PORQUE É TÃO DIFÍCIL COMPREENDER AS OPERAÇÕES COM FRAÇÕES E NÚMEROS NEGATIVOS?

Ingo Valter Schreiner[1]

Resumo: Um professor que quer que seus alunos aprendam os números naturais, os racionais e os inteiros com suas operações e que saibam usá-los na resolução de problemas, deve ter um conhecimento das diferentes concepções de número que podem auxiliar na construção do mesmo. Serão abordadas nesse trabalho experiências que querem mostrar algumas possibilidades de conceber estes tipos de números.

Palavras-chave: número, concepção, estratégia

Introdução

Este mini-curso está baseado em experiências vividas pelo autor em sua própria formação matemática, em observações de estratégias desenvolvidas por seus filhos para resolver problemas matematicamente. Serão relatadas algumas experiências que servem de exemplo de como será conduzido o mini-curso.

Os números naturais

Já em idade pré-escolar as crianças têm experiências na construção do número natural e suas operações. Muitas delas, ao ingressar na escola, não necessitam mais de material concreto para aprender a operar com números naturais e encontrar resultados que envolvem as quatro operações.

As frações com seus obstáculos

Na quarta série do ensino fundamental, ao trabalhar com frações, a concepção de número como quantidade ainda dá conta da adição e da subtração de frações, da multiplicação com multiplicador natural, da divisão com divisor natural, da divisão pela estratégia da medida e ainda da operação "fração de".

O primeiro obstáculo enfrentado e não compreendido nesta etapa são a multiplicação de fração vezes fração e a divisão de fração por fração de forma generalizada. Para encontrar o resultado dessas operações é necessário seguir as regras ditadas pelo professor. O aluno não pode construir uma estratégia baseada em alguma concepção de número racional para encontrar o resultado desejado. Isto dá uma sensação de insegurança. Para compreender a multiplicação de fração por fração e a divisão de fração por fração, a concepção de número

1 UNIVATES, ingo@univates.br

como quantidade não serve mais como base. É necessário mudar de concepção. Aqui, segundo Breidenbach (1963), a proporcionalidade entra como apoio e auxílio. Para encontrar o resultado de “2/3 x 4/5”, podemos pensar: 2 x 4/5 são 8/5 e 2/3 é 1/3 de 2, logo 2/3 x 4/5 deve ser 1/3 de 8/5, isto é, 8/15; outra estratégia seria: 1/3 de 4/5 é 4/15, logo 2/3 de 4/5 é o dobro, isto é, 8/15. Para chegar ao resultado da divisão “1/2 : 3/5”, podemos pensar: 1/2 : 3 é 1/2 distribuído para 3 pessoas, o que dá 1/6 para cada e, reduzindo o divisor 5 vezes, o resultado da divisão deve aumentar 5 vezes resultando em 5/6, isto é, se 1/2 : 3 = 1/6, então 1/2 : 3/5 = 5 x 1/6 = 5/6”. Vemos que é possível encontrar os resultados dessas operações com base na proporcionalidade direta ou inversa sem utilizar as regras ditadas pelos professores de forma explícita.

De acordo com Chevallard (2001), a prática e os exercícios com o emprego destas estratégias promovem a construção de técnicas operatórias pelo aluno.

Os números negativos

No caso dos números inteiros os alunos enfrentam obstáculos cuja origem está na concepção de número como quantidade. A operação “3 - 5”, na concepção de quantidade é impossível. Os maiores obstáculos aparecem, no entanto, na multiplicação com multiplicador negativo. É muito comum os professores de matemática ditar as regras dos sinais: “menos com menos dá mais”, “menos com mais dá menos” e outras mais. Mas que concepção de número está por trás dessas regras para que os alunos possam compreendê-las?

Uma experiência de um menino de aproximadamente seis anos mostra que um jogo de tabuleiro e dados, como o jogo “pega o chapéu”, serve de ponto de partida para uma concepção de número negativo. Nesta concepção cada número corresponde a uma casa em relação à casa de partida tomada como correspondendo ao zero. Partindo do zero e seguindo no sentido de avançar no jogo, as casas são numeradas mentalmente, seguindo a seqüência dos números naturais. No sentido oposto, isto é, no sentido de recuar elas são numeradas como “antes do zero”. Somar 3 significa para ele avançar 3 casas e subtrair 4, recuar 4 casas. Basta pensar no jogo, que ele consegue construir suas estratégias para encontrar os resultados desejados. Isto mostra que sua concepção para os números inteiros é geométrica, é uma escala e não é mais a quantidade.

Para encontrar o resultado de “(-3) x (-2)”, onde -3 significa “três antes do zero” e -2, “dois antes do zero”, podemos construir uma estratégia geométrica baseada na concepção de escala.Enquanto o multiplicador percorre a escala, partindo de 3 e recuando uma casa após outra até -3, o produto, com multiplicando fixo -2, parte de -6 e avança na escala de duas em duas casas até 6. Logo (-3) x (-2) = 6.

Processo análogo pode ser usado na construção de uma estratégia para encontrar o resultado da divisão 6 : (-2). Para isso partimos da divisão (-6) : (-2), utilizando o critério da medida, isto é, verificar quantas vezes -2 cabe em -6, aumentando a seguir o dividendo de 2 em 2 até 6, o quociente, na divisão por -2, percorre a escala no sentido oposto, recuando a partir de 3 uma casa após outra, até -3. Portanto 6 : (-2) = -3.

Metodologia

Partindo da concepção de número natural como quantidade e das idéias prévias dos participantes, serão sugeridas estratégias para as operações com números naturais. A seguir se mostrará a impossibilidade de transferir estas estratégias baseadas na concepção de quantidade para os números fracionários e para os números negativos. A partir dessa impossibilidade serão construídas concepções novas para cada um destes tipos de número, de forma que estas concepções possam ser usadas na construção de estratégias compreensíveis para as operações com frações e com números negativos.

Neste mini-curso serão realizadas, entre outras, as seguintes atividades: relatos de experiências individuais, sociais e profissionais que envolvem a construção dos números a partir de suas concepções; construção de estratégias para a resolução de problemas relativos às operações com estes números; exposição de estratégias que se mostraram eficientes na resolução destes problemas.

Conlusão

Com base nas experiências relatadas anteriormente e com auxílio das idéias prévias dos participantes quer-se mostrar como uma boa concepção de número fornece uma base útil e eficiente na construção de estratégias para a resolução de problemas com números fracionários e com números negativos.

Referência Bibliográfica

Breidenbach, W.; Rechnen in der Volksschule; Hannover, Hermann Schroedel Verlag KG, 1963; pag 245.

Chevallard,Y. et alii; Estudar Matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem; Porto Alegre, Artmed, 2001; pag 287.