branco, Pincel, Notebook, Tablets e o Simulador *Phet*.

Passo a passo da aula:

1º momento: Iniciamos a aula com a apresentação do Simulador *Phet*, logo em seguida trabalhamos conceitos de frações, os alunos fizeram uma atividade prévia do conhecimento que possuem nas frações utilizando algumas questões com problemas contextualizados, iniciamos uma breve discussão retomando o conteúdo de frações. O objetivo das atividades prévia era saber os conceitos aprendidos de frações nas aulas passadas.

2º momento: Foi exibido dois vídeos (11 minutos) cada um: Sobre o assunto “O que é uma fração” (<https://www.youtube.com/watch?v=SdunkWgD6v8>) e os “tipos de frações” (<https://www.youtube.com/watch?v=vfA-wEU6sgl>) encontrado no canal do Youtube Criadores; durante o vídeo exibido, fiz pausas explicando com mais detalhes

para que não houvesse dúvidas, introduzir uma demonstração mais explicativa e detalhada de como iniciar uma construção de frações usando o recurso da plataforma do simulador *PhET*. Uma pequena introdução para os alunos de como montar uma fração: (https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/build-a-fraction).

3º momento: Competição entre duplas (20 minutos) - Separamos a turma em duplas, iniciamos o jogo no tablet do “Construir uma Fração” compondo 20 níveis, sendo 10 níveis para encontrar a frações correspondente a imagem e os outros 10 níveis encontrar as imagens correspondentes as frações dadas pela plataforma.

Referências Bibliográficas:

- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular;
- Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=SdunkWgD6v8>
(Professora Vilma)
- https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/filter?subjects=math&type=html,prototype&sort=alpha

APÊNDICE C1.1

ATIVIDADE PRÉVIA DE FRAÇÕES

Texto para responder as questões 5 e 6.

"Estima-se que o Brasil tenha um pouco mais de 204 milhões de pessoas. O município de São Paulo continua sendo o mais populoso, com 12 milhões de habitantes." (www.ibge.gov.br)

5) De acordo com os dados acima, qual a fração (em milhões de habitantes) representa a população do município de São Paulo em relação a população brasileira?

- a) $\frac{10}{204}$ b) $\frac{204}{10}$ c) $\frac{12}{204}$ d) $\frac{204}{12}$

6) De acordo com o exercício anterior, qual a fração equivalente a resposta correta?

- a) $\frac{6}{100}$ b) $\frac{6}{102}$ c) $\frac{6}{103}$ d) $\frac{6}{104}$

Texto para responder as questões 7, 8, 9 e 10.

"Hoje, o salário mínimo é de R\$ 788,00 em todo o País, sem levar em conta variações regionais, como no Rio e em São Paulo." (Jornal O Estado de SP, edição de 05/04/2015).

7) João Carlos é operário e ganha um salário mínimo por mês. Gasta $\frac{1}{4}$ com aluguel. Qual o valor do aluguel?

- a) R\$ 194,00
b) R\$ 195,00
c) R\$ 196,00
d) R\$ 197,00

8) O mesmo João Carlos gasta $\frac{3}{7}$ com a alimentação da família. Qual o valor gasto com alimentação?

- a) R\$ 295,00
b) R\$ 295,50
c) R\$ 296,00
d) R\$ 296,50

- 9) João Carlos teve uma despesa extra esse mês: $\frac{2}{8}$ do seu salário foram gastos com remédios. Qual o valor gasto com os remédios?
- a) R\$ 197,00
 - b) R\$ 198,00
 - c) R\$ 199,22
 - d) R\$ 200,00
- 10) Com todos os gastos de João Carlos (aluguel, alimentação e remédios), quanto sobrou de seu salário?
- a) R\$ 98,00
 - b) R\$ 98,50
 - c) R\$ 688,00
 - d) R\$ 688,50

SLIDES DE APRESENTAÇÃO DA AULA 01

CONSTRUINDO UMA FRAÇÃO

PROFESSORA (ESTAGIÁRIA): GREYCIANE P. DOS S. MODA

O QUE É UMA FRAÇÃO?

- ✓ Uma **fração** representa uma divisão, em que o numerador equivale ao dividendo e o denominador equivale ao divisor;
- ✓ As frações são utilizadas para representar partes de algo inteiro;
- ✓ Algumas palavras sinônimas as frações: divisão, pedaço, classificação, partilha, porção, repartir, parte, bocado, separação e entre outras.

Definição formal de número racional:

A partir da definição de frações, o conjunto dos números racionais pode ser representado da seguinte maneira:

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{a}{b} \mid a \in \mathbb{Z}, b \in \mathbb{Z}^* \right\}$$

Nessa definição, dizemos que o conjunto dos números racionais é composto por todas as frações de "a" por "b", em que "a" é um número inteiro e "b" é um número inteiro diferente de zero.

CONSTRUINDO FRAÇÕES SIMULADOR PHET

Construir uma Fração



https://phet.colorado.edu/sims/html/build-a-fraction/latest/build-a-fraction_all.html?locale=pt_BR

COMPETIÇÃO DAS FRAÇÕES:

Escolha um Nível



O jogo consiste:

- > Primeira fase: Construção de imagens em relação a fração dada pelo jogo;
- > Segunda fase: Construção de fração pela imagem dada pelo jogo;
- > O ganhador será aquele que completar TODAS as duas fases (cada fase são 10 níveis).

Prof.^a. Colaborador: GREYCIANE PRAIA DOS SANTOS MODA

Pref.^o. Orientador: PAULO LOPES

Data: 14/12/2023

Série/Turma: 6º ano A, B e C

Conteúdo abordado: Frações Mistas e Equivalentes

Conceitos: Significados (parte/todo, quociente), Equivalência, Conversão e Comparação.

Objetivo Geral: Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros. “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis” (Conforme a BNCC)

Objetivo Específico:

- Compreender o conceito de fração em diferentes situações;
- Ler as frações e identificar seus elementos;
- Modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento.

Procedimentos Metodológicos: Aula dialogada, vídeo e jogo

Recursos didáticos: Data Show, Notebook, Quadro branco, Pincel, Tablets e Simulador *Phet*.

Passo a passo da aula:

1º momento: Após a primeira aula e atividades prévias, alguns alunos responderam o questionário diagnóstico sobre entendimento e o manuseio tecnológico. Fizemos um filtro de alunos que apresentaram um pouco de dificuldade para usar o tablet e colocamos em duplas com o aluno que tinha um domínio maior. Nesta aula foi dividida em duas etapas a 1ª deu-se com o assunto de frações mistas, lembrando conceitos, representações e conversões.

- **2º momento:** Foi exibido as telas da plataforma (10 minutos), essa exibição foi como se constrói uma fração mistas (https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/fractions-mixed-numbers/activities) com a demonstração das imagens pela plataforma. E logo em seguida iniciamos o jogo com os números mistos. A segunda etapa da aula

iniciamos o assunto de frações equivalentes, fixando e lembrando aos alunos conceitos e transformações das frações e como identifica-las. Em seguida utilizei o recurso do simulador para demonstrar aos alunos que existe muitas frações equivalentes (https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/fractions-intro) e a forma que a mesma era vista nas imagens que foram construídas. O objetivo das duas etapas das aulas era conseguir montar as frações, compará-las usando números diferentes e padrões de imagem; conversão entre uma imagem de uma fração, uma fração imprópria e um número misto; montar frações correspondentes usando números e figuras. equivalências e impróprias.

3º momento: Depois de todas explicações do assunto, as demonstrações pedimos aos alunos que formassem duplas para o jogo de frações equivalentes. Entregamos 1 tablet por duplas, pedimos para as duplas ligarem o tablets pois, passaríamos instruções onde estava o jogo. Em seguida todas as duplas iniciaram o jogo das frações equivalentes, quis incentiva-los oferecendo uma lembrança para a dupla que terminasse primeiro o jogo.

Referências Bibliográficas:

- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular;
- Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/fractions-intro/about

APÊNDICE C2.1

MATERIAL DE APOIO PARA A AULA 02

SLIDES DE APRESENTAÇÃO DA AULA 02_FRAÇÕES MISTAS

$2\frac{1}{2} \div 3\frac{2}{5} = ?$

FRAÇÕES MISTAS E FRAÇÕES EQUIVALENTES

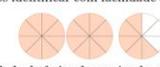
$3\frac{2}{5} + 2\frac{1}{5} = ?$

PROFESSORA (ESTAGIÁRIA): GREYCIANE P. DOS S. MODA

FRAÇÕES MISTAS

O que é uma fração mista?

Chamamos de fração mista, ou número misto, o número cuja representação possui uma parte inteira e uma parte fracionária, representando primeiro um número inteiro e, ao lado dele, a fração que representa a parte não inteira da fração. A vantagem da representação de uma fração mista é que nela podemos identificar com facilidade a parte inteira do número.



Ao representar a quantidade de fatias desse círculo colorindo-as, podemos perceber que cada um deles foi dividido em 8 fatias. Note que há 2 círculos inteiros, mais 5 fatias do último, então a representação dessa quantidade em fração mista é:

$$2\frac{5}{8}$$

Podemos ler esse número como dois inteiros mais cinco oitavos.

Exemplos de frações mistas

$$2\frac{2}{5}, \frac{19}{20}, \frac{5}{23}, \frac{3}{4}, \frac{7}{45}, \frac{15}{24}, \frac{6}{8}, \frac{4}{7}, \frac{10}{100}, \frac{1}{6}, \frac{1}{3}$$

Conversão de frações mistas em frações impróprias

Uma fração mista pode ser escrita como uma fração imprópria. Uma fração é classificada como imprópria quando seu numerador é maior que o seu denominador, o que indica que ela possui uma parte inteira.

Veja como transformar uma fração mista em uma fração imprópria.

Exemplo:

$$5\frac{2}{3}$$

Para transformar a fração mista em imprópria, o numerador é encontrado multiplicando-se a parte inteira pelo denominador da parte fracionária, e somando-se o resultado encontrado com o numerador da parte fracionária. Já o denominador será o mesmo da parte fracionária.

$$5 \cdot 3 + 2/3$$

Então as frações $5\frac{2}{3}$ e $17/3$ são equivalentes. Uma é a representação dessa quantidade como uma fração mista, e a outra é a sua representação como uma fração imprópria.

Conversão de frações impróprias em frações mistas

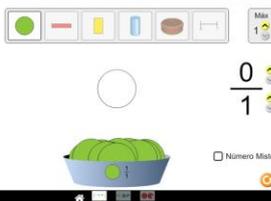
Podemos transformar uma fração imprópria em uma fração mista. Para isso, realizamos a divisão do numerador pelo denominador. O quociente da divisão será a parte inteira, já o resto será o numerador da parte fracionária, e o divisor será o denominador da parte fracionária, ou seja, o denominador continuará o mesmo. Veja um exemplo de transformação de uma fração imprópria em uma fração mista.

Exemplo:

$$22/4$$

INTRODUÇÃO DAS FRAÇÕES DOS NÚMEROS MISTOS

https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-mixed-numbers/latest/fractions-mixed-numbers_all.html?locale=pt_BR

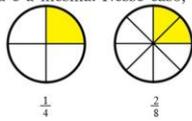


SLIDES DE APRESENTAÇÃO DA AULA 02_FRAÇÕES EQUIVALENTES

FRAÇÕES EQUIVALENTES

Frações Equivalentes são diferentes possibilidades de **frações** que representam uma mesma quantidade. Por exemplo, se eu comprar uma pizza, dividi-la em 4 partes iguais e pegar apenas um pedaço, estarei com $\frac{1}{4}$ da pizza. No entanto, se eu pegar a mesma pizza e dividi-la em 8 partes iguais e pegar dois pedaços, estarei com $\frac{2}{8}$ da pizza.

Na imagem a seguir, é possível perceber que em ambas as situações a quantidade de pizza consumida é a mesma. Nesse caso, significa que $\frac{2}{8}$ é uma fração equivalente de $\frac{1}{4}$.



Como encontrar frações equivalentes?

Para encontrar uma fração equivalente, basta multiplicar os numeradores e denominadores por algum número natural que seja diferente de zero. Mas, lembre-se, tudo que for feito no numerador deve ser igualmente feito no denominador. Veja alguns exemplos:

a) Frações equivalentes de $\frac{1}{5}$:

$$\frac{1}{5} = \frac{2}{10} = \frac{4}{20} = \frac{8}{40} \quad (\text{todas as frações foram multiplicadas por } 2)$$

$$\frac{1}{5} = \frac{3}{15} = \frac{9}{45} = \frac{27}{135} = \frac{81}{405} \quad (\text{todas as frações foram multiplicadas por } 3)$$

$$\frac{1}{5} = \frac{5}{25} = \frac{25}{125} = \frac{125}{625} = \frac{625}{3.125} \quad (\text{todas as frações foram multiplicadas por } 5)$$

b) Frações equivalentes de $\frac{4}{3}$:

$$\frac{4}{3} = \frac{8}{6} = \frac{16}{12} = \frac{32}{24} = \frac{64}{48} \quad (\text{todas as frações foram multiplicadas por } 2)$$

$$\frac{4}{3} = \frac{12}{9} = \frac{36}{27} = \frac{108}{81} = \frac{324}{243} \quad (\text{todas as frações foram multiplicadas por } 3)$$

$$\frac{4}{3} = \frac{16}{12} = \frac{64}{48} = \frac{256}{192} = \frac{1.024}{768} \quad (\text{todas as frações foram multiplicadas por } 4)$$

Para tirar a prova se realmente a fração é equivalente à outra, basta fazer a **simplicação** (ou divisão) das frações, lembrando-se de seguir a regra de que tudo que for feito no numerador deve também ser feito no denominador. Por exemplo: Considerando as frações $\frac{25}{10}$ e $\frac{30}{15}$, qual delas seria a fração equivalente da $\frac{5}{2}$?

Considerando as frações $\frac{25}{10}$ e $\frac{30}{15}$, qual delas seria a fração equivalente da $\frac{5}{2}$?

Nesse caso, ao dividir as frações por 5, tem-se:

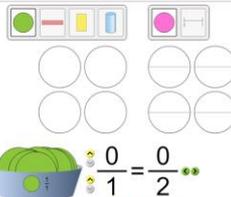
$$\frac{25}{10} : \frac{5}{5} = \frac{5}{2}$$

$$\frac{30}{15} : \frac{5}{5} = \frac{6}{3}$$

A fração equivalente de $\frac{5}{2}$ é $\frac{25}{10}$, pois, dividindo a fração por 5, encontramos o mesmo resultado.

LAB DAS FRAÇÕES EQUIVALENTES OU IGUALDADE DE FRAÇÕES

https://phet.colorado.edu/sims/html/fractions-equality/latest/fractions-equality_all.html?locale=pt_BR



APÊNDICE D

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Caro Gestor,

Eu, GREYCIANE PRAIA DOS SANTOS MODA, aqui denominada Pesquisadora, aluna do Curso de Licenciatura em Matemática da Escola Normal Superior da Universidade do Estado do Amazonas (Av. Djalma Batista, 2470 - Chapada, Manaus - AM, 69050-010 - Manaus, AM – Brasil, Telefone institucional: (92) 3878-7721); Telefone pessoal: (92) 98140-1633 ; e-mail: gdds.mat@uea.edu.br, no âmbito do projeto de pesquisa de Trabalho de Conclusão do Curso intitulado **“O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL UTILIZANDO SIMULADOR PHET E PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS”** e orientada pela Pof.^a Dra. Nadime Mustafa Moraes a convidar a escola e seus alunos do 6º ano do fundamental, da Escola Municipal Prof.^a Maria Auxiliadora Santos Azevedo para participar desta pesquisa com o objetivo de **Analisar as contribuições e dificuldades da aplicação proposta baseada no uso do Simulador Phet e problemas contextualizados para o ensino e aprendizagem das frações no 6º ano do ensino fundamental.**

As atividades serão realizadas durante as aulas do estágio IV, utilizando os tablets da escola e a sala do telecentro, a abordagem será através de conceitos, representações, conversão, reconhecer frações próprias, impróprias e equivalentes com objetivo de construir frações equivalentes usando números e imagens; Comparar frações usando números e padrões; Reconhecer frações equivalentes simplificadas e não simplificadas; Montar e comparar frações equivalentes usando números e padrões de imagens diferentes; Prever e explicar como a alteração do numerador e denominador de uma fração afeta o valor da fração; Converter entre uma imagem de uma fração, uma fração imprópria e um número misto; Montar frações correspondentes usando números e figuras

Os instrumentos que irão ser utilizados para coleta de dados serão Questionário Diagnóstico o qual fará um levantamento do seu perfil; o Questionário Avaliativo da Proposta Metodológica ao aluno.

O período previsto para realização será: 06 a 21 de dezembro de 2023.

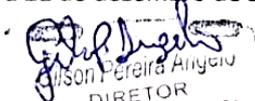
A identidade dos sujeitos envolvidos nos questionários será mantida em sigilo sendo utilizadas apenas o registro das falas que forem pertinentes a pesquisa.

A participação na pesquisa é voluntária não recebendo nenhuma vantagem financeira e não tendo nenhum custo. Caso não queira, a escola e os alunos não precisaram participar do projeto. É direito seu como Gestor recursar a participação da escola e dos alunos do 6º ano. A escola e seus alunos do 6º ano não serão prejudicados em nada se quiserem desistir.

A participação dos alunos nesta pesquisa proporcionará um aprendizado diferenciado, dinâmico e enriquecedor com o uso de tablets com jogos e uma forma de aprendizagem particular e melhorado para o ensino dos alunos, contribuindo assim para as series seguintes.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Obs.: Escreva de próprio punho com CANETA AZUL OU PRETA numa folha de papel o texto indicado, assine, tire a foto e envie a foto para o professor de Matemática que deseja participar do projeto. Este irá anexar no formulario de inscrição a foto que o(a) Sr(a) enviou junto com o documento do termo de consentimento.

<p>Eu, <u>Gilson Pereira Angelo</u> li e concordo com as condições do Termo de Consentimento do Gestor e autorizo a participação da Escola no projeto de Pesquisa de TCC a ser realizado no período de 06 a 21 de dezembro de 2023.</p> <p style="text-align: center;">  Gilson Pereira Angelo DIRETOR Port. Nº 0145/2016 - SEMEDIGS </p> <p style="text-align: center;">_____ Assinatura do Gestor da escola</p> <p>Manaus, AM, <u>06</u> de <u>dezembro</u> de 2023.</p>
--

Greyciane Paiva dos Santos Meda
 Assinatura do orientando pesquisador