FRAÇÕES COMO UMA EXTENSÃO DO SISTEMA NUMÉRICO

Solange Amorim e Amato (sraamato@unb.br)

Departamento de Métodos e Técnicas

Faculdade de Educação - Universidade de Brasília

RESUMO

Pesquisas realizadas no Chelsea College (Universidade de Londres) e Bristol Polytechnic tenderam a demonstrar que muitos alunos têm dificuldades em lidar com frações em contextos numéricos. Kerslake (1986) comenta sobre a necessidade de o professor trabalhar frações como uma extensão do sistema numérico, tendo em vista que parte considerável das dificuldades apresentadas pelos alunos decorre de eles não considerarem frações como números.

O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos de uma sequência de ensino com ênfase nos conceitos de números mistos, e em frações do tipo n/n, sobre o entendimento de frações como uma extensão do sistema numérico. Frações do tipo n/n são equivalentes a uma unidade e, portanto, podem ajudar os alunos não apenas a perceberem que frações são números, como também a construírem importantes conexões entre frações e números naturais.

Foram elaboradas duas sequências de atividades. A primeira envolvia várias atividades concretas, icônicas e simbólicas (Bruner, 1976), com números mistos e frações do tipo n/n. Elas foram aplicadas desde o início e ao longo do trabalho. A segunda sequência envolvia atividades semelhantes às da primeira, embora com frações próprias e pouca ênfase aos conceitos de números mistos e frações do tipo n/n. Cerca de 60 alunos na faixa etária entre 10 e 11 anos participaram das atividades de cada sequência.

Análise de covariância foi utilizada para avaliar os resultados de três testes: um pré-teste, um pós-teste aplicado logo após o término das atividades, e um pós-teste aplicado cinco semanas após o término das atividades. Foram encontradas diferenças significativas que favoreceram a primeira sequência de atividades em relação à segunda. Isso sugere que atividades com números mistos e frações do tipo n/n podem ajudar os alunos a perceberem frações com uma extensão do sistema numérico.

FRAÇÕES COMO UMA EXTENSÃO DO SISTEMA NUMÉRICO

Pesquisas recentes vêm demonstrando que alunos de todas as faixas etárias têm dificuldades em aprender frações. Muitas dessas dificuldades parecem ocorrer pelo fato de os alunos perceberem as frações apenas como partes de uma figura ou quantidade, e não como números. Disso resulta que, mesmo na vida adulta, raramente as frações são utilizadas. Por exemplo, quando adultos são solicitados a mencionar um número, é mais provável que esse número seja um inteiro (Orton, 1987). É fundamental que as frações sejam concebidas, antes de tudo, como uma extensão do sistema numérico. Os livros-texto, entretanto, não têm auxiliado muito o desenvolvimento dessa concepção. Isso ocorre nas terceiras e quartas séries, quando as frações próprias são introduzidas apenas por meio de diagramas parte-inteiro, ou seja, como partes de figuras do tipo círculos e retângulos. De acordo com Dickson e colaboradores (1984), alguns alunos têm dificuldade em identificar a unidade em um diagrama que mostre mais de 1 unidade. Quando uma fração imprópria foi representada num diagrama como o da figura 1, muitos alunos responderam 7/8 em vez de 7/4.

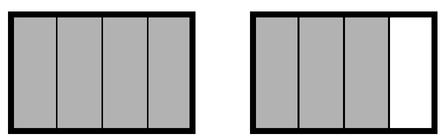
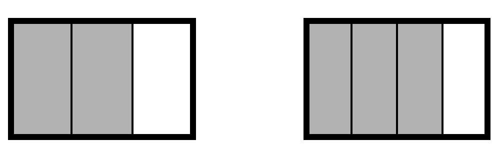


Figura 1

Problemas semelhantes surgem quando diagramas parte-inteiro em separado são utilizados para ilustrar a adição de duas frações próprias, ou quando o total é maior que 1 unidade. Para Dickson e colaboradores, esses erros estão aparentemente relacionados ao fato de se considerarem as áreas dos dois diagramas como um todo. Os diagramas parte-inteiro podem até mesmo ser utilizados como justificativa para se somarem os denominadores em problemas envolvendo adição. Kerslake (1984), por exemplo, verificou que um aluno utilizou, numa entrevista, um diagrama similar para confirmar sua resposta errada 5/7 (Figura 2), quando da adição de 2/3 e 3/4: “Há sete pedaços ao todo e cinco deles estão hachurados: dois e três” (p. 38).



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

Figura 2

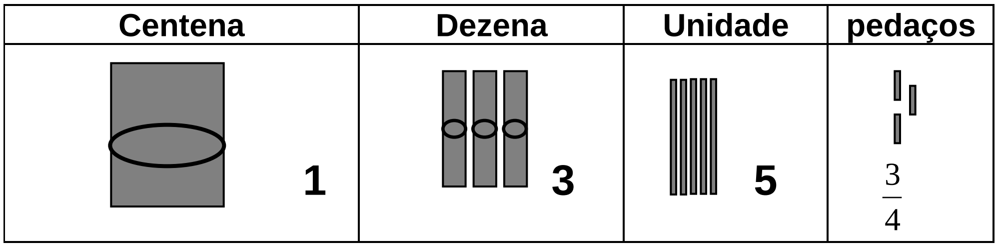
A dificuldade encontrada por alguns alunos em identificar a unidade, entretanto, não parece causar um problema semelhante quando mais de 1 unidade é mostrada na reta (Dickson e colaboradores, 1984). Por outro lado, Hart (1981) observou que os diagramas parte-inteiro auxiliavam a solução de problemas em algumas ocasiões, ou poderiam ser utilizados para checar se a resposta encontrada era razoável. No entanto, o processo de interpretação de um diagrama parte-inteiro envolvia, com frequência, a contagem do número de pedaços hachurados, a contagem do número total de pedaços e, em seguida, a disposição de um número inteiro em cima de outro. Em entrevistas realizadas pela pesquisadora, logo depois de os alunos terem respondido qual era a fração hachurada num diagrama (3/5), eles foram solicitados a responder qual era a fração não hachurada. Hart relata que poucos subtraíram a fração hachurada de um (1 – 3/5); geralmente, eles contavam novamente. Diante disso, parece que, embora os alunos tenham respondido corretamente, não perceberam a relação entre a fração 5/5 e o número inteiro 1, isto é, a relação entre uma figura inteira e o número inteiro 1 parece não ser facilmente reconhecida por alguns alunos.

Booth (1981) relata que, dentre os itens relativos a frações no projeto CSMS (Concepts in Secondary Mathematics and Science), aqueles em que os alunos apresentaram melhor desempenho poderiam ser resolvidos por meio de um processo de contagem semelhante àquele mencionado por Hart. Para Booth, esse processo de representar simbolicamente uma fração não requer a aplicação de nenhum conceito relativo a frações como partes de um inteiro. A fração é encarada como um par de números inteiros, um disposto em cima do outro, e não como um único número.

A terminologia utilizada em alguns livros também não parece auxiliar os alunos a recorrerem às frações como uma extensão do sistema numérico. Quando da aprendizagem de números naturais, eles entram em contato com palavras do tipo unidades, dezenas, centenas, etc. No entanto, quando aprendem frações, a palavra "unidade" é substituída pela palavra "inteiro". Com a utilização dessa linguagem, fica evidente que não são realizadas muitas tentativas no sentido de se associarem frações aos conteúdos aprendidos previamente. Ou seja, de se fazer um trabalho com frações fundamentado na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel (Moreira, 1999).

NÚMEROS MISTOS

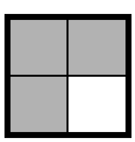
Alguns materiais concretos de baixo custo, utilizados para o ensino de valor posicional e das quatro operações com números naturais, como canudos, podem ser facilmente estendidos para o ensino de frações, por meio de cortes das unidades. Por exemplo, o número 135 e 3/4 pode ser representado com canudos, conforme apresentado na Figura 3. A representação concreta e simbólica das unidades (canudos soltos), dezenas (grupos com 10 canudos representação da fração dessas unidades. Esse tipo de representação pode auxiliar os alunos a visualizarem frações como uma extensão, para o lado direito, em um sistema de valor posicional e, assim, como uma extensão do sistema numérico.



Representação concreta para o número $135\frac{3}{4}$

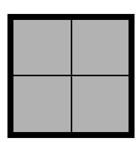
Figura 3

Quando os alunos começam a trabalhar com diagramas parte-inteiro, é também importante que estes sejam explorados de tal maneira que sejam associados com números naturais o quanto antes. Logo após o trabalho com diagramas para números “menores ou iguais a 1 unidade”, por exemplo, 1/4, 2/4 e 3/4 (Figura 4), são trabalhados diagramas para números “iguais a 1 unidade”, e.g., 4/4 (Figura 5) e para números “maiores que 1 unidade”, e.g., 2 inteiros e 3/4 (Figura 6). Dessa forma, os alunos não teriam de trabalhar com aspectos mais abstratos, como retas numéricas, para perceberem que frações são números e que, assim, podem ser utilizadas nas mesmas situações em que os números naturais o são ou, ainda melhor, junto com os números naturais, representando quantidades por meio de números mistos (2 inteiros e 3/4).



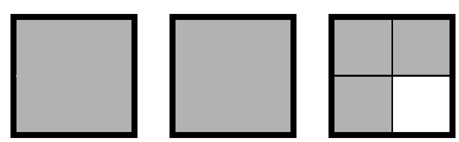
$\frac{3}{4}$

Figura 4



$\frac{4}{4}$ ou 1

Figura 5



$2\frac{3}{4}$

Figura 6

Pouca ênfase parece ser dada aos números mistos. A maioria dos livros-texto introduz frações inicialmente com desenhos de objetos reais, em que “pedaços” estão faltando, e, então, com diagramas geométricos parte-inteiro. No entanto, geralmente, apenas as frações “menores que um inteiro” (frações próprias) são apresentadas. Poucos livros-texto trabalham extensivamente com frações “iguais a 1 unidade” (n/n ou 1) como 4/4, 3/3 ou 10/10, que fornecem a conexão inicial entre frações e números naturais. Em geral, números mistos são introduzidos mais tarde no livro ou em um dos livros que se segue, e, freqüentemente, durante