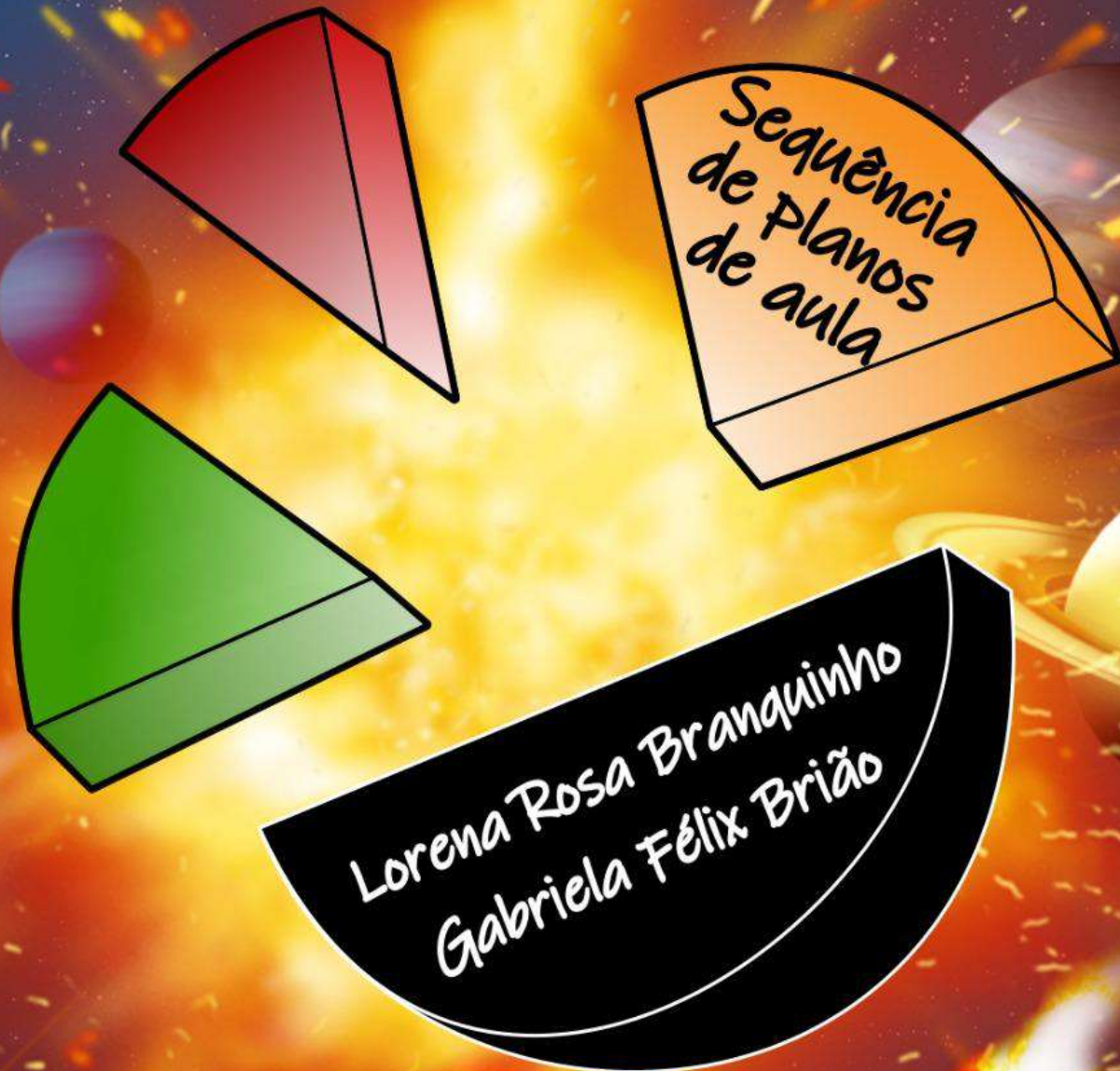


Sequência de planos de aula: Divisão por frações: Compreensão Profunda da Matemática Fundamental de professores que ensinam matemática

0 0,25 0,5 0,75 1



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

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica - PPGEB

Rio de Janeiro

2023

Sequência de planos de aula: Divisão por frações: Compreensão Profunda da Matemática Fundamental de professores que ensinam matemática

Lorena Rosa Branquinho

Gabriela Félix Brião

Design de capa: Bruno Viana da Cunha

Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ

Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica - PPGEB

Rio de Janeiro

2023

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/CAP/A

B821	Branquinho, Lorena Rosa
	Sequência de planos de aula : divisão por frações: compreensão profunda da matemática fundamental de professores que ensinam matemática / Lorena Rosa Branquinho, Gabriela Félix Brião, Bruno Viana da Cunha. – Rio de Janeiro: CAP-UERJ, 2023. 17 p.
	ISBN: 978-65-00-84095-7
	1. Educação matemática. 2. Divisão por frações. 3. Conhecimento do professor. I. Brião, Gabriela Félix. II. Cunha, Bruno Viana da III. Título.
	CDU 371.3:51

Emily Dantas CRB-7 / 7149 - Bibliotecário responsável pela elaboração da ficha catalográfica.

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

Assinatura

Data

Sumário

<u>Apresentação</u>	5
<u>Encontro 1: Atividade Diagnóstica</u>	8
<u>Encontro 2: Divisão de frações: das divisões às frações</u>	10
<u>Encontro 3: Significados e Análise de Problemas</u>	13
<u>Encontro 4: Análise de Erros como uma possibilidade</u>	16

Apresentação

Esta sequência de planos de aula versa sobre uma dissertação de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica (PPGEB) sediado no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ). Por se tratar de um programa de Mestrado Profissional um dos requisitos para titulação é a elaboração de um Produto Educacional, a dissertação intitulada *DIVISÃO POR FRAÇÕES: COMPREENSÃO PROFUNDA DA MATEMÁTICA FUNDAMENTAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA* desenvolvida por Lorena Rosa Branquinho e orientada pela professora Dra. Gabriela Félix Brião resultou em dois produtos: uma sequência de planos de aula do curso “Divisão por frações: Compreensão Profunda da Matemática Fundamental de professores que ensinam matemática” submetido como curso de extensão da UERJ vinculado ao projeto “Formação compartilhada de professores: imagens e discursos sobre da prática docente” e um diário de campo relatando a experiência de aplicar remotamente um modelo inicial deste curso em uma turma de licenciandos em Matemática.

No final de 2019 fui aprovada no processo seletivo para o mestrado, em abril de 2020 o período letivo seria iniciado, mas acabou sendo adiado e ocorrendo de maneira virtual devido à pandemia mundial causada pela disseminação do vírus da COVID-19. Como todas as pesquisas desenvolvidas nessa época, muitas adaptações se tornaram imprescindíveis...

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal Fluminense em 2017, conclui uma especialização em Educação Matemática no Colégio Pedro II em 2019. As dificuldades observadas em alunos do início do Ensino Fundamental II com cálculos envolvendo frações despertaram a minha curiosidade sobre este tema, comecei a pesquisar sobre o assunto...

Ao cursar uma disciplina de Didática da Matemática como aluna especial no PPGEB meu interesse pelo assunto aumentou... Assim o trabalho de conclusão da especialização: “AS FRAÇÕES NOS LIVROS DIDÁTICOS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

DE VENCER A “MONSTROMÁTICA”” retrata uma análise documental de seis coleções de livros didáticos destinados aos quarto e quinto anos do Ensino Fundamental aprovados pelo PNLD acerca do conceito de frações, trazendo à luz as propostas dos documentos oficiais e tendências em Educação Matemática (como o uso de materiais manipuláveis, calculadoras, etnomatemática, leitura, história da matemática).

No mestrado dando continuidade às frações, o tema central passou a ser a divisão de frações, um grande desafio de compreensão... A tese de doutorado de Liping Ma de 1999 que foi publicada como livro em português em 2009, em que ela realiza uma pesquisa com professores dos Estados Unidos e da China abordando quatro temas (Subtração com reagrupamento, multiplicação com números de vários algarismos, divisão de frações e relação entre perímetro e área) com foco no capítulo que versa sobre a divisão de frações é um dos principais referenciais teóricos da pesquisa, contribuindo para a elaboração de um curso sobre o tema.

Este volume apresenta um dos Produtos Educacionais desenvolvidos durante o Mestrado, uma coletânea com os planos de aula que podem ser utilizados ou servir de inspiração para replicação do curso. O objetivo ao apresentar esses planos é que seja possível replicar o curso em outros grupos, em outras condições (com ou sem adaptações). O Produto Educacional que compreende o Diário de realização do curso é um material complementar que pode contribuir para uma melhor compreensão do curso, sugiro que também o leia.

Sinta-se à vontade para utilizar esse material com ou sem alterações em sua sala de aula. Espero que lhe seja um material/leitura útil e produtiva. Não hesite em entrar em contato comigo caso tenha alguma dúvida/crítica/sugestão. Deixo aqui meu e-mail: lorenarosab@gmail.com.

Obrigada!!!

Produto Educacional: Sequência de planos de aula

Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica

Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ)

Produto Educacional

Divisão por frações: Compreensão Profunda da Matemática Fundamental de futuros professores que ensinam matemática

Autora

Lorena Rosa Branquinho

Orientadora

Dr^a. Gabriela Félix Brião

Público-alvo

Licenciandos e Licenciados em Matemática ou Pedagogia

O curso busca desenvolver um diálogo com professores que ensinam/vão ensinar matemática sobre a divisão por frações, a partir de suas experiências como discentes e/ou docentes, analisar os conhecimentos necessários e empregados no ensino da divisão por frações. Refletir sobre o processo de ensino e meios para criar condições para esta aprendizagem.

Encontro 1: Atividade Diagnóstica

Primeiro encontro: 19/11/2020	
Duração:	2 horas
Objetivo:	Apresentar a pesquisadora, a proposta do curso, os participantes e realizar atividade diagnóstica.
Recursos utilizados:	Computador e/ou celular com acesso à internet, site <i>Nearpod</i> .
Referências:	
<p>BRANQUINHO, L. R. As frações nos livros didáticos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: desafios e possibilidades de vencer a “Monstromática”. 2019. 106 f. Monografia (Especialização em Educação Matemática) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2019.</p> <p>LINS, R. C. Matemática, monstros, significados e educação matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.). Educação Matemática: Pesquisa em movimento. 1ª. ed. São Paulo: Cortez, 2004. p. 92-120.</p> <p>MA, L. Saber e ensinar matemática elementar. 1. ed. Lisboa: Gradiva, 2009.</p> <p>VIANNA, C. R. A hora da fração: pequena sociologia dos vampiros na Educação Matemática. Bolema, Rio Claro (SP), v. 21, n. 31, p. 161-181, 2008.</p>	

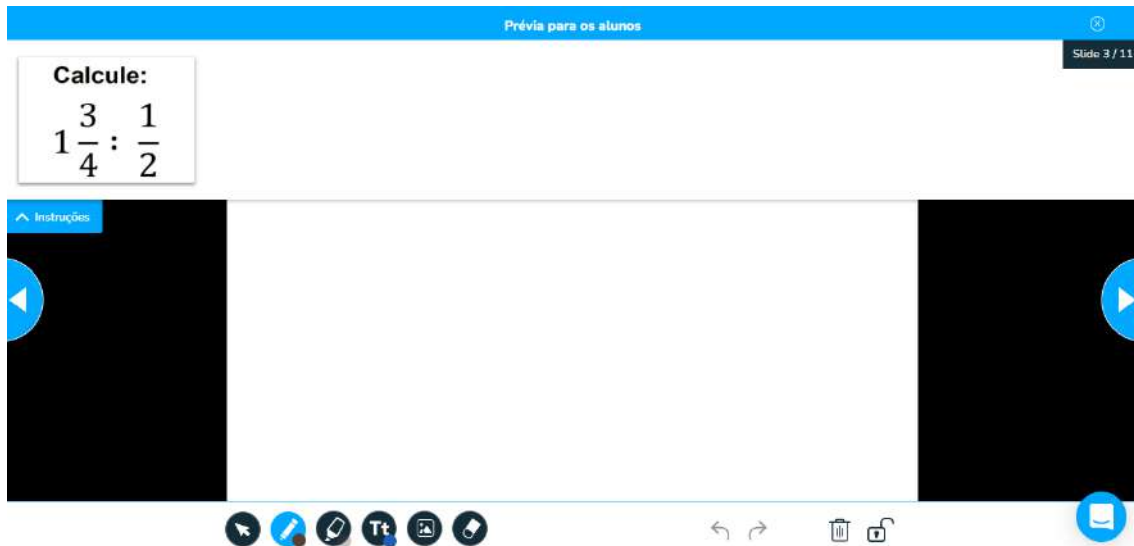
Os encontros podem ser realizados de modo remoto através de plataformas de comunicação por vídeo/áudio (como a RNP, Meet, Zoom ou outras), ou de maneira presencial utilizando computador e retroprojetor. Sites como o *Nearpod* ou *Mentimeter* podem ser utilizados para compartilhar a apresentação de slides e as interações (que também podem ser realizadas com papel e caneta).

- Realizar uma apresentação da pesquisa e da proposta inicial do curso.

➤ Apresentar brevemente a pesquisa realizada por Liping Ma (2009), na qual ela investiga o conhecimento de professores chineses e americanos.

➤ Atividade diagnóstica: Propor aos alunos a mesma questão utilizada por Ma (2009), o cálculo da divisão de $1\frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$. A Figura 1 exibe a tela conforme apresentada para os alunos no computador através do *Nearpod*, o recurso utilizado nesta questão permite o uso de desenhos, textos ou inserir uma imagem/foto.

Figura 1: Interação através do *Nearpod*



Fonte: *Nearpod*.

➤ A segunda questão da diagnose acerca da divisão de frações, também proposta por Ma (2009) consiste em elaborar um modelo/situação/problema/história na qual a solução seja modelada pelo cálculo da divisão de $1\frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$

Sugestão: Solicitar aos alunos, nas duas questões de diagnose, que classifiquem e/ou comentem sobre a dificuldade.

➤ Terceira questão: solicitar aos participantes que descrevam como haviam aprendido divisão por frações, suas experiências e conhecimentos sobre o tema.

Encontro 2: Divisão de frações: das divisões às frações

Segundo encontro:	
Duração:	3 horas
Objetivo:	Refletir sobre as dificuldades da operação de divisão e das frações. Propor e discutir outras possibilidades para o ensino.
Recursos utilizados:	Computador e/ou celular com acesso à internet e site <i>Nearpod</i> .
Referências:	
<p>BRANQUINHO, L. R. As frações nos livros didáticos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: desafios e possibilidades de vencer a “Monstromática”. 2019. 106 f. Monografia (Especialização em Educação Matemática) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Rio de Janeiro, 2019.</p> <p>BRASIL, 2017. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 07 set. 2022.</p> <p>BRIÃO, G. F.; MUZINATTI, J. L.; RIBEIRO, C. M. Caracterização de modelos de divisão por professores de matemática ao interpretar problemas de alunos. In: Comité Interamericano de Educación Matemática, 24, 2015, Tuxtla Gutiérrez (México). Anais...p.82-90.</p> <p>GOMES, R. Q. G. Saberes docentes de professores dos anos iniciais sobre frações. 2010, 112f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.</p> <p>MA, L. Saber e ensinar matemática elementar. 1 ed. Lisboa: Gravidia, 2009.</p> <p>NUNES, T., et al. Introdução à educação matemática: os números e as operações numéricas. 1 ed. São Paulo: PROEM, 2001.</p> <p>RIPOLL, C.; RANGEL, L.; GIRALDO, V. Livro do professor de matemática volume I: Números Naturais. Rio de Janeiro. Editora SBM, 2015.</p> <p>SKOVSMOSE, O. Um convite à educação matemática crítica. Campinas, SP: Papyrus, 2014.</p> <p>VIANNA, C. R. A hora da fração: pequena sociologia dos vampiros na Educação Matemática. Bolema, Rio Claro (SP), v. 21, n. 31, p. 161-181, 2008.</p>	

- Solicitar que os participantes apresentem uma definição de fração.

➤ Referir os resultados encontradas em Branquinho (2019) sobre o desenvolvimento do conceito de frações dispostos nos livros didáticos destinados ao quarto e ao quinto anos do Ensino Fundamental. Questionar e refletir o que se define como uma fração e as atividades propostas nos materiais.

Exemplos de questionamentos:

- O que é uma fração?
- Quais significados são atribuídos às frações nas atividades apresentadas nos livros didáticos?
- Qual modelo de atividade é mais predominante?
- Por que outras definições não recebem o mesmo destaque?
- O que poderia ser diferente nessas atividades?

➤ Navegar pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) através de um compartilhamento de link no *Nearpod*, destacar o ensino de frações e da divisão por frações.

➤ Deflagrar uma interação do tipo *quiz* no *Nearpod*, na qual os participantes respondem se o ensino de frações deveria fazer parte do nosso currículo.

➤ Propor um questionamento da fração como representação de um número racional. Analisar e debater sobre o exemplo citado por Vianna(2008), o do time de futebol Bucaneiros.

➤ Repetir o questionamento sobre a permanência das frações no currículo.

- Questionar o motivo pelo qual as frações fazem parte do nosso currículo.

- Refletir sobre o modo como as frações são desenvolvidas e despertar a curiosidade de descobrir outras possibilidades de ensino.

- Referenciar Gomes (2010), apresentar os subconstrutos das frações (razão, quociente, operador, porcentagem e probabilidade).

- Apresentar as percepções da Matemática sob o olhar da Educação Matemática Crítica.
 - Destacar que apesar do grande potencial do trabalho com cenários para investigação utilizando-se de situações do mundo real, de projetos, todos os *Milieus* de aprendizagem possuem pontos positivos, podem e devem ser explorados durante as aulas de matemática. O importante é não se prender a um único lugar, mas oferecer todas as referências possíveis.

- Abordar as dificuldades relacionadas à operação de divisão e apresentar outros algoritmos para o seu cálculo, transcendendo abordagens mais conservadoras.
 - Refletir sobre as dificuldades de operacionalização da divisão e outras possibilidades para o seu cálculo.

- Apresentar e desenvolver os modelos de agrupamento e repartição da divisão de números inteiros.
 - Analisar como a repartição e o agrupamento se constituem na divisão.

- Questionar como os participantes ensinariam a divisão de frações.

Encontro 3: Significados e Análise de Problemas

Terceiro encontro: 03/12/2020	
Duração:	3 horas
Objetivo:	Analisar e refletir sobre o significado da divisão por um número fracionário, classificar problemas de acordo com os modelos de agrupamento, repartição e produto e fatores.
Recursos necessários:	Computador e/ou celular com acesso à internet, sites: <i>Mentimeter</i> e <i>Nearpod</i> .
Referências:	
MA, L. Saber e ensinar matemática elementar . 1 ed. Lisboa: Gravidia, 2009.	

➤ Na véspera do encontro disponibilizar um link de acesso ao *Mentimeter* para participar de uma interação (nuvem de palavras) que possibilitava a inserção de até cinco conhecimentos necessários para o ensino da divisão por frações. Esse recurso de nuvem de palavras exibe as palavras mais repetidas em maior tamanho e em menor as que menos se destacaram.

➤ Iniciar a aula exibindo a nuvem de palavras, analisar os conhecimentos apontados pelos alunos (Figura 2) e complementar sugerindo outros apontados na base de conhecimentos para o ensino da divisão por frações proposta por Ma (2009) como Figura 3.

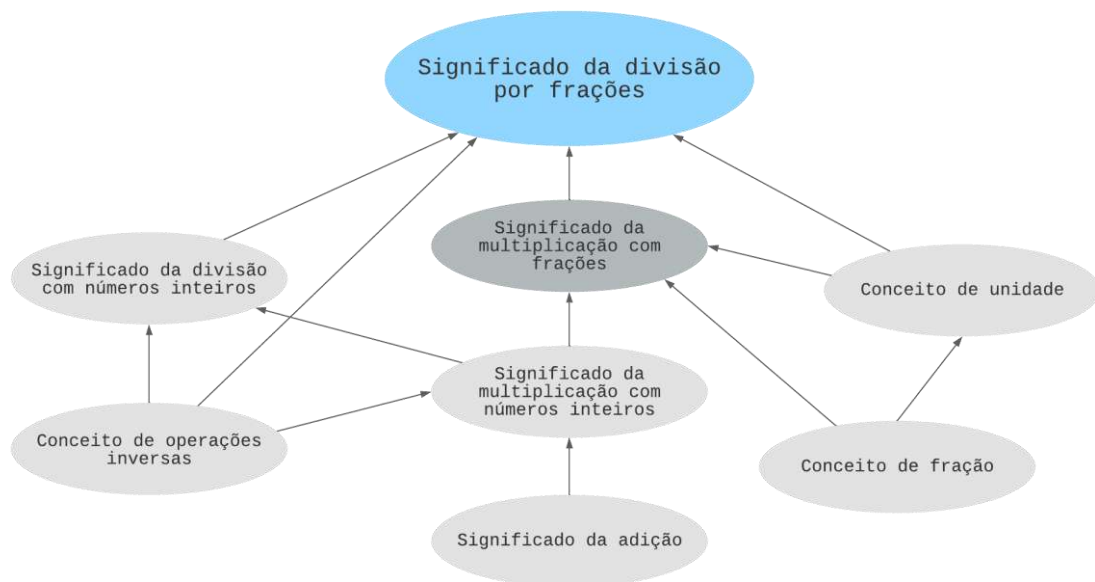
- Analisar os conhecimentos necessários ao ensino da divisão por frações.

Figura 2 Nuvem de palavras



Fonte: *Mentimeter*.

Figura 3 Base de conhecimentos relacionados ao ensino da divisão por frações



Fonte: (MA, 2009, p. 145).

- Abordar as complexidades da divisão por frações, propor alternativas para o seu cálculo além do uso do algoritmo tradicional possibilitando um ambiente propício para o desenvolvimento de novas abordagens.
 - Conceituar a divisão por frações e exemplificar/refletir sobre outras possibilidades para o cálculo.

- Após debater sobre a divisão por frações, o seu modo de ensinar permaneceria o mesmo? Caso contrário, quais alterações seriam realizadas?
 - Refletir sobre diferentes abordagens de ensino da divisão por frações.
 - Comparar a proposta elaborada pelos participantes antes e após discorrer sobre o conceito e cálculo da divisão por frações.

- Classificar e diferenciar os modelos de agrupamento, repartição e produto e fatores para a divisão por frações.
 - Conceituar os modelos de repartição, agrupamento e produto e fatores na divisão por frações.

- Classificar os problemas que foram propostos pelos professores na pesquisa de Ma (2009) de acordo com os modelos (agrupamento ou repartição, ou produto e fatores). Para cada problema havia uma interação do tipo quiz associada para classificação.
 - Distinguir os modelos de agrupamento, repartição e produto e fatores.

Encontro 4: Análise de Erros como uma possibilidade

Quarto encontro:	
Duração:	1 hora e 30 minutos
Objetivo:	Refletir e compreender sobre o papel do erro na escola/sociedade/pesquisas. Abordar a análise de erros como uma metodologia de ensino. Analisar alguns erros comuns na divisão por frações.
Recursos necessários:	Computador e/ou celular com acesso à internet, site <i>Nearpod</i> .
Referências:	
<p>MA, L. Saber e ensinar matemática elementar. 1 ed. Lisboa: Grávida, 2009.</p> <p>CURY, H. N. Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.</p> <p>D'AMBROSIO, B. S. O professor pesquisados diante da produção escrita dos alunos. Educação, Campinas, n.3, v.18, p.249-258, set/dez, 2013.</p>	

- Questionar o que é um erro ou um acerto e o papel que ele representa na escola, nas pesquisas, na sociedade.
 - Refletir sobre o significado do erro e o modo como lidamos com eles.

- Abordar o erro como uma possibilidade de aprendizagem, como uma metodologia de ensino baseada na análise das produções do alunos
 - Desmistificar o erro, atribuir uma potencialidade de aprendizagem com o erro.

- Abordar os principais erros na divisão por frações, analisar alguns problemas propostos pela turma durante o primeiro encontro e outros apresentados em Ma (2009).
 - Refletir sobre os erros mais comuns na divisão por frações e compreender suas origens.

- Comparar o uso de representações concretas e abstratas para a representação da divisão por frações.
 - Exemplificar a divisão proposta por Ma e utilizada no primeiro encontro através de uma representação gráfica.
 - Compreender como as representações concretas e abstratas podem ser utilizadas para a divisão por frações.

- Propor que os alunos avaliem o curso e contribuam com sugestões e/ou críticas.
 - Avaliar o curso. Conhecer as demandas e interesses da turma em relação ao curso, identificar se os objetivos do curso foram atingidos e possíveis alterações.

Sinta-se à vontade para utilizar esse material com ou sem alterações em sua pesquisa. Espero que tenha sido um material/leitura útil e produtiva.

Não hesite em entrar em contato comigo caso tenha alguma dúvida/crítica/sugestão. Deixo aqui meu e-mail: lorenarosab@gmail.com.

