

A intervenção pedagógica no ensino de frações no 5º ano do ensino fundamental

The pedagogical intervention in the teaching of fractions in the 5th grade of elementary school

Daniele Maria Bordini Fecchio
Nerli Nonato Ribeiro Mori
Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Maringá/PR-Brasil

Resumo

O texto apresenta uma pesquisa realizada com o objetivo de investigar o conceito matemático de maior dificuldade para alunos do 5º ano do Ensino Fundamental e como uma intervenção pedagógica poderia contribuir para a aquisição desse conceito pelos alunos. O levantamento inicial e a avaliação diagnóstica indicaram o conteúdo Fração como o de maior dificuldade para apropriação, sendo este, portanto, o tema central da ação interventiva. A análise dos dados colhidos confirma a formação de conceitos como uma atividade complexa e da atuação docente organizada e sistematizada; ainda que verificada a necessidade de ampliação do número de encontros, os participantes do grupo de pesquisa se apropriaram do conceito proposto, resolvendo situações-problema e aplicando os conhecimentos acerca do tema em diferentes situações.

Palavras-chave: Educação básica; Conceitos matemáticos; Fração; Intervenção pedagógica.

Abstract

The text presents a research conducted with the objective of investigating the mathematical concept of greatest difficulty for students of the 5th grade of elementary school and as a pedagogical intervention based on assumptions of historical-cultural theory could contribute to the acquisition of this concept by students. The initial survey and diagnostic assessment indicated the fraction content as the most difficulty for appropriation, which is therefore the central theme of interventional action. The analysis of the collected data confirms the formation of concepts as a complex activity and the organized and systematized teaching performance; although verified the need to expand the number of meetings, the research group participants appropriated the proposed concept, solving problem situations and applying knowledge on the subject in different situations.

Keywords: Basic education; Mathematical concepts; Fraction; Pedagogical intervention.

1. Introdução

Desde as primeiras tentativas de organizar e resolver situações cotidianas, a matemática está presente na vida do ser humano. Ao longo dos anos foi elaborada e atrelada ao entendimento coerente e pensativo com situações cotidianas que sistematizaram conceitos de grandeza, forma e número. Organizada em teorias válidas e utilizadas atualmente, como o Sistema de Numeração Indo-Arábico, a trigonometria, geometria entre outros conceitos, são aplicados para a realização das mais diversas atividades além de estar ligada em diferentes campos de atuação como em Língua Portuguesa, Química, Física, Biologia, Economia, Contabilidade, Finanças, Psicologia, entre outras, ou seja, nas mais diversas áreas do conhecimento. Assim como outras ciências, diante das necessidades postas pelo modo de vida, a matemática está em constante transformação e se constitui em uma ferramenta de relevância para a resolução dos problemas.

A relação do ser humano com a matemática, especialmente no que se refere à aprendizagem de conteúdos escolares é, muitas vezes, marcada por dificuldades. Um indicador destas dificuldades é o baixo desempenho em avaliações nacionais e internacionais de larga escala como, por exemplo, o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), no qual em 2018 o Brasil ficou na 76ª posição entre os 79 países participantes (BRASIL, 2019).

No contexto nacional, conforme o relatório do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), o diagnóstico da educação básica brasileira é igualmente preocupante: os estudantes do 5º e 9º ano do Ensino Fundamental e da 3º ano do Ensino Médio tiveram um desempenho abaixo do esperado em Língua Portuguesa e Matemática dos estudantes submetidos a determinada edição do exame realizado ao final da etapa educacional considerada, Prova Brasil ou SAEB.

Com base nessas informações e em algumas inquietações sobre o ensino da matemática, realizamos um estudo uma pesquisa com o objetivo de investigar o conceito matemático de maior dificuldade para alunos do 5º ano do Ensino Fundamental e como uma intervenção pedagógica poderia contribuir para a aquisição desse conceito pelos alunos. O levantamento inicial e a avaliação diagnóstica indicaram o conteúdo Fração como o de maior dificuldade para apropriação, sendo este, portanto, o tema central da ação interventiva.

Para a ancoragem teórica, buscamos compreender a formação de conceitos matemáticos no desenvolvimento da criança e no Ensino Fundamental à luz de pressupostos

teóricos da Teoria Histórico-cultural e do sistema proposto por Piotr Iakovlevitch Galperin (1902-1988) e Nina Fiodorovna Talizina (1923-2018). Como analisam Nuñez e Gonçalves (2017), os estudiosos apresentam um conjunto de princípios didáticos propostas de tarefas a serem consideradas pelos professores na organização do Ensino.

A pesquisa, com caráter de intervenção pedagógica, foi realizada em uma turma com vinte e cinco alunos de uma escola pública da região noroeste do Paraná. Os dados colhidos no trabalho de campo foram analisados de modo qualitativo, com o intuito de atentar para o processo de ensino e a aprendizagem do componente curricular de fração com ênfase na apropriação dos conceitos e também no desempenho dos alunos nas tarefas planejadas para compreender a efetividade do trabalho realizado. A análise foi organizada em três unidades temáticas: situação inicial e final dos alunos, conteúdos matemáticos nos quais os alunos demonstraram mais dificuldades, recursos didáticos utilizados para aferir a confirmação ou não da dificuldade apontada e conhecimentos anteriormente ensinados relacionados à aprendizagem de fração.

O documento segue assim organizado: Na Seção 2 apresentamos um panorama teórico sobre o conceito de fração. Na Seção 3, discorremos sobre os procedimentos metodológicos, na Seção 4, descrevemos a experiência com a discussão com os resultados e a Seção 5 trazemos as considerações finais.

2. O ensino de fração

Os números, utilizados para solucionar problemas cotidianos, fazem parte da vida humana desde as sociedades mais primitivas. Por sua vez, os números fracionários, foram criados por volta de 3.000 a.C. pela civilização egípcia para solucionar situações que envolviam medição de terras na região do Rio Nilo. Paulatinamente, esse saber foi sendo adaptado com outras necessidades das diferentes sociedades ao longo dos anos (BOYER; MERZBACH, 2012).

Ensinar frações requer do professor que ensina matemática, reconhecer que esse conhecimento é essencial para a aprendizagem de novos saberes, mas que de certa forma, o seu ensino na matemática predispõe de fatores históricos enriqueçam os conteúdos escolares e deem sentido no processo de ensino e de aprendizagem (ROQUE, 2012, p. 33).

O uso das frações está intrinsecamente relacionado a outros saberes matemáticos e dada sua relevância, além de ser objeto de estudo de pesquisadores e professores que

ensinam matemática, é percebido nas dificuldades para a sua apropriação (AQUINO, 2007; SCHASTAI, FARIAS, SILVA, 2017; SILVA, 2003, 2017; VALENTE, 2014).

A homologação da BNCC apresentou definiu o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais e adequou os currículos da educação básica brasileira (BRASIL, 2017). A BNCC reestruturou a Educação Básica em três etapas de escolaridade (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio). A etapa do Ensino Fundamental foi dividida em Anos Iniciais e Anos Finais. Os anos iniciais compreendem do 1º ao 5º ano e os anos finais do 6º ao 9º ano. Nesta organização, os conhecimentos acumulados historicamente foram divididos em cinco áreas de conhecimento e, dentre elas, a matemática. A Matemática está organizada em cinco unidades temáticas correlacionadas e de caráter orientador para a formação de habilidades a serem trabalhadas ao longo da Educação Básica: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e, Probabilidade e Estatística, sejam ensinadas ao longo dos anos na Educação Básica.

A BNCC (BRASIL, 2018, p. 7) é um “[...] documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” e prevê que as unidades temáticas contribuam para que os alunos associem às representações com conceitos e propriedades, façam induções e conjecturas e desenvolvam a capacidade de resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados, interpretando-os às situações do mundo real.

De acordo com a normativa, a aprendizagem dos componentes curriculares envolve um conjunto de habilidades relacionadas a diferentes objetos de conhecimento, sendo eles conteúdos, conceitos e processos. O ensino do componente curricular frações inserido na unidade temática números, com início previsto a partir do 2º ano Ensino Fundamental e com retomada, ampliação e aprofundamento nos anos subsequentes.

Na organização da BNCC, o conteúdo fração compõe a unidade temática números. No quadro 1, a seguir, organizamos o ano escolar, o objeto de conhecimento e as habilidades destinadas do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

Quadro 1. O ensino de fração nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Ano	Objeto de conhecimento	Habilidades
2º.	Problemas envolvendo significados de metade e terça parte.	(EF02MA08) resolver e elaborar problemas, envolvendo metade e terça parte com suporte de imagens ou matéria manipulável, utilizando estratégias pessoais.

3º.	Significados de metade, terça parte, quarta parte, quinta parte e décima parte.	(EF03MA09) indicam associar o quociente de uma divisão com resto zero de um número natural por 2, 3, 4, 5 e 10 às ideias de metade, terça, quarta, quinta e décima parte.
4º.	Números racionais: frações unitárias mais usuais ($1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/10$ e $1/100$).	(EF04MA09) sugerem reconhecer as frações unitárias mais usuais ($1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/10$ e $1/100$) como unidades menores do que uma unidade, utilizando a reta numérica como recurso.
5º.	Representação fracionária dos números racionais: reconhecimento, significados, leitura e representação na reta numérica.	(EF05MA03) identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica.
	Comparação e ordenação de números racionais na representação decimal e na fracionária utilizando a noção de equivalência	(EF05MA04) identificar frações equivalentes.
	Cálculo de porcentagens e representação fracionária.	(EF05MA05) comparar e ordenar números racionais positivos (representações fracionária e decimal), relacionando-os a pontos na reta numérica.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Para repensar o processo de ensino e aprendizagem deste componente curricular buscamos respaldo em contribuições da Teoria Histórico-Cultural, com ênfase na formação de conceitos de Vygotsky (2008, 2009) e no processo de formação de conceitos matemáticos Galperin (2009) e Talizina (2000, 2001).

A formação de conceitos é resultado de uma atividade complexa, na qual estão envolvidas todas as funções intelectuais indispensáveis para a formação do conceito. Vigotski (2008) destaca que, destarte a importância das demais funções, são os signos e as palavras que norteiam as operações mentais e as direciona para o enfrentamento e solução dos problemas. Para o autor, todas as funções psíquicas são processos mediados e a palavra é essencial para a formação de um conceito e, posteriormente, transforma-se em seu símbolo.

Em semelhante direção, Galperin (2009) explica que o conceito pode servir para diferentes fins, pois seu principal objetivo consiste em refletir a realidade, orientar a sua utilização, transformando-o em ação mental.

A partir da teoria da atividade do ensino, conhecida como Teoria da Formação das Ações Mentais por Etapas, iniciada pelos trabalhos de P. Ya. Galperin, Talizina elaborou a teoria da assimilação. Essa teoria permite dirigir os processos de ensino na matemática e, formar as ações cognitivas e os conhecimentos relacionando-os. Esse processo inclui seis etapas, durante as quais as ações e os conhecimentos que se assimilam se convertem gradualmente de habilidades externas materializadas em habilidades internas e intelectuais.

A apropriação dos conhecimentos pressupõe a formação de ações cognitivas que constituem os meios específicos que caracterizam uma ou outra área de conhecimento. Sua formação é possível só sobre a base do material concreto e, assim, no ensino de conceitos matemáticos; o pensamento matemático não é formado, se ele não incluir os conhecimentos matemáticos. (ÑUNEZ; GONÇALVES, 2017; TALIZINA, 2000, 2001).

A ação é como a unidade a ser utilizada para a análise de qualquer processo de aprendizagem, pois se não considerar as ações, é impossível construir os objetivos de ensino de maneira correta e fundamentada, para a apropriação dos conhecimentos com qualidade. Assim, divide as ações que se incluem na atividade de aprendizagem escolar em dois grupos, os gerais e os específicos.

Talizina (2001, p. 31) destaca que a ação de reconhecimento pode ser utilizada durante a formação de conceitos com a estrutura conjuntiva, assim, a regra de reconhecimento é:

- o objeto se relaciona com o conceito dado, se possui pelo menos uma das características, entre as características alternativas;
- se o objeto não possui nenhuma destas características, então não se relaciona com o conceito dado;
- se não se sabe nada a respeito de todas as características, se estas estão ou não, então tampouco se sabe se este objeto se relaciona ou não com o conceito dado.

Neste sentido, a primeira ação que se deve formar no aluno é a habilidade para identificar as características do objeto. Ao ensinar a habilidade de ver e identificar, no objeto, suas características é possível que o aluno faça a comparação desse objeto com outros objetos que possuem outras características. O trabalho de formação do meio de comparação deve iniciar com a identificação dos componentes dessa ação e só será concreta quando utilizada, durante a comparação dos objetos e fenômenos homogêneos da realidade do aluno e de acordo com as características essenciais. Quando os alunos utilizam esse meio de identificação nas diferentes características dos objetos e o professor seleciona os objetos para a comparação, sem a indicação de exigência e, posteriormente, apresentam-se as outras características dos objetos, pode formar o meio de comparação no nível mais alto. Se o professor não realizar esse meio de comparação, muitos alunos ficarão no nível cotidiano, sem que deem conta do conteúdo e não obtenham a habilidade para utilizá-lo de maneira consciente e voluntária, como um meio cognitivo completo e válido.

Para Talizina (2000, p. 74) a comparação pressupõe a habilidade para executar as seguintes ações:

Identificação das características dos objetos;
Estabelecimento das características gerais;
Identificação da base da comparação (uma característica essencial); e Comparação de objetos de acordo com a base escolhida

Dessa forma, quando se fala do aspecto concreto, tem-se não todo o objeto, mas, sim, aquele aspecto seu e suas características que se têm que estudar, é dizer, que constituem o objeto da assimilação. A escolha de um ou outro modelo é determinada pelo objetivo do ensino: o que se identifica no objeto como o objeto próprio da assimilação.

A primeira condição está relacionada às características essenciais e à escolha adequada da ação determinada pelo objetivo da assimilação do conceito. Chamada etapa da motivação, o professor inicia o ensino a partir de uma situação problema, necessária quando os alunos estão desmotivados à assimilação do material planejado.

A segunda condição é conhecida como ação de reconhecimento e é indicada para determinados casos em que alunos não conheçam o objeto a ser ensinado. Quando os alunos conhecem uma nova atividade e os conhecimentos que nela se incluem, tem-se a segunda etapa; conhecida como a etapa da elaboração da base orientadora da ação.

3. Procedimentos metodológicos

Para esta investigação optamos pela abordagem exploratória, descritiva, de campo com ênfase no tipo intervenção pedagógica e com abordagem qualitativa relacionada ao processo de ensino ao se considerar a forma que os alunos se apropriam do conceito de fração e aos resultados após análise das tarefas desenvolvidas.

Segundo Gil (2002, p. 53), a pesquisa de campo é “[...] é desenvolvida por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar suas explicações e interpretações que ocorrem no grupo”. Assim, a pesquisadora realizou a primeira parte da pesquisa com uma entrevista semiestruturada. Diante dos dados obtidos, foi necessário ampliar a investigação para a pesquisa do tipo intervenção pedagógica.

Para Damiani et al. (2013), as investigações do tipo intervenção pedagógica atende critérios relacionados à THC, pelo fato de contribuir para a produção de conhecimento pedagógico, ao relacionar a teoria e a prática. Nesse sentido, é uma investigação que envolve planejamento e implementação de interferências nos processos de aprendizagem dos sujeitos que dela participam e, também, uma avaliação dos efeitos dessas interferências

durante o processo de ensino. Assim, a pesquisa do tipo intervenção possibilita a resolução de problemas práticos e nela o professor atua como mediador e investigador.

De acordo com Lenoir (2011, p. 13) “[...] o conceito de intervenção em educação é central para qualificar a função docente e para permitir descrever o ato de ensino”. O autor propõe que a abordagem da noção de intervenção educativa deve ser vista sob as perspectivas empírica e a conceitual; a primeira, operacional e pragmática, remete ao agir operacional que compõe a relação professor e aluno e outra, conceitual, voltada para a fundamentação teórica norteadora da prática de ensino empreendida nessa relação.

A pesquisa, aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Maringá (UEM) sob o parecer de número 2.926.943, foi desenvolvida em uma escola pública de uma cidade da região noroeste do Paraná. No ano de 2018 a escola contava com 253 alunos, matriculados entre os períodos matutino e vespertino.

Participaram da pesquisa 25 alunos e a professora regente do 5º ano do Ensino Fundamental do período vespertino. Este estudo foi realizado em onze encontros, um para Avaliação Diagnóstica Inicial (ADI), nove encontros de intervenção pedagógica e um para a Avaliação Diagnóstica Final (ADF). Participaram das atividades contou com a participação de 25 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, com idades entre nove e quatorze anos.

Inicialmente realizamos a coleta de dados por meio de entrevista semiestruturada com a professora regente, na qual contemplamos questões basilares sobre a formação pedagógica, formação continuada, conteúdos matemáticos ensinados no 5º ano do Ensino Fundamental com ênfase para os que os alunos apresentam maior facilidade ou dificuldades de apropriação. O conceito de maior dificuldade apontado pela professora regente foi fração; a partir desta constatação, organizamos uma avaliação diagnóstica para mensurar a dificuldade apontada e conhecimentos prévios dos alunos sobre fração.

A ADI foi composta por 14 tarefas, cada uma delas voltada para um conceito matemático previsto para um ano escolar anterior ao 5º ano do Ensino Fundamental. Destacamos, no Quadro 2, a ordem das atividades, o objeto de conhecimento escolhido e o objetivo de aprendizagem para cada tarefa.

Quadro 2. Relação das atividades da Atividade Diagnóstica Inicial

Ordem	Conteúdo	Objetivo: Verificar os conhecimentos sobre:
1	Número versus quantidade	valor do número enquanto representação de maior quantidade

2	Sequência numérica crescente	Sequência numérica, com contagem de quatro em quatro e reconhecimento da ordem crescente
3	Sequência numérica decrescente	Sequência numérica, com contagem de dois em dois na ordem decrescente
4	Adição e multiplicação	Adição e sua representação na forma de princípio multiplicativo
5	Processo de resolução das operações básicas – adição	Operações básicas descontextualizadas
5.1	Processo de resolução das operações básicas – subtração	Operações básicas descontextualizadas
5.2	Processo de resolução das operações básicas – multiplicação	Operações básicas descontextualizadas
5.3	Processo de resolução das operações básicas – divisão	Operações básicas descontextualizadas
6	Noção de tempo	Noção temporal
7	Leitura de horas	Unidade de tempo com o uso do relógio analógico.
8	Situação-problema com divisão	Divisão contextualizada com situações da vida diária.
9	Situação-problema com noção de fração	Fração em situações da vida diária.
10	Formas geométricas - círculo	Figuras geométricas básicas – círculo
10.1	Formas geométricas - quadrado	Figuras geométricas básicas - quadrado
10.2	Formas geométricas - triângulo	Figuras geométricas básicas - triângulo
11	Figuras espaciais - cilindro	Reconhecimento e nomeação de figuras espaciais
11.1	Figuras espaciais - cubo	Reconhecimento e nomeação de figuras espaciais
11.2	Figuras espaciais - cone	Reconhecimento e nomeação de figuras espaciais
12	Situação-problema com fração	Frações e sua aplicação em situações cotidianas.
13	Valor monetário	Uso de cédulas e moedas em situações da vida diária.
14	Gênero textual – receita e fração	Aplicação do conceito fração em situação cotidiana

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Na sequência, e com base em atividades por autores de livros didáticos como Bigode e Gimenez (2005), Giovanni e Giovanni Jr (1990, 2005), Reame e Montenegro (2014) e Tosatto, et al. (2008), elaboramos a ADI, assim organizada.

1) Circule o número que indica a maior quantidade:

10 5

2) Observe a sequência numérica e complete corretamente com os números que faltam:

30 - 34 - 38 - ____ - ____ - ____ - ____

3) Carlos foi desafiado por um amigo a contar de 66 a 50 de 2 em 2. Você consegue?

66 - 64 - ____ - ____ - ____ - ____ - ____ - ____ - ____

4) Escreva sob a forma de multiplicação as seguintes adições:

a) $6 + 6 + 6 =$ _____

b) $10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 =$ _____

c) $200 + 200 =$ _____

5) Calcule:

a) $18 + 539 =$ ____

c) $47 - 18 =$ ____

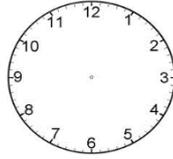
b) $5 \times 43 =$ ____

d) $150 : 10 =$ ____

6) Mariana tinha horário no dentista às 10h30. Mariana chegou às 9h. Mariana estava adiantada ou atrasada?

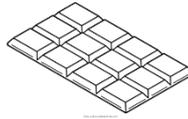
A intervenção pedagógica no ensino de frações no 5º ano do ensino fundamental

7) Marque no relógio, o horário de início da aula do período que você estuda.



8) Maria comprou 30 rosas e distribuiu essas rosas em quantidades iguais em 6 vasos. Quantas rosas ficaram em cada vaso?

9) Gabriele comprou uma barra de chocolate e comeu $\frac{1}{4}$. Pinte a parte de chocolate que Gabriele comeu.



10) Escreva o nome das seguintes figuras geométricas:



11) Escreva o nome dos sólidos geométricos:



12) Gustavo foi a uma pizzaria e comeu metade de uma pizza de calabresa. Desenhe uma pizza de calabresa e pinte a parte que representa a quantidade de pizza que Gustavo comeu.

13) Cláudio tem R\$ 2,50, ganhou de seu avô R\$ 7,50. Deu metade do seu dinheiro para sua mãe comprar pães. Quanto sobrou para Cláudio?

14) Pinte a quantidade correta dos ingredientes da receita:

Quadro 3. Bolo de cenoura

INGREDIENTES	MODO DE PREPARO
MASSA: <ul style="list-style-type: none">• 1/2 xícara (chá) de óleo • 3 cenouras médias raladas • 4 ovos • 2 xícaras (chá) de açúcar • 2 e 1/2 xícaras (chá) de farinha de trigo • 1 colher (sopa) de fermento em pó 	MASSA: <p>Em um liquidificador, adicione a cenoura, os ovos e o óleo, depois misture. Acrescente o açúcar e bata novamente por 5 minutos.</p> <p>Em uma tigela ou na batedeira, adicione a farinha de trigo e depois misture novamente. Acrescente o fermento e misture lentamente com uma colher.</p> <p>Asse em um forno preaquecido a 180° C por aproximadamente 40 minutos.</p>
COBERTURA <ul style="list-style-type: none">• 1 colher (sopa) de manteiga • 3 colheres (sopa) de chocolate em pó • 1 xícara (chá) de açúcar • 1 xícara (chá) de leite 	COBERTURA: <p>Despeje em uma tigela a manteiga, o chocolate em pó, o açúcar e o leite, depois misture. Leve a mistura ao fogo e continue misturando até obter uma consistência cremosa, depois despeje a calda por cima do bolo.</p>

Fonte: <https://www.tudogostoso.com.br/receita/23-bolo-de-cenoura.html>.

A ADI foi impressa e entregue uma para cada aluno. A pesquisadora leu o enunciado e aguardou a resolução da atividade, para então dar continuidade nas seguintes. Ao término da atividade proposta, todas foram recolhidas para que realizássemos a correção e análise das respostas.

Diante dos resultados, organizamos nove encontros para intervenção pedagógica relacionados ao ensino e aprendizagem de fração. Neste estudo, optamos por divulgar as comparações entre as ADI e ADF e então não nos aprofundaremos no processo pedagógico dos encontros destinados à intervenção. Todavia, no Quadro 3, apresentamos a organização dos encontros, distribuídos em diferentes dias da semana e horários anterior ou posterior ao intervalo, conforme a disponibilidade da professora regente.

Quadro 4. Organização das intervenções pedagógicas

Encontro	Tarefas	Objetivo(s)	Recurso(s)
1º	1. Breve história da origem das frações	Informar a necessidade da criação de um sistema de medidas. Informar a origem da fração. Contextualizar o uso da fração.	Papel almaço Diferentes tamanhos de corda
	2. Divisão e suas formas de representação	Retomar conceitos de divisão em situações-problema. Compreender os diferentes símbolos utilizados para representar uma divisão ($;$, \div , $-$, \dashv).	Folha de papel almaço.
	3. Ideia de fração com dobradura.	Proporcionar aos alunos a manipulação de material concreto (figuras geométricas) e perceber as partes de um todo Explorar o material concreto e conceituar na oralidade fração e suas diferentes formas de representação.	Folha de papel almaço. Papel colorido recortado em formas geométricas (três círculos de 5m de diâmetro, 3 três quadrados de 7cm por 7cm e dois retângulos de 7cm por 5cm e um retângulo de 7cm por 2,5cm)
	4. Divisão de inteiro em partes iguais	Explorar a divisão de um inteiro em partes iguais a partir do desenho. Estabelecer relação entre a divisão de um inteiro em partes iguais e a escrita da fração. Explorar os diferentes tipos de representação de uma fração desenho. Explorar a ideia da divisão de um inteiro em partes de um todo: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{8}$	Folha de papel almaço.
2º	1. Conceito de fração	Conceituar fração e os seus termos (numerador e denominador).	Folha de papel almaço.
	2. Representação algébrica e geométrica de frações	Explorar o conceito de fração representado pela forma $\left(\frac{a}{b}$, com $b \neq 0$);	Folha de papel almaço.

A intervenção pedagógica no ensino de frações no 5º ano do ensino fundamental

		Explorar o conceito de fração a partir de figuras geométricas; Explorar os termos da fração na forma $\frac{a}{b}$, sendo b denominador e a o numerador;	
	3. Leitura de frações	Compreender as regras para leitura de frações com valores diferentes para o denominador (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 100, 10 000, 100 000, 1 000 000 e demais valores com o acréscimo da palavra avos);	Folha de papel almaço.
3º	1. Conceito e termos de uma fração	Verificar a apropriação do conceito de frações; Verificar a apropriação da leitura de frações na forma $\frac{a}{b}$, com $b \neq 0$.	Folha de papel almaço.
	2. Leitura das frações.	Explorar o registro e a leitura de frações. Escrever as frações na forma $\frac{a}{b}$ e em Língua Portuguesa.	Folha de papel almaço.
4º	1. O conceito de fração e seus termos	Explorar o conceito de fração e seus termos.	
	2. As diferentes leituras das frações	Explorar as diferentes representações das frações. Explorar a leitura de frações.	Folha de papel almaço.
	3. As frações na unidade de medida - litro	Retomar conceito de fração em situações do contexto social em que as frações são utilizadas (unidade de medida: litro e unidade de tempo: horas e minutos). Registrar por escrito o uso das frações em relógio analógico e unidade de medida – litro.	Folha de papel almaço. Uma jarra transparente de 1 litro com medidor; Uma jarra transparente de 1 litro; Quatro copos descartáveis de 500ml; Oito copos descartáveis de 250ml; Vinte copos descartáveis de 50 ml; Um copo medidor; Água; Relógio analógico.
5º	1. Conceito de fração própria, fração imprópria e fração aparente.	Escrever as frações na forma $\frac{a}{b}$ e classificá-las quanto ao seu conceito e suas características.	Folha de papel almaço.
	2. Escrita de fração própria, fração imprópria e fração aparente.	Explorar conceitos de maior, menor e múltiplo. Definir os conceitos para fração própria, fração imprópria e fração aparente. Estabelecer as relações entre maior e menor com numerador e denominador.	Folha de papel almaço. Folhas de papel sulfite colorido, cortados em quatro partes iguais. Cartaz com subdivisões para fração própria, fração imprópria e fração aparente. Cola. Fita adesiva.
	3. Bingo das frações	Explorar o conceito de fração própria, fração imprópria e fração aparente. Explorar o conceito de numerador e denominador.	Jogo de bingo (criado para esta finalidade). Canetas coloridas (prêmios)

		Explorar a leitura de fração.	
	4. Representação gráfica e na forma $\frac{a}{b}$ de fração própria, fração imprópria e fração aparente.	Explorar o conceito e o registro na forma gráfica e forma $\frac{a}{b}$ de fração própria, fração imprópria e fração aparente.	Folha de papel almaço.
6°	1. Registro do conceito de fração própria, fração imprópria e fração aparente	Explorar os conceitos de fração própria, fração imprópria e fração aparente. Explorar o conceito de adição de fração. Explorar o conceito de fração imprópria aparente. Conceituar fração mista.	Folha de papel almaço.
7°	1. Conceito de fração própria, fração imprópria e fração aparente	Explorar os conceitos de fração própria, fração imprópria e fração aparente. Conceituar fração mista.	Folha de papel almaço.
	2. Conceito de número misto	Explorar o conceito de fração imprópria e fração aparente; Explorar o processo de adição de frações com mesmo denominador; Identificar número misto.	Folha de papel almaço.
8°	1. Conceito de fração equivalente.	Conceituar fração equivalente na forma verbal e escrita.	Folha de papel almaço.
	2. Contextualizar fração equivalente.	Explorar o conceito de fração equivalente por comparações em situações-problema.	Folha de papel quadriculado.
9°	1. Conceito de fração equivalente.	Conceituar fração equivalente.	Folha de papel almaço. Três círculos com diâmetro de 5 cm de diâmetro;
	2. Contextualizar fração equivalente com figuras geométricas.	Explorar o conceito de fração equivalente por comparações em situações-problema.	Folha de papel quadriculado.
	3. Fração equivalente e a divisão de bolos	Explorar o conceito de fração equivalente na divisão de bolos.	Quatro bolos de cenoura inteiros. Faca para cortar o bolo. Guardanapos de papel. Papel almaço.
	4. Relato da atividade		Folha de papel almaço.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Após as intervenções pedagógicas elaboramos uma avaliação diagnóstica final (ADF) composta por dezesseis tarefas com o objetivo de verificar a apropriação dos conceitos trabalhados. Organizamos no Quadro 4 as tarefas solicitadas, o objeto de conhecimento e os objetivos de aprendizagem.

Quadro 5. Relação dos exercícios da Atividade Diagnóstica Inicial

Tarefa	Conteúdo previsto	Objetivo
1	Fração	Conceituar fração
2	Representação e termos de uma fração	Escrever uma fração na forma $\frac{a}{b}$ e indicar os termos numerador e denominador
3	Figura geométrica	Reconhecer na figura geométrica a quantidade informada em uma fração
4	Fração x divisão	Compreender e aplicar a ideia de que a fração é uma divisão
5	Medida de capacidade volume e fração	Comparar medida de capacidade volume (litro e mililitro) e fração
6	Medida de capacidade volume e fração	Comparar medida de capacidade tempo (horas e minutos) e fração
7	Fração na língua materna	Relacionar a escrita de fração no gênero textual receita
8	Fração própria	Conceituar fração própria
9	Fração aparente	Conceituar fração aparente
10	Fração imprópria	Conceituar fração imprópria
11	Fração imprópria e número misto	Escrever a fração imprópria e o número misto a partir de uma figura
12	Número misto	Conceituar e reconhecer número misto
13	Fração imprópria e número misto	Transformar fração imprópria em número misto
14	Número misto e fração imprópria	Transformar número misto em fração imprópria e vice-versa
15	Fração equivalente	Conceituar e/ou representar fração equivalente
16	Fração equivalente	Comparar fração equivalente em situação da vida diária

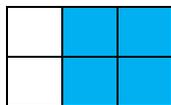
Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

A partir do processo de ensino realizado nas intervenções pedagógicas, realizadas em nove encontros elaboramos a ADF que ficou organizada da seguinte forma:

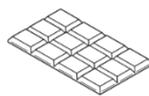
- 1) O que é uma fração?
- 2) Escreva uma fração e indique o numerador e o denominador.



- 3) Em quais figuras a parte pintada de azul corresponde à fração $\frac{2}{3}$? Circule a figura correta.



- 4) Maria comprou 30 rosas e distribuiu essas rosas em quantidades iguais em 6 vasos. Qual é a fração que representa as rosas de cada vaso?
- 5) Quantos copos de 250 ml são necessários para encher uma jarra com capacidade para 1 litro? Qual é a fração que representa 250 ml?
- 6) Um dia corresponde a 24 horas. Três horas representa que fração do dia?
- 7) Gabriele comprou uma barra de chocolate e comeu 3 pedacinhos. Pinte a parte de chocolate que Gabriele comeu. Qual é a fração que representa o chocolate que Gabriele comeu?



- 8) O que é uma fração própria? Escreva ou desenhe um exemplo.
- 9) $\frac{9}{3}$ é uma fração aparente? Por quê?
- 10) O que é uma fração imprópria? Escreva ou desenhe um exemplo.
- 11) Escreva a fração imprópria e o número misto representado na figura.



- 12) O que é um número misto? Escreva em qual situação podemos utilizar o número misto.
- 13) Transforme a fração $\frac{12}{5}$ em um número misto.
- 14) Transforme o número $3\frac{2}{7}$ em uma fração imprópria.
- 15) O que é uma fração equivalente? Escreva ou desenhe um exemplo.
- 16) Aline e Joice foram a uma pizzaria. Aline comeu $\frac{1}{2}$ de uma pizza e Joice comeu $\frac{4}{8}$ da mesma pizza. Quem comeu mais? O que há em comum entre as frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{4}{8}$?

Como nas intervenções pedagógicas foram valorizadas o registro escrito, a oralidade e a utilização de materiais manipuláveis vinculados às situações do cotidiano do estudante, pois para Vigotski (2008) o material sensorial e a palavra são a, p. 45). Durante a realização da ADF não houve a mediação da pesquisadora.

Todavia, após o término da atividade proposta, a ADF foi recolhida para análise. Neste sentido, na organização dos dados e na análise dos resultados valorizamos os registros escritos.

Apresentamos na próxima seção a análise e os resultados a partir das unidades temáticas para cada encontro realizado durante a pesquisa na sequência da descrição de cada encontro.

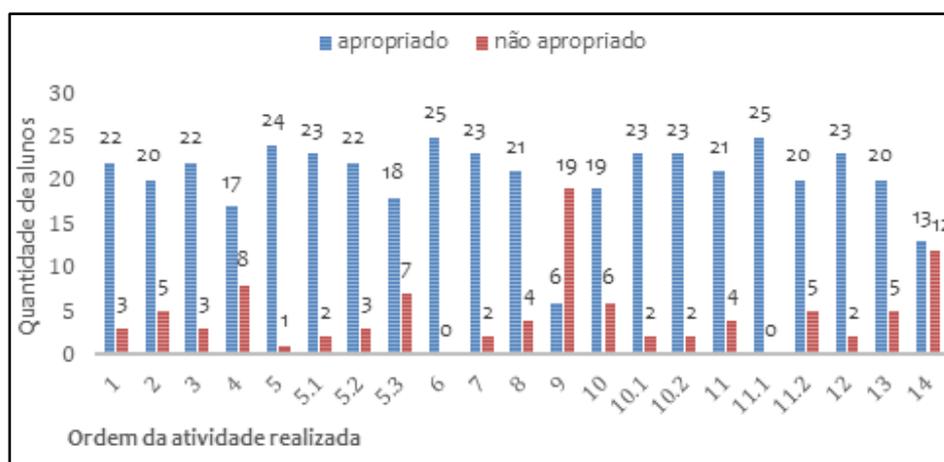
4. Análise e resultados

Como o objetivo deste estudo é apresentar algumas reflexões sobre a apropriação de conceitos relacionado ao componente curricular fração ressaltamos que as tarefas desenvolvidas durante a pesquisa foram analisadas conforme as unidades temáticas: conteúdo matemático com mais dificuldade pelos alunos, recursos didáticos utilizados confirmar ou não da dificuldade apontada, conhecimentos prévios relacionados à aprendizagem de fração.

Diante do exposto apresentamos no Gráfico 1 o primeiro critério relacionado às unidades temáticas da pesquisa: o conteúdo matemático que os alunos apresentaram dificuldade de apropriação e confirmados anteriormente pela professora regente da turma.

No Gráfico 1, apresentamos um comparativo entre os conteúdos apropriados e os não apropriados e que merecem atenção no processo de ensino, de acordo com os resultados da ADI. Para tanto, levamos em consideração o registro escrito do estudante na análise das produções dos alunos, julgamos como conteúdo apropriado a atividade que o estudante registrou a resposta adequadamente e como não apropriado o exercício que o aluno não registrou convencionalmente o resultado esperado. Neste contexto, constatamos que o objeto de conhecimento não apropriado pelos alunos está relacionado à fração, indicado no item 9 com situação-problema com noção de fração, seguidos pelas atividades 14, 4, 5.3 e 10.1, que respectivamente remetem a interpretação e reconhecimento da fração no gênero textual receita, noção de adição e sua representação na forma de princípio multiplicativo, seguido pela atividade com a resolução da divisão.

Gráfico 1. Conteúdos prévios avaliados



Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

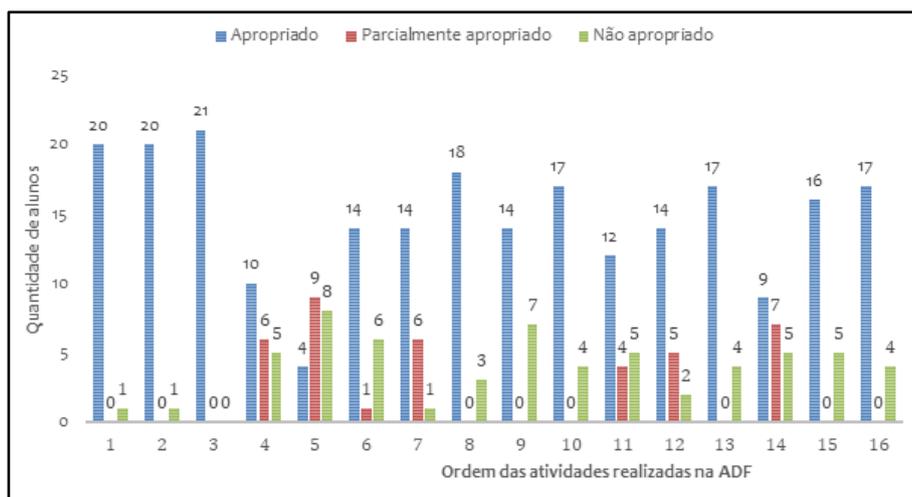
Após a análise dos resultados da ADI e das nove intervenções pedagógicas, aplicamos a ADF, com o objetivo verificar se o objeto de conhecimento fração foi apropriado pelos sujeitos da pesquisa. Sendo as intervenções pedagógicas pautadas em pressupostos da Teoria Histórico-Cultural em que a mediação da aprendizagem tem por objetivo desenvolver conceito e suas possíveis aplicações em situações do cotidiano do aluno, apresentamos no Gráfico 2 o comparativo entre os conceitos trabalhados e sua efetiva apropriação ou não.

Nesta análise para itens classificados como apropriados levamos em consideração que para os conceitos apropriados os alunos identificaram as características nos objetos; estabeleceram as características gerais; identificaram a base da comparação (uma característica essencial); e compararam os objetos de acordo com a base escolhida. Assim, foram considerados como conceitos apropriados aquelas respostas e processos que atenderam a todos estes critérios.

Indicamos como parcialmente apropriados quando os alunos demonstraram necessitar de mediação para relacionar o exercício proposto com o conceito trabalhado e reconheceram algumas de suas características.

Para a definição de conceitos não apropriados aqueles casos em que, mesmo com mediação, os alunos não conseguiram realizar o proposto, ou seja, não reconheceram as características ou relações entre o conceito e a tarefa.

Gráfico 2. Comparativo entre ADI e ADF



Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

A partir da análise dos dados indicados no Gráfico 2, constatamos que os procedimentos metodológicos adotados possibilitaram a apropriação, pelos alunos, do conceito (definição) de fração, suas diferentes utilizações e classificações. Por outro lado, está evidenciado também a necessidade de aprofundamento do tema em tarefas relacionadas à comparação da medida de capacidade (atividade 5), compreensão de que a fração é uma divisão (atividade 4), transformação do número misto em forma imprópria e no processo inverso (atividade 11 e 14) como na compreensão e aplicação em atividades cotidianas.

5. Considerações Finais

Para compreender a efetividade do trabalho realizado, comparamos a situação inicial e final dos alunos e as relacionamos com as unidades temáticas delimitadas para esta pesquisa, cujo objetivo foi investigar o conceito matemático de maior dificuldade para alunos do 5º ano do Ensino Fundamental e como uma intervenção pedagógica poderia contribuir para a aquisição desse conceito pelos alunos.

Os resultados obtidos confirmam que o objeto de conhecimento fração é percebido como o maior desafio quanto à sua aprendizagem, mesmo que confirmamos a efetividade do trabalho pedagógico planejado e organizado em princípios teóricos definidos e contextualizados com realidade dos alunos.

O cronograma delineado para o processo interventivo foi o possível nos limites do ano letivo e no tempo previsto para o trabalho de campo; certamente um maior número de encontros destinados às intervenções poderia contribuir para superar os obstáculos evidenciados ao final do processo. Ainda assim, os avanços e transformações foram significativos, ampliando e enriquecendo o processo de aprendizagem dos participantes do grupo de pesquisa.

Finalizamos afirmando a importância das propostas de Galperin e Talizina para a compreensão da formação dos conceitos matemáticos e das ações didáticas. São autores fundamentais para a formação de professores que atuam na Educação Básica.

Referências

AQUINO, J. P. G. **Frações: uma abordagem pedagógica**. 2007. 63 f. Dissertação (Mestrado em Matemática)– Programa de Pós-Graduação em Matemática da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró – RN, 2013. Disponível em: <https://ppgmat.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/58/2016/02/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Jo%C3%A3o-Paulo.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2023.

BIGODE, A. J. L.; GIMENEZ, J. **Matemática do cotidiano e suas conexões: 4ª série** (Coleção Matemática do cotidiano e suas conexões). São Paulo: FTD, 2005.

BOYER, C. B; MERZBACH, U. C. **História da Matemática**. São Paulo: Blucher, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **PISA: Programa Internacional de Avaliação de Estudantes**. Relatório Brasil no PISA 2018. Brasília – DF: INEP/MEC, 2019. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf. Acesso em: 10 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 10 jan. 2023.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.396, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 10 jan. 2023.

BRASIL. Senado Federal. Coordenação de Edições Técnicas. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf. Acesso em: 10 jan. 2023.

GALPERIN, P.Y. La formación de las imágenes sensoriales y los conceptos. In: ROJAS, L.Q.; SOLOVIEVA, Y. (Org.). **Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño**. México: Trillas, 2009, p. 64-76.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIOVANNI, J. R.; GIOVANNI JR., J. R. **A conquista da matemática: a + novinha 4ª série** (Coleção a conquista da matemática: a + novinha). São Paulo: FTD, 2005.

GIOVANNI, J. R.; GIOVANNI JR., J. R. **Aprendizagem e educação matemática**. São Paulo: FTD, 1990.

LENOIR, Y. A intervenção educativa, um construto teórico para analisar as práticas de ensino. **Educativa**, Goiânia, v. 14, n. 1, p. 9-38, jan./jun., 2011.

NUÑEZ, I. B.; GONÇALVES, P. G. F. A teoria de P. Ya. Galperin nas pesquisas em Educação Matemática. **Educação Matemática em Debate**, Montes Claros, v.1, n. 3, set./dez. 2017, p. 277-295.

REAME, E; MONTENEGRO, P. **Linguagens da Matemática 4º ano**. São Paulo: Saraiva, 2014.

ROQUE, T. **História da matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SCHASTAI, M. B.; FARIAS, E. R. S. de; SILVA, S. de C. R. da. **Formação de professores e o ensino de frações nos anos iniciais**. Curitiba: Appris, 2017.

SILVA, C. P. **Matemática no Brasil: história do seu desenvolvimento**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

TALIZINA, N. E. **La formación de las habilidades del pensamiento matemático**. México: Editora da Universidad Autónoma de San Luis Potosi, 2001.

TALIZINA, N. F. **Manual de psicología pedagógica**. México: Universidad Autónoma de San Luís Potosí, 2000.

TOSATTO, C. C. et al. **Matemática 4**. São Paulo: Positivo, 2008. (Coleção idéias e relações).
VALENTE, W. R. **História da educação matemática no Brasil**: problemas de pesquisa, fontes, referencias teórico-metodológicas e histórias elaboradas. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

Sobre as autoras

Daniele Maria Bordini Fecchio

Professora do Quadro Próprio do Magistério do Estado do Paraná. Mestre em Educação pela Universidade Estadual de Maringá. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3216-4168>.
E-mail: dmbordini@gmail.com.

Nerli Nonato Ribeiro Mori

Professora Titular do Programa de Pós-graduação em Educação e do Mestrado Profissional em Educação Inclusiva da Universidade Estadual de Maringá (Concurso público Edital 052/2011 - PRH). Psicóloga e Psicopedagoga. Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPQ. Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-6798-5225>. E-mail: nrmori@uem.br.

Recebido em: 25/01/2023

Aceito para publicação em: 16/02/2023