

PRÁTICA MATEMÁTICA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES

Danise Regina Rodrigues da Silva
E.M. Prof^a. Iracema de Souza Mendonça
daniseregina@yahoo.com.br

Maria Helena Maffei Wolf
E.M. Prof^a. Iracema de Souza Mendonça
lenawolf@gmail.com

Prof^a. Mestre Sonia Maria Monteiro da Silva Burigato
UFMS/CCET
soniaburigato@gmail.com

Resumo:

Esse artigo tem como objetivo relatar uma experiência em sala de aula, com alunos do Ensino Fundamental da Escola Municipal Prof^a. Iracema de Souza Mendonça, localizada no município de Campo Grande-MS. Por meio de um simulado aplicado em 2012, a professora de matemática em conjunto com a coordenação pedagógica, percebeu que os alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, utilizavam a mesma técnica de somar números naturais para as frações. Diante disso, recorremos a Teoria das Situações Didáticas para organizar e aplicar uma sequência de atividades que permitissem aos alunos a percepção do erro e um avanço na aprendizagem de soma de frações. Utilizamos como metodologia a pesquisa-ação. Consideramos que a sequência didática e a utilização do material concreto, propiciou-nos detectar o erro e interferir pontualmente, levando assim, o aluno à percepção e correção do mesmo de maneira significativa.

Palavras-chave: Sequência didática; Frações; Aprendizagem; Ensino.

1. Introdução

Anualmente a Secretaria Municipal de Educação – SEMED do município de Campo Grande – MS realiza a Avaliação Externa de Desempenho dos alunos da Rede Municipal/REME, nas disciplinas de Língua Portuguesa/Produção de texto e Matemática, com objetivo de monitorar a qualidade de ensino dos alunos das escolas da rede municipal. Sendo contempladas, a cada ano, duas turmas, uma dos anos iniciais e a outra dos anos finais do Ensino Fundamental.

No ano de 2011, foram escolhidos pela REME, para serem avaliados os alunos dos 4º e 7º anos. Geralmente a divulgação das turmas acontece no início do 2º semestre e, as

provas são aplicadas no mês de novembro. O relatório com os resultados das avaliações de 2011 foram divulgadas no início de 2012.

Esse documento é organizado da seguinte maneira: a nota da escola, a mesma em relação à região e à rede. Em 2011, os 7º anos da escola Iracema obtiveram nota igual a 4,4, o que a deixou em relação às escolas da região com 4,3 e da rede igualados com 4,4. Nos anos anteriores, ficou sempre acima da nota das escolas da região e da rede. Este fato levou a equipe pedagógica a se manifestar, no sentido de pensar em ações que permitissem elevar o desempenho escolar para avaliações no ano de 2012.

O ponto de partida da coordenação foi aplicar um simulado, com objetivo de identificar os conteúdos deficitários. Os resultados do simulado, revelou-nos dados surpreendentes. Identificamos que os alunos do 6º ao 9º ano não sabiam somar frações com denominadores diferentes. Para ilustrar essa realidade, vamos recorrer a uma questão do simulado que foi elaborada a partir do descritor dez, disponível na cartilha PROMOVER/2011, elaborada pela REME/SEMED: “D10 – Calcular o resultado de operações envolvendo adição, subtração, multiplicação e/ou divisão de números racionais.” (PROMOVER, 2011, p. 110).

Por meio desse descritor é possível verificar habilidades do aluno em operar com números racionais, nesse caso, enfatizamos as frações, conforme a questão a seguir, aplicada no simulado:

6) Qual é o resultado da operação $\frac{4}{12} + \frac{2}{4}$?			
a) $\frac{6}{16}$	b) $\frac{5}{6}$	c) $\frac{6}{12}$	d) $\frac{6}{4}$

Quadro 1: Questão 6 do simulado.

A distribuição de frequência das respostas dos alunos se encontra na Tabela 01:

Tabela 1: Frequência das respostas fornecidas à questão 06 do simulado.

Alternativa	A	B	C	D
Frequência de respostas	21	1	4	1

Os dados apresentados são de uma turma do 9º ano do período matutino. No quadro tabulamos as respostas por alternativas, o que nos permitiu não somente verificar o número de acertos, mas também identificar possíveis erros.

Como podemos observar, apenas 3% dos alunos acertaram a questão (alternativa B) e 97% erraram, sendo que destes, 77% assinalaram a alternativa A. Este resultado nos levou a concluir que a maioria da turma não sabe somar frações com denominadores diferentes e, além disso, que os alunos realizaram o procedimento de somar os numeradores e os denominadores das frações, $4 + 2 = 6$; $12 + 4 = 16$, obtendo a fração $6/16$, ou seja, utilizaram a mesma técnica de somar números naturais.

Frente a esses dados, mobilizamos-nos em buscar ações que pudessem reverter esse quadro. Diante disso, surgiu a seguinte questão: *uma sequência didática com a utilização de material didático (disco de frações), construída com base na Teoria das Situações Didáticas, facilitaria o ensino e aprendizagem do conceito de fração, assim como, a superação, no que tange a utilização de procedimentos errados, para somar frações?*

2. Objetivo geral

Organizar e aplicar uma sequência didática envolvendo frações para alunos do 6º ao 9º anos do Ensino Fundamental da Escola Municipal Profª. Iracema de Souza Mendonça.

3. Referencial teórico e metodológico

Considera-se que uma atividade planejada, com objetivos bem definidos, pode propiciar ao aluno uma situação de aprendizagem dinâmica, repleta de descobertas e reflexões sobre um determinado conhecimento. Assim, para organizar a sequência de atividades, utilizamos a Teoria das Situações Didáticas de Brousseau, em especial, o conceito de situação didática. Para melhor compreendê-lo, recorreremos a Panizza, que define-o, como sendo, “[...] situação construída com a intenção de levar os alunos a adquirirem um saber determinado”. (2006, p. 36).

Essa experiência teve como ponto de partida o erro, por entender, que por meio deste, podemos compreender o raciocínio do aluno, seja ele certo ou errado, permitindo assim, intervir significativamente na aprendizagem. Azevedo (p. 6, 2009), também compartilha dessa ideia, quando fala que compreender o

[...] que levou determinado aluno a cometer o erro, torna-se mais fácil elaborar atividades que visem trabalhar melhor as dificuldades dos alunos, uma vez que há mais probabilidade de detectar qual parte do conteúdo não está sendo entendida pelo aluno.

É importante ressaltar que esse não é o nosso objetivo, mas buscamos em outros autores que estudam sobre o erro, como Cury (2007), que defende a importância da análise deste, para a compreensão de vários fatores relacionados à aprendizagem, subsídios para a sequência didática.

Para planejar, agir, descrever e avaliar essa experiência utilizou-se como referencial metodológico a pesquisa-ação¹.

4. Organização das atividades e operacionalização

As atividades foram organizadas em três oficinas. A primeira tinha por objetivo levar os alunos a perceberem que existem diferentes frações que representam a mesma quantidade (conceito de equivalência). A segunda oficina objetivou a percepção, por meio da manipulação de material concreto, da impossibilidade de somar frações com o mesmo procedimento utilizado para somar números naturais e a terceira oficina, teve o intuito de levar os alunos a perceberem que podem somar frações com denominadores diferentes por meio da equivalência.

Para alcançar tais objetivos, organizamos as sequências com os itens: atividade e desafio. O primeiro induz a utilização dos discos de frações para resolver as questões propostas. O segundo, como sugere o nome “desafio”, o aluno deveria por em prática os conhecimentos assimilados anteriormente, porém sem o uso do material concreto.

As atividades foram elaboradas com a finalidade de levar os alunos a manipularem os discos de frações (material concreto) e chegarem a algumas conclusões. O professor nesse contexto deveria olhar atentamente os procedimentos de cada grupo e fazer as devidas intervenções, procurando interferir o mínimo possível nas respostas, pois toda situação didática deve ter uma intenção de ensino implícito ou explicitamente que proporcione ao aluno construir um determinado conhecimento, porém contemplando autonomia do mesmo nesse processo. (FREITAS, 1999).

¹ Base teórica da pesquisa-ação compõe-se de acordo com Tripp (2005, p. 446) em quatro fases básica: planejar, agir, descrever e avaliar. Esses elementos estão em constante movimento, no sentido de agir e investigar.

Nesse artigo vamos nos restringir apenas a oficina II, com a finalidade de apresentar parte desse projeto.

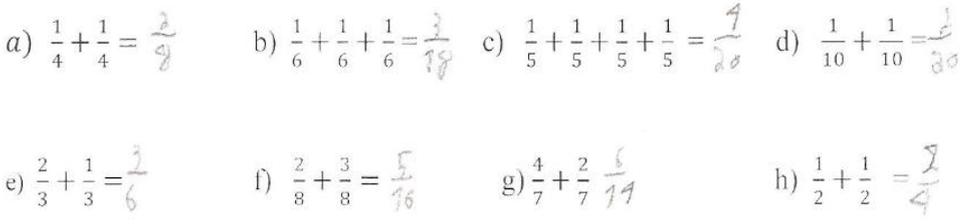
5. Detalhamento da oficina II: soma de frações com denominadores iguais

O objetivo dessa oficina era levar os alunos a perceberem que o procedimento utilizado para somar números naturais não se aplica com as frações.

A sequência didática foi elaborada com duas atividades e um desafio, conforme apêndice 1. Na primeira atividade foi solicitada aos alunos somar frações com denominadores iguais. A intenção didática era perceber qual seria a atitude deles diante da soma de frações, para então fazer as devidas intervenções.

Como havíamos previsto, a maioria dos alunos cometeu o mesmo erro observado no simulado aplicado, diante da tarefa de somar $\frac{1}{4} + \frac{1}{4}$, somaram os numeradores e denominadores e, conseqüentemente deram como resposta a fração $\frac{2}{8}$. Esses resultados podem ser constatados na ilustração a seguir:

ATIVIDADE 1: Calcular as adições, utilizando o disco de frações



The image shows eight handwritten mathematical problems and their solutions:

- a) $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{8}$
- b) $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{18}$
- c) $\frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} = \frac{4}{20}$
- d) $\frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{2}{20}$
- e) $\frac{2}{3} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6}$
- f) $\frac{2}{8} + \frac{3}{8} = \frac{5}{16}$
- g) $\frac{4}{7} + \frac{2}{7} = \frac{6}{14}$
- h) $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{2}{4}$

Figura 1: Exemplo de respostas à atividade aplicada na sequência didática.

Diante disso, intervimos da seguinte maneira: pedimos para os alunos pegarem dois discos de $\frac{1}{4}$ e dois discos de $\frac{1}{8}$. A seguir é apresentado o diálogo que se estabeleceu:

Professora: quanto é $\frac{1}{4} + \frac{1}{4}$? Aluno: dois quartos.

Professora: quanto é $\frac{1}{8} + \frac{1}{8}$? Aluno: dois oitavos.

Professora: dois quartos são iguais a dois oitavos? Aluno: não.

Professora: podemos somar frações da mesma maneira que somamos os números naturais? Aluno: não.

Professora: por quê? Aluno: porque não é a mesma coisa.

Após a constatação visual, para resolver os itens seguintes, os alunos recorreram ao material e concluíram corretamente as outras somas. Um aluno do 8º ano, além de somar, percebeu que $\frac{3}{3}$ e $\frac{2}{2}$ são iguais a um inteiro, essa observação parece algo simples, porém, é comum os alunos deixarem como resultado $\frac{3}{3}$, por não compreenderem o que essa representação significa. As respostas desse aluno estão representadas na figura 2:

The image shows a student's handwritten work for an activity titled 'OFICINA 2: FRAÇÕES'. The activity is 'ATIVIDADE 1: Calcular as adições, utilizando o disco de frações'. There are eight problems labeled a) through h). The student's answers are as follows:

- a) $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4}$
- b) $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6}$
- c) $\frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$
- d) $\frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{2}{10}$
- e) $\frac{2}{3} + \frac{1}{3} = \frac{3}{3} = 1$
- f) $\frac{2}{8} + \frac{3}{8} = \frac{5}{8}$
- g) $\frac{4}{7} + \frac{2}{7} = \frac{6}{7}$
- h) $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{2}{2} = 1$

Figura 2: Respostas do aluno do 8º ano à atividade aplicada na sequência didática.

Nos 8º e 9º anos, detectamos mais dúvidas. Vários alunos questionaram: “Professora não existe peça de dois terços?” Esse tipo de indagação, leva-nos a deduzir que eles não se apropriaram do conceito de frações, nesse momento foi necessário intervir dizendo: “Peguem uma peça de um terço e junte com outra peça de um terço. Quantas peças de um terço temos agora?”. Eles respondiam dois terços. “Então dois terços é igual a um terço mais um terço, assim como três quartos é igual a três peças de um quarto”.

A segunda atividade solicitava, após a resolução da atividade 1, que os alunos dissessem qual procedimento foi mobilizado para determinar o numerador e denominador das frações. A intenção didática dessa atividade era levar o aluno a perceber por meio da manipulação do material que somar frações com o mesmo denominador, apenas soma-se o numerador e repete-se o denominador que representa as partes iguais, no qual o inteiro foi dividido. Nessa atividade a maioria dos alunos não demonstraram dificuldades para responder, porém não souberam se expressar de maneira clara, mas foi possível perceber que entenderam que se deve somar os numeradores e repetir os denominadores.

ATIVIDADE 2: para resolver a **atividade 1** você utilizou algumas estratégias, responda:

a) Que estratégia utilizou para determinar os numeradores das frações? separando - os

b) Que estratégia utilizou para determinar os denominadores das frações? separando - os

Escreva uma regra para somar frações com os denominadores iguais Apenas somar os numeradores e repetir os denominadores.

Será que a regra vale também para subtrair frações com denominadores iguais? Caso afirmativo. Justifique a resposta com um exemplo.

Sim. ex: $\frac{3}{5} - \frac{2}{5} = \frac{1}{5}$

Figura 3: Exemplo de respostas à segunda atividade aplicada na sequência didática.

Para finalizar, propomos um desafio, que solicitava somar frações sem a utilização do material concreto. A intenção didática dessa atividade era verificar se os alunos compreenderam a soma de frações com denominadores iguais. Durante a execução da mesma, foi possível perceber que eles repetiam a regra para resolver cada item. Um exemplo dessa resolução pode ser visto na figura.

DESAFIO: Sem utilizar os discos de frações. Calcule:

a) $\frac{8}{12} + \frac{3}{12} = \frac{11}{12}$

b) $\frac{5}{22} + \frac{2}{22} + \frac{3}{22} = \frac{10}{22}$

c) $\frac{4}{5} - \frac{2}{5} = \frac{2}{5}$

d) $\frac{20}{32} - \frac{4}{32} - \frac{2}{32} = \frac{14}{32}$

e) $\frac{4}{18} + \frac{3}{18} + \frac{6}{18} + \frac{5}{18} = \frac{18}{18}$

f) $\frac{10}{10} - \frac{4}{10} - \frac{3}{10} - \frac{3}{10} = \frac{0}{10}$

Figura 4: Exemplo de respostas ao desafio proposto na sequência didática.

Durante a realização da oficina os alunos interagiram o tempo todo, chamavam a professora sempre que tinham dúvidas e, como estavam em grupo alguns esperavam para copiar as respostas, porém todos resolveram as atividades. No final da oficina fazíamos o fechamento, perguntando aos alunos, por exemplo, qual o resultado da soma $\frac{10}{100} + \frac{2}{100}$; eles respondiam $\frac{12}{100}$, várias outras situações foram propostas e todos queriam responder. Dessa maneira foi possível verificar se os objetivos foram alcançados.

6. Considerações Finais

Uma aula planejada por meio de sequência didática para trabalhar frações, contribuiu para perceber várias dificuldades na apropriação desse conceito, que numa aula exclusivamente expositiva, passaria despercebido. Assim de maneira geral foi possível diagnosticar que:

- Um número significativo dos alunos dos 6º aos 9º anos, não se apropriou do conceito de fração;
- Apresentaram dificuldades para dar respostas escritas utilizando uma linguagem formal;
- Alguns não conseguiram identificar que a fração dois terços pode ser representada por duas peças de um terço do disco de frações.

Mesmo sendo uma atividade diferenciada, um pequeno número de alunos se angustiou por não saber como fazer para responder aos questionamentos. Nesse caso supomos que o fato de manipular e responder por meio da escrita tenha sido a causa, pois era visível a importância que deram para resposta correta, ou seja, não se permitiam errar, principalmente pela exposição que estava mais acentuada na organização didática envolvida.

Em relação ao objetivo proposto nesse artigo, foi possível perceber o erro e realizar as devidas intervenções, pois a situação didática propiciou com auxílio do material concreto, levar o aluno a refletir sobre o erro e corrigi-lo de maneira significativa. Também foi possível relembrar a definição de fração sempre que se detectava que o aluno estava realizando a equivalência com peças (disco de frações) de cores diferentes.

Houve uma interação entre o grupo, um empenho geral para resolver as questões, além disso, os alunos participaram sem dispersão durante as duas horas utilizadas para a realização das atividades propostas.

Após a aplicação e análise das atividades, percebemos a necessidade de pequenas alterações nas sequências didáticas, o que possibilitou elaborar situações mais adequadas para a próxima oficina.

Essa experiência possibilitou detectar o erro e interferir com ilustração prática, levando o aluno a refletir sobre o procedimento errado de maneira significativa. Assim, consideramos que a utilização do material didático para superação do erro de somar frações da mesma maneira que somam os números naturais é de suma importância nesse processo. A interação entre os participantes do grupo e a receptividade dos alunos são pontos positivos, que merecem ser destacados, pois contribuíram na realização das intervenções. Além disso, as oficinas possibilitaram detectar outras dificuldades referentes ao conceito de frações. Porém, acreditamos que devemos aplicá-las em outras turmas, para uma análise mais precisa e a elaboração de intervenções pontuais, com atendimentos diferenciados por grupos, conforme as necessidades observadas.

7. Referências

- AZEVEDO, Danielle Santos. Análise de Erros matemáticos: interpretação das respostas dos alunos. Trabalho de conclusão de curso para obtenção do título de licenciatura em matemática. Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade do Rio Grande do Sul/UFGRS, 2009. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/18221>>. Acesso em: 03 novembro de 2012.
- BROUSSEAU, G. Fondaments et méthodes de la didactique des mathématiques. Recherches em Didactiques des Mathématiques. V. 7, n° 2, pp. 33-116. Grenoble, 1986.
- CURY, Helena Noronha. Análise dos Erros Matemáticos: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Editora: autêntica. Belo Horizonte-MG, 2007.
- FREITAS, José Luiz Magalhães. Situações Didáticas. In: ALCÂNTARA, Silvia Dias. Educação Matemática: uma introdução. São Paulo: EDUC, 1999, p. 67.
- PANIZZA, Mabel. Ensinar Matemática na Educação Infantil e nas Séries Iniciais: Análise e propostas. Editora: Artimed. Porto Alegre-RS, 2006.
- PROMOVER- Programa Municipal de Avaliação Externa de Desempenho dos alunos da REME de Campo Grande-MS. SEMED, 2011.
- TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. In: Educação e Pesquisa. São Paulo, v. 31, n. 3. p. 443-446, set/dez.2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>>. Acesso em: 06 novembro de 2012.

APÊNDICE I

OFICINA 2: FRAÇÕES

ATIVIDADE 1: Calcular as adições, utilizando o disco de frações

a) $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} =$ b) $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} =$ c) $\frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} =$ d) $\frac{1}{10} + \frac{1}{10} =$

e) $\frac{2}{3} + \frac{1}{3} =$ f) $\frac{2}{8} + \frac{3}{8} =$ g) $\frac{4}{7} + \frac{2}{7} =$ h) $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} =$

ATIVIDADE 2: para resolver a **atividade 1** você utilizou algumas estratégias, responda:

a) Que estratégia utilizou para determinar os numeradores das frações? _____.

b) Que estratégia utilizou para determinar os denominadores das frações? _____.

Escreva **uma regra** para somar frações com os denominadores iguais _____

Será que a regra vale também para subtrair frações com denominadores iguais? Caso afirmativo. Justifique a resposta com um exemplo.

DESAFIO: Sem utilizar os discos de frações. Calcule:

a) $\frac{8}{12} + \frac{3}{12} =$ b) $\frac{5}{22} + \frac{2}{22} + \frac{3}{22} =$

b) $\frac{4}{5} - \frac{2}{5} =$ d) $\frac{20}{32} - \frac{4}{32} - \frac{2}{32} =$

e) $\frac{4}{18} + \frac{3}{18} + \frac{6}{18} + \frac{5}{18} =$ f) $\frac{10}{10} - \frac{4}{10} - \frac{3}{10} - \frac{3}{10} =$