RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE EQUIVALÊNCIA DE FRAÇÕES.

Vanessa Günzel
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Santa Rosa
vanessa.gunzel@gmail.com

Damares Kessler
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Santa Rosa
damares.kessler@hotmail.com

Jaqueline Rodrigues da Rosa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Santa Rosa
rosajake@hotmail.com

Leonara Carlei Ferreira dos Santos Jantsch
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Santa Rosa
leonarajantsch@gmail.com

Prof. Dra. Cleria Bitencorte Meller
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Santa Rosa
cmeller@sr.iffarroupilha.edu.br

Resumo:
Este trabalho relata a experiência vivenciada na realização de uma prática pedagógica, com a finalidade de verificar se, por meio da metodologia de Resolução de Problemas os alunos conseguem significar ou ressignificar conceitos relacionados à equivalência de frações. Objetivou-se também, compreender as estratégias utilizadas no processo de construção desse conceito matemático e avaliar os resultados da intervenção e utilização de material concreto durante a resolução de problemas. A prática pedagógica desenvolveu-se com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Estadual do município de Santa Rosa/RS. As ações realizadas levaram a perceber que a Resolução de Problemas enquanto metodologia é muito eficaz, quando bem planejada pelo professor. Utilizando essa estratégia e com o importante auxílio de materiais concretos, os alunos conseguiram chegar ao conceito de equivalência de frações. Assim, concluiu-se que a metodologia de Resolução de Problemas é uma estratégia que contribui para melhoria do ensino da matemática.

Palavras-chave: Resolução de problemas; Equivalência de frações; Prática pedagógica.

1. Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática (BRASIL, 1998, p. 40) apontam que “No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las". As orientações contidas nos PCN's possibilitam a compreensão, que para a ressignificação e apropriação de conceitos matemáticos é pressuposto básico a utilização de estratégias metodológicas apropriadas, ao contrário do trabalho mecânico, automático e descontextualizado que ainda vem acontecendo em muitas escolas.

Este trabalho partiu da necessidade dos acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática conhecer e vivenciar práticas no cotidiano de escolas, durante todo o seu processo de formação acadêmica e não somente no período de estágio. Assim, foi realizada a prática pedagógica utilizando a metodologia de Resolução de Problemas, objetivando verificar se, com a utilização desta estratégia de ensino, os alunos conseguem significar ou ressignificar a equivalência de frações, bem como compreender as estratégias utilizadas no processo de construção desse conceito com mais propriedade. Pretendeu-se também avaliar os resultados da intervenção na utilização de material concreto durante a resolução de problemas envolvendo equivalência de frações.

Ao pensar na prática pedagógica lançaram-se algumas questões pertinentes à metodologia de Resolução de Problemas e a sua relação com a equivalência de frações, tais como: Que estratégias são utilizadas pelos alunos na resolução dos problemas envolvendo equivalência de frações? A metodologia utilizada contribui na construção dos seus próprios conceitos relacionados à equivalência de frações? Os passos da metodologia de resolução de problemas foram adequados para a interpretação e resolução dos problemas propostos? Há interação e cooperação dos alunos na resolução dos problemas? O material concreto auxilia na resolução dos problemas? A busca de respostas a estes questionamentos tendo como embasamento teórico a teoria da Resolução de Problemas nortearam toda a proposta da prática pedagógica.

Os planejamentos da atividade proposta, assim como a prática pedagógica, desenvolveram-se no decorrer do segundo semestre de 2012. A prática realizou-se com seis alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Estadual de Educação Básica situada no Município de Santa Rosa no Estado do Rio Grande do Sul.

O trabalho é composto por alguns pressupostos teóricos que o fundamentam, principalmente, nas obras de George Polya e Vânia Marincek entre outros citados nas referências; pela proposta da prática pedagógica e pelo relato da aplicação dessa prática. Assim, este artigo expõe uma proposta de prática de ensino para trabalhar o conteúdo de equivalência de frações utilizando essa estratégia metodológica.

2. Conceito de equivalência de frações, utilizando como estratégia metodológica a resolução de problemas.

No livro "Por que ainda há quem não aprende? A teoria", no texto escrito por Terezinha Nunes (2003) que traz como título a "Criança pode aprender frações. E gosta!", a autora destaca que há dois passos para compreender frações, o primeiro é "aprender a identificar as frações" e logo após você aprende a "escrevê-las", realmente não basta saber representar a fração, sem compreender e identificar o que ela representa. Após ter compreendido o conceito de fração o próximo passo é aprender as equivalências entre frações.

Para conceituar a equivalência de frações, Toledo (1997, p. 167) diz que "a palavra equivalente significa "de mesmo valor". Assim dizemos que duas frações são equivalentes quando, embora representadas por numerais diferentes, têm o mesmo valor." A autora apresenta o seguinte exemplo: 1/3, 2/6, 3/9, 4/12, etc. "são equivalentes porque representam a terça parte de um inteiro."

Para a construção de conhecimentos sobre frações tendo como metodologia a Resolução de Problemas, Terezinha Nunes expõe três ideias fundamentais para trabalhar frações, assim expressas:

> Primeira ideia: é possível trabalhar frações desde o primeiro dia de aula, a partir da resolução de problemas. [...] não se diz ao aluno o que ele deve fazer, ele já deve começar resolvendo problemas e pensando [...] Segunda ideia: proporcionar reflexão sobre a comparação de frações e equivalências não como uma regra que a professora está ensinando, não como uma comparação perceptual, mas como comparação conceitual [...] Terceira ideia: é que esse ensino vai fortalecer as relações entre os conceitos de divisão, multiplicação e parte/todo. Todo ensino que fortalece as conexões entre conceitos diferentes proporciona uma evolução conceitual. (2003, p.124).

Nesta perspectiva, a Resolução de Problemas apresenta-se como um dos caminhos para facilitar a aprendizagem de frações, bem como qualquer outro conceito matemático, porque estimula o aluno a ser agente ativo no processo de ensino-aprendizagem. Para Marincek, resolver um problema é "toda situação em que os alunos necessitam pôr em jogo tudo que sabem, mas que contém também algo novo, para o qual ainda não têm resposta e que exige a busca de soluções." (2001, p. 15).

A metodologia de Resolução de Problemas permite que o aluno percorra todo o caminho do entendimento e formação do conceito de equivalência de frações. Isso pode ser identificado pelas respostas de questionamentos elaborados pelo professor e outros que surgem no decorrer do processo, bem como a manipulação de materiais concretos que podem simular situações do cotidiano do aluno.

Vale ressaltar que, a resolução de problemas faz parte do cotidiano das pessoas desde a infância, nos diferentes contextos e situações vivenciadas no decorrer de suas vidas. Para Caraça "Sempre que nos homens se põe um problema do qual depende sua vida, individual ou social, eles acabam por resolvê-lo [...]". (1951, p. 4).

Neste contexto, é que se propõe a metodologia de Resolução de Problemas matemáticos dentro da sala de aula, oportunizando aos alunos a desenvolverem o raciocínio, aproximando o máximo possível do seu cotidiano aos conceitos abordados em sala de aula.

Para Polya:

> Muitas vezes, os problemas cotidianos conduzem a problemas matemáticos simples e o professor, com um pouco de habilidade, pode tornar fácil e natural para o aluno o passo de abstração entre o problema cotidiano e o problema matemático. E como os problemas de todos os dias são o centro do nosso pensamento cotidiano, pode-se esperar que os problemas matemáticos estejam no centro do ensino da Matemática. (1985, p. 13).

Pela Resolução de Problemas, o processo de ensino-aprendizagem ocorre de forma mais significativa, pois os alunos são estimulados a serem atuantes nesse processo, buscando caminhos e estratégias para questionar, interpretar, responder e solucionar questões que lhes são propostas.

Segundo os PCN's de Matemática (BRASIL, 1998), a resolução de problemas possibilita os alunos a construir conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão ao seu alcance. Assim sendo, os alunos terão oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos, bem como ampliar a visão que têm dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança.

Apesar da Resolução de Problemas ter suas finalidades e objetivos definidos, para colocá-la em prática, é necessário que o professor compreenda e saiba como desenvolver a referida metodologia, a fim de ampliar no aluno a habilidade de resolver conjunturas desafiadoras, interagir com os colegas, praticar a comunicação, a capacidade criadora e a criticidade.

George Polya (2006) em seu livro “A arte de Resolver Problemas.” descreve as quatro etapas para a resolução de um problema. Para o autor a primeira etapa é a compreensão do problema e para isso é necessário fazer perguntas como, por exemplo: Qual é a incógnita? Quais são os dados? Quais são as condições? É possível satisfazer as condições? As condições são suficientes para determinar ou não a incógnita? Existem condições redundantes ou contraditórias? Se necessário, propõe que se crie figuras para representar a situação proposta no problema adotando uma notação adequada e sempre que possível, procurar separar as condições em partes.

De outra forma, Marincek (2001, p. 64), aborda a primeira etapa da resolução de um problema como a própria proposição de problemas “que as crianças sejam capazes de resolver, mas para os quais os conhecimentos que já têm não sejam ainda suficientes.” Para ela, nesta fase, os alunos já devem criar estratégias de resolução, buscando resultados.

Como segunda etapa, Polya (2006) estabelece um plano de resolução, quando se deve encontrar conexões entre os dados e a incógnita, sendo necessário considerar problemas auxiliares caso não consiga encontrar uma conexão imediata. O autor lembra que é importante fazer questionamentos, por exemplo: Você já viu esse problema ou semelhante? Você conhece um problema parecido ou um que lhe pode ser útil? Olhe para a incógnita e tente achar um problema familiar e que tenha uma incógnita semelhante e caso encontre, é possível utilizar o seu resultado ou o seu método? É necessário introduzir algum elemento auxiliar para tornar possível a sua utilização? É possível reformular o problema? É possível reformulá-lo ainda de outra maneira?

Polya (2006) também sugere que, caso o aluno não consiga resolver o problema proposto, procure antes resolver um problema semelhante, baseando-se nas seguintes perguntas: Você consegue resolver apenas uma parte do problema? Mantenha apenas parte das condições do problema; você já consegue determinar a incógnita? Em caso negativo, você consegue obter dos dados alguma coisa de útil? Você consegue pensar em outros dados apropriados para determinar a incógnita? Verifique se você utilizou todos os dados e todas as condições que o problema apresentou. Utilizando-se de todos os questionamentos acima é possível chegar a uma ou mais estratégias para a resolução do problema.

De outra forma, observa-se o que diz Marincek (2001). Segundo esta pesquisadora, na segunda etapa, o problema resolvido pode ser apresentado, propondo a discussão em duplas ou grupos, a partir dos resultados obtidos e procedimentos utilizados. “As crianças procuram explicar aos colegas, da forma mais clara possível, suas estratégias de resolução, ouvindo e procurando compreender a forma de resolução dos colegas, para juntos concluírem sobre a(s) forma(s) consideradas correta(s) e eficiente(s)”. (2001, p. 65).

Além disso, Marincek (2001, p. 65) na terceira etapa sugere uma discussão coletiva para “socializar estratégias, lançar questões para o grupo; outras, para chegar a acordos sobre o conhecimento matemático, oficializar o conhecimento construído pelo grupo”, Polya (2006) propõe a execução do plano de resolução, ou seja, a resolução do problema. Ao executar o seu plano de resolução, sugere que o aluno verifique cada passo utilizando-se das seguintes perguntas. Você consegue verificar claramente que o passo está correto? Você consegue demonstrar que ele está correto?

Apesar das etapas propostas por Polya (2006) e Marincek (2001), em alguns momentos serem distintas, chega-se à mesma finalidade da metodologia da resolução de problemas. Os dois autores descrevem a quarta etapa para a resolução de um problema como uma revisão da solução do problema. Polya (2006) sugere que se examine a solução obtida pelos seguintes questionamentos: Você consegue verificar o resultado? Você consegue verificar o argumento? Você consegue chegar ao resultado por um caminho diferente? Você consegue utilizar o resultado, ou o método, em algum outro problema? Marincek recomenda que os alunos resolvam outros problemas utilizando os conhecimentos já adquiridos “para que o conhecimento novo se transforme em conhecimento velho, ou seja, se transforme em conhecimento base para construir um novo conhecimento [...]” (2001, p. 65).

Enfim, numa aula baseada na metodologia de Resolução de Problemas, o problema deve ser o ponto de partida. O professor apresenta um problema, escolhido por ele ou pelos próprios alunos, que devem procurar elaborar uma ou mais estratégias para sua resolução. Ao perceber dificuldades, retorna-se, então, ao problema, fazendo discussões sobre a sua resolução e os conteúdos apresentados oficializando os resultados. Para dar continuidade, são apresentados novos problemas, para que os alunos possam utilizar e testar os conhecimentos adquiridos no decorrer da resolução do problema, familiarizando-se com as etapas e estratégias.

3. Discutindo a experiência

Seguindo os passos da metodologia de Resolução de Problemas, como primeiro momento, os alunos se organizaram em trios para a resolução de três problemas envolvendo a equivalência de frações. Assim, foram instigados a resolverem os problemas de acordo com a sua interpretação e conhecimento, criando e buscando estratégias para solução dos mesmos. Também foi disponibilizado, nesse momento, os materiais concretos, que consistiram em discos de papel cartão em formato de círculo simulando pizzas e também bolos comestíveis retangulares, dando oportunidade para os alunos usá-los ou não.

O primeiro problema proposto foi: “Ana, João e Cristiane foram à pizzaria e cada um pediu uma pizza. Ana dividiu sua pizza em 2 pedaços iguais e comeu 1. João dividiu sua pizza em 4 pedaços iguais e comeu 2 e Cristiane dividiu sua pizza em 8 pedaços iguais e comeu 4.” Sugerimos que os alunos respondessem os seguintes questionamentos:

a. Escreva a fração que representa quanto cada um deles comeu de sua pizza.

b. Algum deles comeu mais que o outro? Se sim, qual deles? Se não, por quê?

Um dos alunos, interpretando os problemas propostos, comentou: “Se fosse uma prova eu tirava nota 10!”. No entanto, a maioria dos alunos escreveu as frações invertendo o numerador pelo denominador, inclusive o aluno que fez o comentário.

Abaixo o registro das anotações realizadas pelos alunos da questão: Escreva a fração que representa quanto cada um deles comeu de pizza:

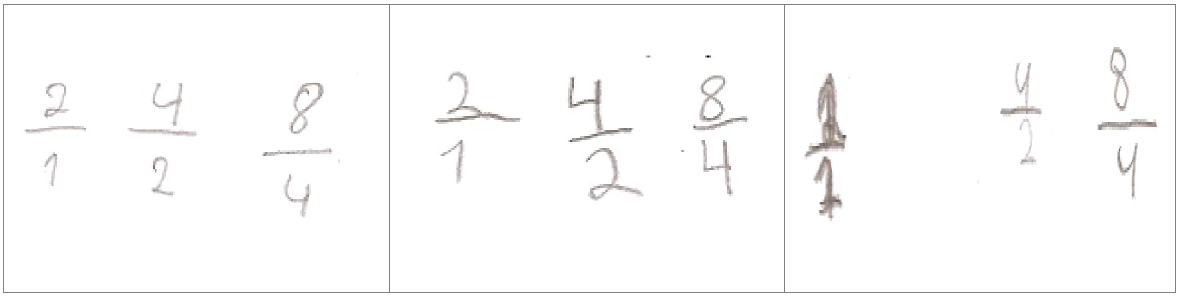

Figura 1: Representações das frações por três alunos.

Fonte: Günzel, 2012.

Durante as observações, constatou-se que os alunos escreveram as frações invertendo a ordem do numerador e do denominador, possivelmente isso se deve ao fato de que, talvez, não tenham o conceito de fração bem definido. Esperava-se que os alunos já compreendessem o significado de fração e soubessem como representá-la, pois o conteúdo frações faz parte do currículo nacional de matemática do 6º ano do Ensino Fundamental. Diante disso, foi possível perceber que esses alunos apresentam uma lacuna nesse conteúdo, motivo pelo qual se tornou difícil o desenvolvimento da atividade e induziu-os ao erro.

Como segundo momento da atividade sugeriu-se que os alunos discutissem sobre as estratégias e os resultados encontrados para os problemas, porém, sentiram-se inibidos para conversarem entre si, pois possivelmente são habituados a terem o professor sempre como mediador e por isso têm dificuldade em desenvolver atividades de forma individualizada.

No terceiro e último momento da experiência vivenciada foi realizada uma discussão coletiva entre os alunos e as acadêmicas, quando os trios deveriam socializar os resultados dos problemas e as estratégias utilizadas para tal, lançando questões aos mesmos, que os auxiliariam a chegarem a um acordo e oficializar os conceitos matemáticos relacionados à equivalência de frações.

Ressalta-se, que esta etapa da metodologia foi antecipada, pois foi necessário interferir já a partir do segundo momento da atividade, considerando que os alunos não estavam conseguindo desenvolvê-la sozinhos. O que restou a ser concretizado nesse momento foi a abordagem dos conceitos matemáticos relacionados à equivalência de frações. Diante disso, foi sugerido que, após a socialização os alunos descrevessem o conceito matemático relacionado à equivalência de frações que formularam com a atividade realizada, conforme registros abaixo:

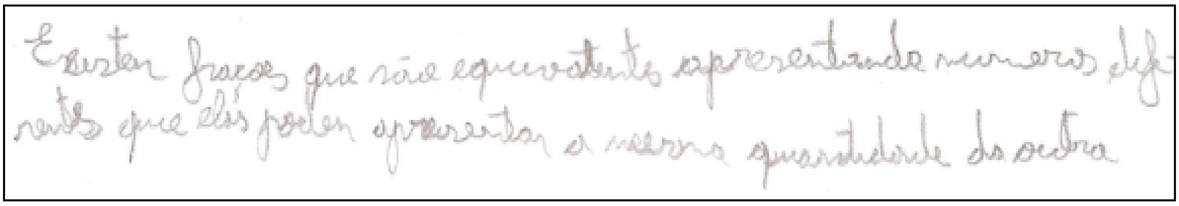
Existen fraçoes que são equivalentes apresentando numeros diferentes que elas poden apresentar a mesma quantidade da outra

Figura 2: Registro de aluno.

Fonte: Günzel, 2012.

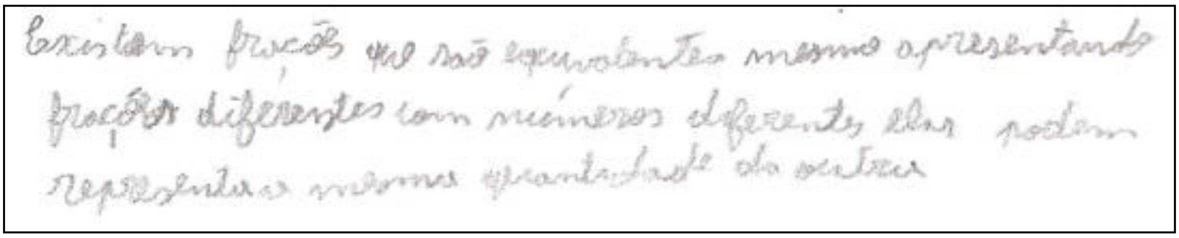
Existem frações que são equivalentes mesmo apresentando frações diferentes com números diferentes elas podem representar mesma quantidade da outra

Figura 3: Registro de aluno.

Fonte: Günzel, 2012.

No desenrolar de toda a atividade, observou-se que os alunos que utilizaram material concreto, conseguiram melhor desempenho relacionando à representação de frações, levando os próprios alunos à percepção da validade do uso de materiais concretos no entendimento de frações, representando assim, uma estratégia significativa para chegar à resposta do problema.

Nesse contexto, observou-se também que durante as discussões, os alunos que utilizaram materiais concretos se destacaram, pois conseguiram demonstrar que suas respostas estavam corretas. Assim, os desenhos e os materiais fizeram com que os outros enxergassem a mesma relação que eles perceberam entre as frações, chegando ao resultado que as frações apresentadas nos problemas eram iguais.

Outro ponto que chamou a atenção no decorrer da prática foi o desenvolvimento da cooperação entre os alunos. Começaram trabalhando de forma individual e aos poucos começaram a se entrosar, já que a metodologia trabalhada é facilitadora para o trabalho em grupo, a troca de ideias e experiências e permitiu que os alunos agissem de forma natural, trocando seus conhecimentos, para juntos alcançarem o mesmo objetivo.

4. Considerações Finais

Ao finalizar este trabalho, é possível reafirmar e retomar algumas questões já discutidas no decorrer da análise da experiência como, por exemplo, a validade do uso de material concreto, que contribuiu de forma significativa para que os alunos conseguissem chegar à interpretação de forma adequada dos problemas, pois tiraram as frações do mundo abstrato, trazendo-as para a realidade. Entretanto, o uso do material concreto por si só não ensina conceitos ao aluno. Sendo assim, a atividade proposta pelo professor pela metodologia de Resolução de Problemas deve ser bem conduzida com objetivos e estratégias bem definidos, tendo os materiais concretos como um apoio e não como foco central da atividade.

Ressalta-se ainda que esta metodologia requer muito mais tempo do professor para planejar, pois é preciso propor problemas relacionados com a realidade dos alunos, que os motivem e desafiem a buscarem uma resolução. Também é importante destacar que o tempo que o professor tem em sala de aula às vezes não é suficiente para analisar e socializar o que é necessário, pois a metodologia constitui-se de vários momentos, os quais precisam ser seguidos para que se cumpra o objetivo que propõe.

A partir da realização desta prática pedagógica utilizando a metodologia de Resolução de Problemas na abordagem do tema equivalência de frações, pode-se concluir que essa estratégia de ensino-aprendizagem, quando bem planejada e utilizada, é muito eficaz, pois instiga o aluno a buscar soluções, e com isso avança na construção de conhecimentos, pois necessita interpretar o problema, tirar dados, propor estratégias, analisá-las e raciocinar logicamente. Desta forma, o papel do professor é planejar, observar, mediar, proporcionar situações de socialização, organizar e incentivar o aluno, garantindo assim uma aprendizagem mais significativa. Assim sendo, como futuros professores de matemática, acredita-se na validade da utilização da metodologia de Resolução de Problemas como estratégia para o ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos, possibilitando a articulação de conceitos com o mundo da vida dos alunos.

5. Referências

BRASIL, Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Matemática).** Brasília: A Secretaria, 1998.

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos Fundamentais da Matemática.** Lisboa, 1951.

NUNES, Terezinha. Criança pode aprender frações. E gosta! In: GROSSI, Esther Pilla. (org). **Por que ainda há quem não aprende? A teoria**. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

MARINCEK, Vânia. **Aprender Matemática resolvendo problemas.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas.** Tradução: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

POLYA, George. O ensino por meio de problemas. **Revista do Professor de Matemática**, São Paulo, n. 7, p. 11-16, 2º semestre de 1985.

TOLEDO, Marília**. Didática da Matemática: como dois e dois: a construção da matemática.** São Paulo: FTD, 1997.