

## FORMAÇÃO DE FUTUROS PEDAGOGOS: CONHECIMENTOS SOBRE O ENSINO DE FRAÇÕES VIA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Marcelo Carlos de Proença  
Universidade Estadual de Maringá  
[mcproenca@uem.br](mailto:mcproenca@uem.br)

Érika Janine Maia  
Universidade Estadual de Maringá  
[erikajaninemaia@gmail.com](mailto:erikajaninemaia@gmail.com)

Wilian Barbosa Travassos  
Universidade Estadual de Maringá  
[wiliantravassos@hotmail.com](mailto:wiliantravassos@hotmail.com)

Giovana Rodrigues Castilho  
Universidade Estadual de Maringá  
[giovanacastilho34@gmail.com](mailto:giovanacastilho34@gmail.com)

### Resumo

O objetivo deste artigo é analisar os conhecimentos de futuros pedagogos sobre o ensino de frações via resolução de problemas. A pesquisa foi realizada com 24 estudantes matriculados em um curso de Pedagogia de uma universidade pública. Para a coleta dos dados, foram ministradas aulas na disciplina de *Metodologia de Ensino de Matemática – 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental II* e, em seguida, aplicada uma avaliação. Os resultados mostraram que 80% dos participantes contemplaram, em suas propostas de ensino, a ação de introdução do problema e, 70%, a ação de articulação das estratégias dos alunos ao conteúdo escolhido. De forma específica, os resultados mostraram que apenas 33,34% dos participantes contemplaram as cinco ações do ensino via resolução de problemas. Destes estudantes, três apresentaram dificuldades para estabelecer a articulação das estratégias baseadas em desenhos aos respectivos conteúdos envolvidos. Concluimos que a nossa proposta de trabalho, desenvolvida na formação dos futuros pedagogos, ajudou-lhes a desenvolver conhecimentos para abordar o ensino de frações via resolução de problemas. No entanto, ainda há estudantes que precisam ampliar tais conhecimentos, bem como desenvolver conhecimentos conceituais e procedimentais sobre frações.

**Palavras-chave:** Formação de professores dos Anos Iniciais. Resolução de problemas. Frações.

### Abstract

The aim of this article is to analyze the knowledge of future pedagogues about the teaching of fractions through problem solving. The research was carried out with 24 students enrolled in a Pedagogy course of a public university. For the data collection, classes were taught in the *Mathematics Teaching Methodology - 1st to 4th grades of Elementary School II* course, and then an evaluation was applied. The results showed that 80% of the participants contemplated, in their teaching proposals, the action of introduction of the problem and 70%, the action of articulating the students' strategies to the chosen content. Specifically, the results showed that only 33.34% of the participants contemplated the

five actions of teaching through problem solving. Of these students, three presented difficulties to establish the articulation of strategies based on drawings to the respective contents involved. We conclude that our work proposal, developed in the training of future pedagogues, has helped them to develop knowledge to approach the teaching of fractions through problem solving. However, there are still students who need to expand such knowledge, as well as develop conceptual and procedural knowledge about fractions.

**Keywords:** Teacher Education of Early Years. Problem Solving. Fractions.

## INTRODUÇÃO

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997), é importante “construir o significado do número racional e de suas representações (fracionária e decimal), a partir de seus diferentes usos no contexto social” (BRASIL, 1997, p. 55). Essa construção se inicia, assim, nos anos iniciais do ensino fundamental, sendo que a utilização de situações-problemas cuja solução não encontra-se no campo dos números naturais, possibilita ao aluno aproximar da noção de número racional por meio da compreensão de significados de alguns conceitos, tais como: quociente, razão, parte-todo, assim como de suas representações, fracionária e decimal (BRASIL, 1997).

Deste modo, os conteúdos conceituais e procedimentais ao conceito de frações seriam: reconhecer que há diferentes (infinitas) formas de representar os números racionais por meio de frações; identificar e produzir frações equivalentes; explorar nas situações-problemas os diferentes significados das frações; observar que não somente os racionais, mas os naturais também podem ser representados por meio de frações (BRASIL, 1997).

No atual documento do ensino fundamental, denominado de Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017), destaca-se a necessidade do aprofundamento da noção de número, sendo importante para a construção do conhecimento do conceito de fração colocar os alunos diante de tarefas que necessitem para sua resolução o uso dos números racionais tanto na forma decimal como na forma fracionária.

Apesar desses documentos oficiais indicarem o trabalho com números fracionários nos anos iniciais do ensino fundamental, verifica-se dificuldades dos alunos dessa etapa de ensino para resolver problemas de frações. Um exemplo é o estudo de Gunzel et al. (2013) que mostrou-se que a maioria dos alunos matriculados em um 6º ano do Ensino Fundamental demonstraram não possuir o conceito de fração bem definido, pois inverteram a posição de numerador com o denominador, o que dificultou o desenvolvimento da resolução de um problema e os induziu ao erro por apresentarem uma lacuna nesse conteúdo.

Essa dificuldade dos alunos resultaria de alguns motivos, sendo um deles, a lacuna do ensino recebido em sala de aula, entendido como reflexo da formação do pedagogo (futuro pedagogo), uma vez que, dependendo da maneira como é abordada, pode levar o professor a fazer um trabalho em sala de aula que pouco favorece a construção do conteúdo que envolve fração pelos alunos. Nesse sentido, pesquisas apontaram lacunas no ensino desse conteúdo, advindas tanto da formação de futuros pedagogos quanto dos pedagogos em sala de aula (CAMPOS; MAGINA; NUNES, 2006; LOPES, 2008; SANTANA, 2012; COSTA; POLONI, 2012; MENEGAZZI, 2013).

Na pesquisa de Campos, Magina e Nunes (2006), ao investigar 70 professores de pedagogia, os resultados mostraram que a maioria dos participantes apresentaram falta de conhecimento sobre representações numéricas de fração e razão. Já sobre futuros pedagogos, a pesquisa de Costa e Poloni (2012) mostrou que 30 estudantes, do último semestre de cursos de Pedagogia, de uma instituição particular, declararam ter dificuldades para trabalhar em sala de aula problemas que envolvem números fracionários, bem como explorar operações com números fracionários.

Com base nessas considerações que relacionam o ensino de frações à formação do pedagogo, buscamos, no presente artigo, analisar os conhecimentos de futuros pedagogos sobre o ensino de frações via resolução de problemas.

## **A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

Para o ensino de Matemática no Brasil, os PCN (BRASIL, 1997), defendem cinco princípios com foco na resolução de problemas, sendo eles: a) O ponto de partida da atividade matemática se dá por meio de um problema, e não pela definição do mesmo; b) Há diferenças entre exercício, no qual o aluno resolve quase que mecanicamente, e problema, que leva o aluno a interpretar o enunciado que lhe é posto a fim de estruturar de maneira coerente a situação apresentada; c) São construídas associações sucessivas de um determinado conceito para resolver determinado tipo de problema, que por sua vez, são utilizados para resolver outros, exigindo assim transferências, rupturas, retificações; d) Na resolução de um problema, o aluno não constrói um conceito, mas um campo de conceitos que fazem referência a um campo de problemas. Essa construção realiza-se por meio de uma série de retificações e generalizações na articulação de conceitos matemáticos; e) A resolução de problemas deve ser

uma atividade desenvolvida como uma orientação para a aprendizagem e não como uma aplicação ou paralela a outra atividade.

Desse modo, o trabalho por meio de um problema deve se dar pela orientação de que uma situação de Matemática precisa levar os alunos a tomada de decisões pela forma de resolução do problema. Assim, concordamos com Echeverría e Pozo (1998) ao afirmarem que:

Uma situação somente pode ser concebida como um problema na medida em que exista um reconhecimento dela como tal, e na medida em que não disponhamos de procedimentos automáticos que nos permitam solucioná-la de forma mais ou menos imediata, sem exigir, de alguma forma, um processo de reflexão ou uma tomada de decisões sobre a sequência de passos a serem seguidos. (ECHEVERRÍA; POZO, 1998, p. 16).

Dessa forma, os problemas possuem essa função de levar o aluno a indagar-se, questionar e refletir sobre o enunciado do problema, sobre as etapas e estratégias a serem tomadas para sua resolução, estabelecendo coerência com o contexto da questão. Peculiaridades estas que os exercícios não proporcionam.

Assim sendo, resolver um problema implica em mobilizar conhecimentos aprendidos anteriormente e que devem ser reorganizados em busca da solução, permeado pela tomada de decisões. Para tal, o aluno precisa desenvolver um processo de pensamento, baseado em etapas de resolução de problemas, as quais tomamos como base em nosso estudo as etapas proposta por Brito (2006), a saber: representação, planejamento, execução e monitoramento.

- **Representação:** Consiste na compreensão do problema a partir dos dados fornecidos no enunciado. Segundo Brito (2006, p. 26) é uma “imagem mental coerente com a tarefa, isto é, o indivíduo disponibiliza material necessário para a solução de uma tarefa específica. A informação, organizada na estrutura cognitiva, constitui a arquitetura mental”. Além disso, Proença (2018, p. 28) complementa: “é importante destacar que caso a pessoa possua conhecimentos de matemática mal formados, então terá dificuldades para estabelecer uma representação adequada do problema”.
- **Planejamento:** Refere-se as possibilidades de caminhos a serem tomadas para solucionar o problema. Segundo Sternberg (2008, p. 367) “uma vez que o problema tenha sido identificado, o próximo passo é planejar uma estratégia para resolvê-lo”. Assim sendo, as estratégias podem ser consideradas como um conjunto de conhecimentos particulares da pessoa, cuja preferência por determinado caminho é de cunho pessoal (PROENÇA, 2018).

- Execução: Processo que incide sobre a execução da estratégia/plano utilizando-se de operações matemáticas necessárias para solucioná-lo. “Trata-se, assim, de domínio do conhecimento procedimental, o que revelaria a habilidade da pessoa para o uso de seu pensamento lógico no estabelecimento de relações quantitativas e espaciais” (PROENÇA, 2018, p. 28).
- Monitoramento: Última etapa no processo de resolução, o monitoramento consiste na verificação da coerência da resposta com o objetivo em questão, atentando-se em todo processo anterior referente a solução, de modo a identificar erros e corrigi-los, seja na etapa de execução, planejamento e/ou representação.

Uma vez que a indicação dos PCN (BRASIL, 1997) para o ensino de Matemática é o uso do problema como ponto de partida, é necessário que o professor saiba como desenvolver tal uso em suas aulas. Proença (2018) propôs o *Ensino-aprendizagem de Matemática via resolução de problemas*, segundo a qual o autor apresenta uma sequência de cinco ações a serem implementadas no ensino, a saber:

A **escolha do problema** - caracteriza-se justamente pela ação de escolha, pelo professor, de uma determinada situação de Matemática, a qual pode ser entendida pelos alunos como um problema. Nesta ação, três aspectos são colocados em destaque:

O principal consiste em direcionar os alunos a utilizar conceitos, princípios e procedimentos matemáticos aprendidos anteriormente durante a escolarização para resolver a situação de matemática. O segundo é justamente leva-los a construir o conteúdo/conceito/assunto a ser introduzido, o que envolve a construção do conceito em si ou de uma respectiva fórmula/expressão matemática por meio de um processo de generalização. O terceiro é oriundo dos anteriores e busca propiciar condições para que os alunos estabeleçam relações entre os conhecimentos matemáticos utilizados e entre estes e o novo conhecimento. (PROENÇA, 2018, p. 46).

A **introdução do problema** - é a ação na qual o professor apresenta a situação para os alunos como ponto de partida para um determinado conteúdo/conceito/assunto a ser trabalhado. É importante salientar que neste momento é realizada a divisão de grupos de alunos com intuito de compartilharem conhecimentos entre os indivíduos do grupo e assim discutir estratégias para resolução, dando-lhes a liberdade para escolher a maneira que mais lhe for conveniente. É neste momento que a situação pode tornar-se um problema, conforme a dificuldade do grupo apresentada sobre a situação proposta.

O **auxílio aos alunos durante a resolução** - é a ação na qual o professor deve auxiliar os grupos de alunos na resolução do problema. Assim, dificuldades dos alunos referentes a

termos desconhecidos, utilização errônea de termos matemáticos, interpretações equivocadas dos dados fornecidos, devem ser identificadas pelo professor para auxiliá-los a lidar com tais dúvidas. Neste momento o professor também exerce o papel de questionador, buscando, com os alunos, por meio de indagações, validar a racionalidade da resposta que obtiveram. Deste modo, o professor auxilia os grupos direcionando-os ao caminho correto, propiciando assim a aprendizagem e desenvolvendo a autonomia frente ao processo de resolução.

A **discussão das estratégias dos alunos** - é a ação na qual é promovida uma socialização das resoluções de cada grupo de modo que os alunos compreendam e construam, por meio dos conhecimentos utilizados, novos conhecimentos. Nesta socialização, é adequado que ocorra a exposição das resoluções dos grupos na lousa, pois o professor apontará as dificuldades que tiveram, as estratégias não apropriadas, o uso inadequado de conceitos matemáticos, procedimentos errôneos referentes as operações matemáticas, bem como se a resposta apresenta-se coerente com a natureza do contexto estabelecido no problema.

A **articulação das estratégias dos alunos ao conteúdo**, última ação da sequência, tem como objetivo “articular as estratégias dos alunos ao conteúdo/conceito/assunto que se quer ensinar. Nesse momento, o papel do professor é utilizar pontos centrais de uma estratégia e tentar relacioná-la ao conceito ou a uma expressão matemática (fórmula, algoritmo etc.)” (PROENÇA, 2018, p. 52). Contudo, caso não seja possível a realização de tal articulação, pode-se apresentar para os alunos, de forma direta, a resolução do problema proposto.

## **METODOLOGIA**

Para alcançar o objetivo proposto de nosso estudo, desenvolvemos uma pesquisa de natureza qualitativa, cuja característica principal é a inserção do pesquisador no ambiente natural das pessoas envolvidas, tendo como objetivo analisar e apresentar dados descritivos de suas ações (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

As pessoas envolvidas foram 24 estudantes de um curso noturno de Pedagogia de uma universidade pública do interior do estado do Paraná que, em 2018, estavam matriculados no sétimo semestre. Para criar condições de obtermos os dados de nossa pesquisa, foram ministradas aulas na disciplina de *Metodologia de Ensino de Matemática – 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental II* – ambiente natural – a esses estudantes sobre o conteúdo de frações, contido no programa da disciplina.

A proposta de aulas foi abordar os conteúdos: conceito de fração, equivalência de frações e as operações aritméticas com frações por meio da resolução de situações que envolviam frações, articulada à abordagem de ensino-aprendizagem de Matemática via resolução de problemas. Dessa forma, as 24 horas-aulas trabalhadas trataram: a) de atividades sobre o conceito de frações; b) de resolução de situações de Matemática sobre os conteúdos acima mencionados; c) de discussão teórica sobre o significado de problema e do processo de resolução de problemas; d) de discussão teórica sobre o ensino de Matemática via resolução de problemas; e) de uso de estratégias via desenho e discussão sobre possibilidades de articulá-las aos conteúdos envolvidos.

Após as aulas ministradas aos futuros pedagogos, aplicamos uma avaliação com questões e atividades, dentre as quais, selecionamos a seguinte para coletar dados sobre o que aprenderam a respeito da resolução de problemas e de sua condução no ensino: *No ensino de frações nos anos iniciais do Ensino Fundamental, alguns conteúdos que deveriam ser trabalhados em sala de aula são os seguintes: a) O conceito de fração; b) Equivalência de frações; c) Adição de frações; d) Subtração de frações; e) Multiplicação de frações; f) Divisão de frações. Escolha um desses conteúdos e dê um exemplo específico de como deveria ser conduzido em sala de aula, adotando a abordagem do ensino via resolução de problemas.*

Buscando mostrar essa condução de sala de aula para revelar os conhecimentos dos participantes sobre o ensino via resolução de problemas, realizamos uma análise das propostas de ensino desses estudantes com base nas cinco ações da sequência de ensino de Proença (2018), as quais corresponderam às categorias de análise do presente artigo, a saber: *escolha do problema, introdução do problema, auxílio aos alunos durante a resolução, discussão das estratégias dos alunos, articulação das estratégias dos alunos ao conteúdo.*

Por meio da categoria *escolha do problema*, selecionamos as propostas de condução de ensino que, ao mesmo tempo, descreveram uma situação de Matemática (possível problema) e que contemplaram as cinco ações de ensino. Tais propostas foram colocadas no Quadro 1, onde pudemos apontar erros cometidos na sua condução que dificultaram favorecer a ação de *articulação das estratégias dos alunos ao conteúdo*. Por fim, apresentamos as resoluções e as formas de articulação de três propostas de ensino que evidenciaram os erros cometidos e apresentamos uma proposta que foi adequada, revelando os conhecimentos desses participantes para exercer o ensino-aprendizagem via resolução de problemas.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

A escolha dos participantes pelos conteúdos que basearam a sua descrição para a condução da aula, pautada na abordagem da resolução de problemas, foi classificada da seguinte maneira (em porcentagem,  $n = 24$ ): conceito de fração (41,67%); equivalência de frações (16,67%); adição de frações (20,83%); multiplicação de frações (20,83%); subtração e divisão de frações não foram escolhidos. É possível verificar que o índice mais frequente de escolha foi destinado para a abordagem que utiliza o conceito de fração.

Dessa forma, a Tabela 1 mostra os resultados da contemplação ou não das ações de ensino nas propostas de condução dos participantes para os conteúdos escolhidos.

**Tabela 1 – Ações identificadas no ensino via resolução de problemas**

Sequência de ações no ensino	Quantidade em % (n = 24)		
	Contemplou	Não contemplou	Total
Escolha do problema	50	50	100
Introdução do problema	80	20	100
Auxílio aos alunos durante a resolução	62	38	100
Discussão das estratégias dos alunos	46	54	100
Articulação das estratégias dos alunos ao conteúdo	70	30	100

Fonte: Os autores.

Na tabela acima, é possível observar que 80% dos participantes contemplaram em sua condução do ensino de frações o uso do problema como ponto de partida, situação essencial na abordagem de ensino-aprendizagem de Matemática via resolução de problemas, proposta por Proença (2018). Outro resultado evidenciado é que 70% dos participantes contemplaram a ação de articulação das estratégias dos alunos ao conteúdo que será abordado, uma vez que em suas resoluções eles apresentaram a iniciativa da utilização de pontos centrais de uma estratégia, a fim de relacioná-la ao conceito ou a expressão matemática envolvida na situação apresentada (PROENÇA, 2018). Apesar desses resultados, verificamos que apenas 46% contemplaram a discussão das estratégias dos alunos.

Na avaliação aplicada aos participantes, solicitamos a apresentação de um exemplo específico para o conteúdo escolhido. Conforme mostra a Tabela 1, 50% dos licenciandos apresentaram uma situação de Matemática (possível problema) e os outros 50% apenas mencionaram em suas propostas de ensino que utilizariam um problema para o conteúdo escolhido, porém não o evidenciaram. Do percentual de acadêmicos que utilizaram uma



situação de Matemática, verificamos que oito (66,67%,  $n = 12$ ) deles contemplaram todas as cinco ações no ensino que são propostas por Proença (2018).

Vale ressaltar que, do total de investigados, apenas esses oito (33,34%,  $n = 24$ ) estudantes contemplaram as cinco ações de ensino. Esses participantes foram identificados no Quadro 1 com uma abreviação que apresenta as iniciais LP (licenciando em Pedagogia), seguido de um número aleatório que foi atribuído a sua folha de resposta.

O quadro abaixo mostra os conteúdos escolhidos, as situações de Matemática e os erros cometidos por esses participantes na condução de sua suposta aula de acordo com o exemplo fornecido por eles.

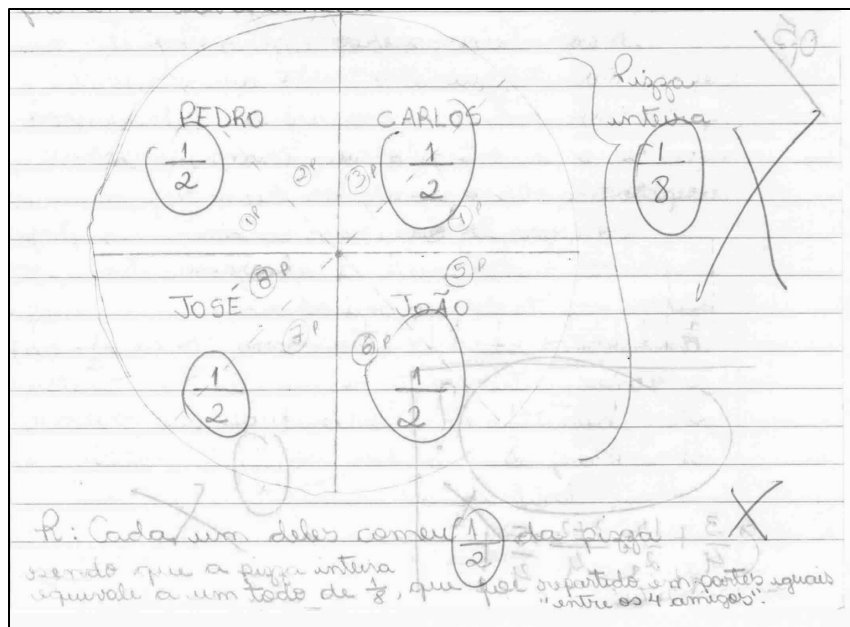
**Quadro 1** – Situações de Matemática propostas e erro na condução para a ação de articulação

Participante	Conteúdo	Situação de Matemática	Condução
LP1	Conceito de fração	Pedro comprou uma pizza de calabresa e quer dividir entre ele e mais 3 amigos (Carlos, José e João). Como ele poderia fazer isso de forma que todos recebam partes iguais da pizza?	Errou na representação fracionária
LP2	Conceito de fração	Pedro e mais três amigos (José, Davi e Raul) compraram 2 pizzas de sabores e tamanhos diferentes. A pequena era de brigadeiro e a grande era de frango. Eles dividiram as pizzas em 4 pedaços cada uma. Quantos pedaços de pizza ao todo cada um comeu?	Utilizou adição ao invés das representações fracionárias
LP3	Multiplicação de frações	João comprou uma barra de chocolate para dar de presente à sua mãe. A mãe dividiu o chocolate ao meio e deu metade à João para que ele dividisse com sua irmã. Muito esperto, João comeu $\frac{3}{4}$ do chocolate que ganhou e deu o restante à sua irmã. Quanto João comeu do chocolate que comprou?	Utilizou divisão ao invés de multiplicação
LP4	Adição de frações	Maria e Flávia estão completando o álbum de figurinhas da copa. Flávia tem $\frac{3}{6}$ do álbum completado e Maria tem $\frac{4}{6}$ . Quantas figurinhas as duas tem juntas?	Adequada
LP5	Conceito de fração	João comprou cinco barras de chocolate para dividir entre ele e seus três primos. Qual a quantidade de chocolate que cada um comeu?	Adequada
LP6	Adição de frações	Se João tinha um terreno e usou metade para plantar feijões. Sua filha lhe pediu para que pudesse plantar rosas na outra parte, porém seu pai a deixou plantar em apenas $\frac{1}{8}$ de todo o terreno. Qual a parte do terreno está ocupada com ambas plantações?	Adequada
LP7	Equivalência de frações	Alice e Luana estão participando de uma corrida de bicicleta. Alice percorreu $\frac{3}{4}$ do trajeto e Luana $\frac{6}{8}$ do mesmo trajeto. O que podemos afirmar sobre isso?	Adequada
LP8	Multiplicação de frações	Francisco tem um terreno. Ele quer que $\frac{1}{3}$ desse terreno seja para o cultivo de uma horta e que $\frac{1}{2}$ da horta seja para plantar alface. Qual parte do terreno deverá ser plantada de alface?	Adequada

Fonte: Os autores.

Apesar de não ser foco da investigação de nosso estudo a análise das situações de Matemática (composição dos enunciados), é possível verificar que, conforme apontado no trabalho de Santana (2012) ao se referir as dificuldades de estudantes de um curso de Pedagogia ao ensino de frações, é comum, por exemplo, que os professores utilizem um contexto que possa suscitar a relação entre a representação fracionária e sua forma figural contínua, como a barra de chocolate e a pizza (LP1, LP2, LP3 e LP5).

De acordo com o Quadro 1, verifica-se que LP1 tratou sobre o conceito de fração e apresentou uma estratégia de resolução via desenho para mostrar como ficaria dividida a pizza entre os quatro amigos e em partes iguais. Conforme consta na Figura 1, houve uma divisão em partes iguais.

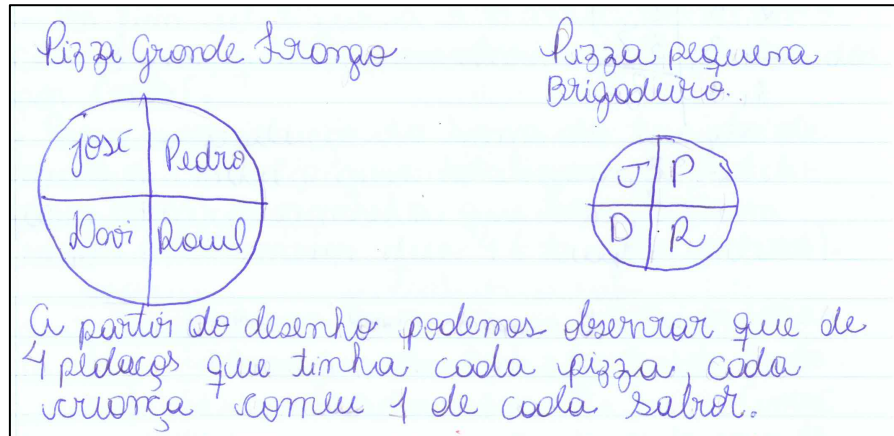


**Figura 1** – Resolução via desenho de LP1

**Fonte:** Estudante LP1.

De acordo com essa resolução, verifica-se que LP1 atribuiu o valor de  $\frac{1}{2}$  para cada pedaço da pizza, ao invés do número correto de  $\frac{1}{4}$ , concluindo que o “todo”, ou seja, a pizza inteira, corresponderia a  $\frac{1}{8}$ , valor este menor que a própria parte. Neste caso, percebe-se um equívoco conceitual apresentado por esse participante que comprometeu a obtenção da resposta via desenho, bem como a possibilidade de articulação.

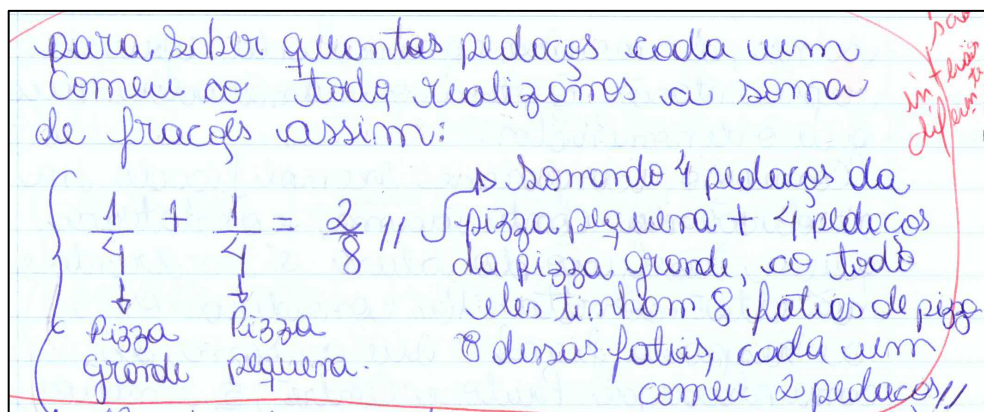
O participante LP2 evidenciou a estratégia que poderia ser adotada pelos alunos e que poderia utilizar para articular ao conteúdo conceito de fração. Conforme mostra a Figura 2, a resolução via desenho está correta.



**Figura 2** – Resolução via desenho de LP2

**Fonte:** Estudante LP2.

No entanto, ao apresentar sua forma de conduzir uma articulação dessa resolução acima, LP2 a direcionou, equivocadamente, para o conteúdo de adição de frações ao invés de abordar a representação fracionária (parte que cada um comeu). Na Figura 3 a seguir, podemos observar que o participante representa com a mesma fração uma parte da pizza pequena e uma parte da pizza grande. Porém, ele não poderia ter feito a adição dessas duas frações porque ambas consistem de pizzas de tamanhos diferentes. Além disso, a Figura 3 também mostra que o participante revelou pouco conhecimento para utilizar o algoritmo de adição, pois adicionou os denominadores, obtendo, assim, uma resposta incorreta.



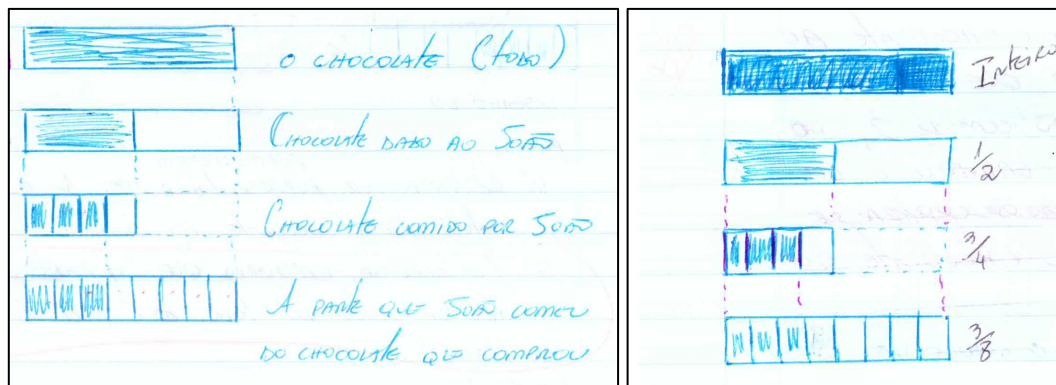
**Figura 3** – Resolução via desenho de LP2

**Fonte:** Estudante LP2.

Essa forma de articulação realizada por LP2 revelou suas dificuldades em duas situações diferentes no uso de frações, a saber: sobre a quantidade de fatias que cada pessoa comeu de cada pizza e sobre a representação fracionária dessas quantidades. Dessa forma, o

que se percebe é a falha na compreensão do conceito de equivalência, pois, apesar das partes consideradas das pizzas corresponderem à mesma representação fracionária, o participante não identificou que uma pizza pequena não representa uma quantidade equivalente à de uma pizza grande, e, portanto, não podem ser adicionadas por representarem quantidades de um todo diferente. Diante disso, LP2 não poderia ter utilizado o algoritmo da adição.

O participante LP3 apresentou a estratégia da Figura 4 e especificou cada desenho feito, bem como a resposta encontrada.



**Figura 4** – Resolução via desenho de LP3

Fonte: Estudante LP3.

Porém, a articulação que apresentou foi feita por meio do uso do algoritmo da divisão e não com o da multiplicação, o qual sugeriu abordar (Quadro 1) e que corresponde à forma correta de resolução. A Figura 5 a seguir mostra que LP3 se baseia na divisão  $\frac{1}{2} : \frac{3}{4}$ , o que consistiu de um equívoco, pois isso significa em encontrar a divisão entre metade de um inteiro e três quartos desse mesmo inteiro. A Figura 4, acima, mostra justamente que o que se tem é a representação da fração três quartos da metade do inteiro. Conforme mostra a Figura 4, ao representar a metade do inteiro e depois representar os três quartos dessa metade, é possível que LP3 tenha entendido que bastava dividir a fração um meio pela fração três quartos.

$\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} = \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} = \frac{1}{2}$   
 $\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$

~~FORMAÇÃO DO PROFESSOR~~  
 FORMAÇÃO DO PROFESSOR, A PRÁTICA DA INSTRUÇÃO DO ALUNO

**Figura 5** – Resolução feita por LP3

**Fonte:** Estudante LP3.

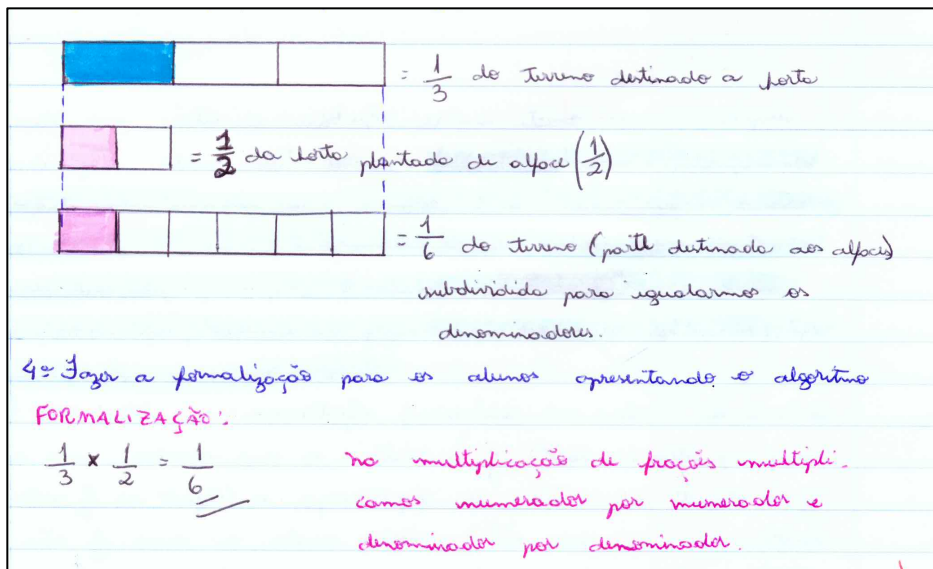
Além dessa dificuldade para articular o algoritmo da multiplicação à resolução via desenho, a Figura 5, acima, também mostra que o participante LP3 cometeu um equívoco ao operar com o algoritmo da divisão. Verifica-se que houve uma nova inversão da segunda fração, o que possivelmente pode ter ocorrido pelo fato de LP3 ter tentado realizar cálculos que resultassem na resposta que encontrou via desenho. A forma correta de resolução proposta pelo participante deveria ser a seguinte:  $\frac{1}{2} : \frac{3}{4} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} = \frac{1 \cdot 4}{2 \cdot 3} = \frac{4}{6}$  ou  $\frac{2}{3}$ .

Essas dificuldades para operar com os algoritmos das operações com frações já foram apontadas em estudos como o de Botta (1997) e o mais recente, de Silva (2017). A pesquisa de Botta (1997) buscou resgatar nos professores o conceito de proporcionalidade mostrou que quando são ensinados apenas os procedimentos para realizar as operações com frações aos alunos, em específico a divisão (com a regra: multiplica a primeira fração pelo inverso da segunda), exigindo a memorização, os alunos acabam se confundindo e há a ocorrência de muitos erros. Nesse sentido, o trabalho de Silva (2017), ao investigar como tem ocorrido o ensino-aprendizagem de frações em sala de aula, a partir de um olhar para as pesquisas, identificou que uma das principais preocupações dos professores estão voltadas para a memorização de fórmulas, de procedimentos e de obter a resposta correta. Porém, é importante ressaltar que essa memorização não implica, necessariamente, em compreensão do conteúdo estudado.

Diante do exposto, com base nas representações de LP1, LP2 e LP3, verifica-se que as três conduções evidenciadas anteriormente apontam para os erros cometidos por esses futuros professores que são conceituais ou até mesmo operacionais, o que revela as suas limitações perante à compreensão dos conteúdos a serem ensinados. Desta forma, assim como foi indicado no trabalho de Santana (2012), que investigou dez alunos de um curso de Pedagogia a respeito da sua formação inicial de pedagogos para o ensino de fração nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os participantes vem apresentando uma percepção limitada no que diz

respeito às representações e significados da fração, demonstrando que “os conhecimentos explicitados pelos sujeitos da pesquisa ainda estão aquém do que é necessário para que se superem as dificuldades para o ensino e aprendizagem de fração” (SANTANA, 2012, p. 165).

Por fim, apresenta-se uma proposta adequada da articulação da estratégia ao conteúdo, que será exemplificada por meio da resolução do LP8. A Figura 6 mostra que esse participante conduziu corretamente essa articulação.



**Figura 6** – Resolução via desenho de LP8 e articulação ao conteúdo  
**Fonte:** Estudante LP8.

Nesta figura acima, evidencia-se o “buscar articular as estratégias dos alunos ao conteúdo/conceito/assunto que se quer ensinar” (PROENÇA, 2018, p. 52), no momento em que o LP8 utiliza pontos centrais da estratégia adotada na solução da situação Matemática proposta, neste caso, o desenho das três barrinhas que representam o terreno e suas partes, e relaciona-os ao conceito de multiplicação de frações fazendo a sua formalização por meio de um algoritmo.

## CONCLUSÃO

No presente artigo, buscamos analisar os conhecimentos de futuros pedagogos sobre o ensino de frações via resolução de problemas. Para tanto, os licenciandos participaram de uma sequência de aulas que foram ministradas na disciplina de *Metodologia de Ensino de Matemática – 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental II* que abordaram os conteúdos: conceito

de fração, equivalência de frações e as operações aritméticas com frações. Ao final, eles foram avaliados por meio de questões escritas.

Após análise dos dados, primeiramente constatamos que o índice mais frequente para a escolha do conteúdo que seria utilizado para descrever a condução da aula realizada pelo participante, pautada na abordagem da resolução de problemas, estava relacionado ao conceito de frações, representando 41,67%.

Quanto à contemplação das ações de ensino de Proença (2018), verificamos que 80% contemplaram em sua condução do ensino de frações o uso do problema como ponto de partida, atitude essa considerada crucial para o ensino via resolução de problemas. Além disso, constatamos que 70% dos participantes realizaram a ação de articulação das estratégias dos alunos ao conteúdo que foi abordado. Por fim, verificamos que 50% ( $n = 24$ ) dos participantes apresentaram uma situação de Matemática (possível problema) para o conteúdo escolhido, sendo que destes apenas 66,67% ( $n = 12$ ) contemplaram todas as cinco ações no ensino, o que correspondeu a oito estudantes (33,34%,  $n = 24$ ).

De forma específica, a análise da descrição da condução das aulas propostas por esses oito participantes (33,34%;  $n = 24$ ) mostrou dificuldades de três licenciandos para realizar a articulação das estratégias aos conteúdos sugeridos. Essas dificuldades foram evidenciadas quando o participante LP1 não soube apresentar a fração correta para cada pedaço de pizza e quando os participantes LP2 e LP3 utilizaram, respectivamente, os algoritmos de adição e de divisão ao invés dos que eram referentes aos conteúdos que foram apresentados e que deveriam ser abordados.

Entendemos que se trata de um resultado preocupante, pois LP2 revelou não saber identificar que representações fracionárias iguais que referenciavam parte de dois “todos” que são diferentes não poderiam ser adicionadas. No caso de LP3, apesar de indicar o conteúdo de multiplicação para ser abordado, recorreu, equivocadamente, à operação de divisão, o que pode ser decorrente do seu desconhecimento do modo como deveria operar com o algoritmo da multiplicação no contexto dos desenhos que realizou. Por fim, acabou-se identificando, também, que LP2 e LP3 tiveram dificuldades para operar com os algoritmos que utilizaram em suas articulações às resoluções via desenho.

Contudo, é possível apontar que as aulas ministradas aos futuros pedagogos ajudaram-lhes a desenvolver e ampliar seus conhecimentos sobre como ensinar conteúdos de frações via resolução de problema, tendo condições para propiciar o desenvolvimento da compreensão de Matemática dos alunos quando estiverem em sala de aula. No entanto, é importante destacar

que ainda há estudantes que precisam rever e ampliar seus conhecimentos não apenas sobre as ações no ensino via resolução de problemas, mas ainda sobre conceitos e procedimentos a respeito do conteúdo frações.

Por fim, apontamos a necessidade de ampliar os estudos que envolvam a formação inicial dos futuros pedagogos para o ensino de fração, uma vez que alguns participantes continuaram demonstrando dificuldades para conduzirem uma aula envolvendo conteúdos específicos de fração. Uma possibilidade de pesquisa seria a de envolver investigação da implementação de propostas de ensino de frações pelas futuras pedagogas em atividades de regência de aula, no estágio.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de ensino fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais - 1º e 2º Ciclos do ensino fundamental**. Brasília: SEF/MEC, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 3ª ed. Brasília: MEC, 2017.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**. Uma introdução à teoria e aos métodos. Trad. Maria João Alvarez; Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BOTTA, L. S. **Números racionais e raciocínio proporcional**: considerações sobre o ensino aprendizagem. 1997. 185f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1997.

BRITO, M. R. F. Alguns aspectos teóricos e conceituais da solução de problemas matemáticos. In: BRITO, M. R. F. (Org.). **Solução de problemas e a matemática escolar**. Campinas: Alínea, 2006, 280p., p. 13-53.

COSTA, N. M. L.; POLONI, M. Y. Percepções de concluintes de pedagogia sobre a formação inicial do professor para a docência de matemática. **Bolema**, v. 26, n. 44, p. 1289-1314, dez., 2012.

ECHEVERRÍA, M. D. P.; POZO, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, J. I.(org.). **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 13-42.

CAMPOS, T; MAGINA, S; NUNES, T. **O professor polivalente e a fração**: conceitos e estratégias de ensino. *Educação Matemática e Pesquisa*. São Paulo, v. 8, n. 1, pp. 125-136, 2006.



GUNZEL, V; KESSLER, D; ROSA, J. R; JANTSH, L. C. F. S; MELLER, C. B. Resolução de problemas como metodologia para o ensino-aprendizagem de equivalência de frações. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11, 2013, Curitiba – PR. **Anais...** Santa Maria - RS: SBEM, 2013, p. 1-10.

LOPES, A. J. O que Nossos Alunos Podem Estar Deixando de Aprender sobre Frações, quando Tentamos lhes Ensinar Frações. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro – SP, v. 21, n. 31, p. 1-22, 2008.

MENEGAZZI, M. O estudo de frações: uma experiência no curso de pedagogia. **Revemat**, v. 08, n. 1, p. 248-265, 2013.

PROENÇA, M. C. **Resolução de Problemas**: encaminhamentos para o ensino e a aprendizagem de Matemática em sala de aula. Maringá: Eduem, 2018.

SANTANA, L. **Saberes conceituais e didáticos de pedagogos em formação, acerca de fração**. 2012. 182 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012.

SILVA, P. H. F. **Ensino-aprendizagem de Frações**: um olhar para as pesquisas e para a sala de aula. 2017. 164 p. Dissertação (Mestrado Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, Campina Grande, 2017.

STERNBERG, R. J. **Psicologia cognitiva**. Tradução de Maria Regina Borges Osório. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

**Submetido em 20 de setembro de 2018.**  
**Aprovado em 25 de março de 2019.**