

CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE MATERIAIS MANIPULATIVOS PARA O ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS

Francieli Bandeira de Fraga¹

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
francieli.fraga@acad.pucrs.br

Diego de Vargas Matos²

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
diego.matos@acad.pucrs.br

Caroline Maffi³

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
caroline.maffi@acad.pucrs.br

Resumo:

Este minicurso apresenta uma sequência didática acerca de Números Inteiros, conteúdo matemático programático do 7º ano do Ensino Fundamental. Objetiva contribuir para a formação continuada de professores de Matemática, subsidiando-lhes com sugestões de atividades diversificadas que podem auxiliar no ensino desse conteúdo, de modo que assim consigam evitar práticas de ensino ultrapassadas em que aos estudantes caiba apenas decorar e aplicar “regras de sinais” sem compreender seu real significado e utilidade. Para tanto, essas atividades promovem a construção e a aplicação de materiais manipulativos, entre eles, jogos, fichas com situações problema e outros específicos para o ensino de Números Inteiros, como as fichinhas coloridas e a régua com números inteiros. Conclui que, quando explorados adequadamente, esses materiais manipulativos podem tornar-se eficazes para atrair o interesse dos estudantes pelas aulas de Matemática e oportunizar a eles uma aprendizagem matemática significativa.

Palavras-chave: Formação de professores; Ensino de Matemática; Números Inteiros; Materiais manipulativos.

1. Introdução

Geralmente, os estudantes apresentam maiores dificuldades em Matemática quando comparada a outras disciplinas da Educação Básica. A maioria dessas dificuldades é decorrente de um ensino de Matemática reduzido a decorar e aplicar regras sem que seja permitido aos estudantes construí-las compreendendo antes seu significado. Um conteúdo

¹ Licenciada em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/PUCRS.

² Mestrando em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/PUCRS. Licenciado em Matemática pela PUCRS.

³ Licencianda em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/PUCRS.

matemático em que isso comumente ocorre é Números Inteiros em que os professores apresentam aos estudantes a “regra de sinais” e solicitam a eles que a apliquem em exercícios exaustivos sem ao menos entenderem seu significado e utilidade. É provável também que essas práticas de ensino ultrapassadas sejam decorrentes da falta de sugestões de estratégias e recursos didáticos na formação dos professores.

Pensando nisso, elaborou-se este minicurso com o objetivo de contribuir para a formação continuada de professores de Matemática, oferecendo-lhes como subsídios para o ensino de Números Inteiros algumas sugestões de atividades diversificadas que promovem a construção e a aplicação de materiais manipulativos. Entre esses materiais encontram-se jogos pedagógicos e fichas com situações problema. Além destes, exploram-se outros materiais manipulativos específicos para o ensino de Números Inteiros, como as fichinhas coloridas e a régua com números inteiros.

Desse modo, espera-se que munidos dessas sugestões os professores de Matemática, participantes deste minicurso, consigam evitar em suas aulas práticas de ensino de Números Inteiros em que aos estudantes reste apenas decorar e aplicar “regras de sinais” sem compreender o real significado e utilidade do conteúdo.

2. Aportes teóricos

Conforme Rêgo e Rêgo (2006, p. 43),

O material concreto tem fundamental importância pois, a partir de sua utilização adequada, os alunos ampliam sua concepção sobre o que é, como e para que aprender matemática, vencendo os mitos e preconceitos negativos, favorecendo a aprendizagem pela formação de idéias e modelos.

Categorizados por Lorenzato (2006), os materiais didáticos manipuláveis ou materiais concretos podem ser estáticos, de participação e dinâmicos.

Os materiais concretos *estáticos* não possibilitam modificações em suas formas o que permite apenas a observação. É o caso dos sólidos geométricos construídos em madeira ou cartolina, por exemplo. (LORENZATO, 2006).

Já os materiais *de participação*, permitem um maior envolvimento por parte dos estudantes, como o ábaco, o material montessoriano (o Dourado), o material de Cuisenaire, jogos, entre outros. (LORENZATO, 2006).

Há, ainda, os *dinâmicos* que, possibilitando transformações por continuidade, facilitam a realização de descobertas, a percepção de propriedades e levam os estudantes a construir uma efetiva aprendizagem (LORENZATO, 2006). Um exemplo deste tipo de

material concreto pode ser um quebra-cabeça do Teorema de Pitágoras que possibilita montar o quadrado da hipotenusa com as peças dos quadrados dos catetos.

O uso de material concreto utilizado em prol da aprendizagem não é um estudo recente. Muitos teóricos já realizaram pesquisas sobre esse tema, em especial, inspirados nos estudos de Jean Piaget (1896-1980) que, segundo Ries (2007, p. 109), afirmou que “a construção do conhecimento é sempre um processo individual e resulta da ação do sujeito sobre o objeto”.

É indispensável lembrar que, para o estudante abstrair algum conhecimento, deve, inicialmente, lidar com o concreto. Essa ideia evidencia-se ao analisarmos a sequência dos períodos de desenvolvimento humano segundo Piaget na qual o período das operações concretas encontra-se antes do período das operações formais.

Porém, não significa que um estudante que se encontra no período das operações formais não possa realizar atividades com material concreto. O professor ao promover constantemente a utilização de material concreto, certamente estará oportunizando ao estudante uma melhora na sua capacidade de visualização, de exploração, de argumentação e ainda tornará as aulas mais interessantes e produtivas.

Mais importante que o próprio material concreto é o uso que o professor faz dele. De nada adianta possuir o material concreto se o professor for utilizá-lo apenas na introdução de algum conteúdo para chegar ao cálculo esperado sem permitir aos estudantes que o explorem corretamente. Dessa maneira, o professor estará privando os estudantes de situações importantes que poderiam auxiliá-los a verificar e compreender propriedades com o uso do material ao invés de simplesmente reproduzir o que foi dito ou feito pelo professor no momento inicial. (PASSOS, 2006).

O material concreto deve ser elaborado justamente com o intuito de ser manuseado pelos estudantes, senão também construído por eles. Acreditando nisso, este minicurso promove a construção e a aplicação de materiais manipulativos que podem tornar-se eficazes para o ensino de Números Inteiros desde que explorados adequadamente por professores e estudantes.

3. Síntese das atividades

Este minicurso está estruturado em uma sequência de atividades que promovem a construção e a aplicação de materiais manipulativos para o ensino de Números Inteiros. A

seguir, apresenta-se a síntese de cada uma dessas atividades conforme a sequência em que serão realizadas.

3.1. Identificando os números inteiros na reta

Nessa atividade, será utilizado o Jogo *Construindo a reta dos inteiros* proposto por Lara (2011, p. 69-70). Esse jogo é constituído de fichas com situações problema e fichas com suas respostas, que variam de -10 a 10. Com a reta numérica traçada no quadro, os participantes identificarão as suas respostas nas fichas (números) e as representarão na reta numérica (pontos). A reta construída no quadro durante essa atividade será utilizada também para retomar com os participantes o conceito de Módulo ou valor absoluto e de Oposto ou simétrico de um número inteiro, exemplificando-os com os números/pontos representados na reta.

3.2. Aprendendo Adição e Subtração de números inteiros com as Fichinhas Coloridas

Nessa atividade, serão utilizadas fichinhas coloridas como auxiliares para o ensino das operações de adição e de subtração de números inteiros. Cada fichinha azul corresponde ao numeral 1 e cada fichinha vermelha corresponde ao numeral -1.

Ao somar os números inteiros, cada fichinha azul anula-se com uma fichinha vermelha e juntas elas são retiradas da mesa. A cor e a quantidade das fichinhas que restarem na mesa determinam o número inteiro que será o resultado da adição. O resultado da subtração de números inteiros é obtido fazendo a adição do primeiro número com o oposto do segundo.

Orientados sobre as regras e realizados mais alguns cálculos de adição e de subtração de números inteiros como exemplos, os participantes serão solicitados a realizar outros como exercícios de fixação.

3.3. Confeccionando e aplicando a régua dos números inteiros

Nessa atividade, a construção e as instruções de utilização da régua dos números inteiros serão realizadas de acordo com a proposta da revista Nova Escola (2000), disponível em <http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/medo->

[numeros-negativos-428086.shtml](#)>. Essa régua auxilia os estudantes a perceber que a escala numérica não inicia no zero, facilita cálculos de adição e de subtração de números inteiros e promove o desenvolvimento do conceito de medidas de comprimento. Após, como exemplo, serão realizados com os participantes alguns cálculos de adição e de subtração de números inteiros utilizando a régua construída. Como fixação, será solicitado a eles que realizem outros cálculos de adição e de subtração de números inteiros utilizando o material construído.

3.4. Jogo de trilha dos números inteiros

Nessa atividade, será utilizado um jogo de tabuleiro proposto por Leonardo (2010, p. 55) como fixação dos conceitos de Módulo ou valor absoluto e de Oposto ou simétrico de um número inteiro, assim como das operações de adição e de subtração de números inteiros. Esse jogo é constituído de uma trilha contendo casas com números de -12 a +12, sendo que em algumas dessas casas há questões a serem respondidas pelos participantes para poderem prosseguir no jogo. Também, possui um dado com lados variando entre as operações de adição e de subtração e uma roleta com alguns números inteiros. Com a jogada do dado e da roleta ocorrerá a adição ou a subtração do número correspondente da roleta com o a da casa em que se encontra o participante. O resultado desse cálculo será o número de casas a ser avançado na trilha. Ganha o jogador que primeiro encontrar a saída, que se encontra posterior as casas de números +12 e -12.

3.5. Multiplicando números inteiros com as fichinhas coloridas

Nessa atividade serão utilizadas as fichinhas coloridas como auxiliares para o ensino da multiplicação dos números inteiros, baseando-se em uma técnica proposta por Bigode (2013). Será lembrado aos participantes que uma fichinha azul representa +1 e uma fichinha vermelha representa -1, como ocorreu na adição e na subtração de números inteiros. Serão instruídos também que na multiplicação de números inteiros para retirar uma fichinha azul da mesa, antes é necessário acrescentar uma vermelha e vice-versa. A seguir, são exemplificadas as resoluções de quatro diferentes cálculos de multiplicação de números inteiros por meio desse material.

- Multiplicação de dois números positivos.

Exemplo: $(+2) \cdot (+3)$

Como o multiplicador (+2) é positivo, devemos acrescentar dois grupos de 3 fichinhas azuis. Assim, o resultado é 6 fichinhas azuis, ou seja, $(+2) \cdot (+3) = +6$

- Multiplicação de um número positivo por um número negativo.

Exemplo: $(+2) \cdot (-3)$

Como o multiplicador (+2) é positivo e o multiplicando (-3) é negativo, devemos acrescentar dois grupos de 3 fichinhas vermelhas. Assim, o resultado é 6 fichinhas vermelhas, ou seja, $(+2) \cdot (-3) = -6$

- Multiplicação de um número negativo por um número positivo.

Exemplo: $(-2) \cdot (+3)$

Como o multiplicador (-2) é negativo devemos retirar dois grupos de 3 fichinhas azuis, uma vez que o multiplicando (+3) é positivo. Mas para retirarmos dois grupos de 3 fichinhas azuis devemos adicionar dois grupos de fichinhas vermelhas, uma vez que uma fichinha azul retira uma fichinha vermelha e vice-versa. Assim, o resultado é 6 fichinhas vermelhas, ou seja, $(-2) \cdot (+3) = -6$

- Multiplicação de dois números negativos.

Exemplo: $(-2) \cdot (-3)$

Como o multiplicador (-2) é negativo, devemos retirar dois grupos de fichinhas vermelhas, uma vez que o multiplicando (-3) é negativo. Mas, para retirarmos dois grupos de 3 fichinhas vermelhas devemos adicionar dois grupos de fichinhas azuis, uma vez que uma fichinha azul retira uma fichinha vermelha e vice-versa. Assim, o resultado é 6 fichinhas azuis, ou seja, $(-2) \cdot (-3) = +6$

Após a realização desses cálculos como exemplos, aos participantes será proposta a resolução de outros como exercícios de fixação. A seguir, haverá questionamentos sobre os resultados obtidos para que ocorra a generalização das regras de multiplicação e de divisão de números inteiros.

3.6. Multiplicando números inteiros com a técnica do “pulo do coelho”

Nessa atividade, será ressaltado aos participantes que existem outras técnicas e recursos para o ensino de multiplicação de números inteiros e que eles podem utilizá-las de acordo com sua preferência, como, por exemplo, a técnica do “pulo do coelho”.

Na técnica do “pulo do coelho”, um coelho de papel é fixado no ponto zero da reta numérica. No cálculo $(+2) \cdot (+3)$ o coelho dá 2 pulos com distância de 3 unidades de medida

cada na direção do +3, repousado então no +6. No cálculo $(+2).(-3)$ o coelho dá 2 pulos com distância de 3 unidades de medida cada na direção do -3, repousando então no -6. No cálculo $(-2).(+3)$ o coelho dá 2 pulos com distância de 3 unidades de medida cada na direção contrária do +3, repousando então no -6. E no cálculo $(-2).(-3)$ o coelho dá 2 pulos com distância de 3 unidades de medida cada na direção contrária do -3, repousando então no +6.

3.7. Jogo “Eu sei!”

Nessa atividade, será utilizado o jogo “Eu sei!” proposto por Smole, Diniz e Milani (2007, p. 69-70) como fixação das operações de multiplicação e de divisão de números inteiros. Esse jogo é constituído de cartas com números inteiros. O jogo deverá ser realizado em grupos de três integrantes, em que um dos integrantes será o juiz e os outros serão os jogadores. Os jogadores sentarão um em frente ao outro e segurarão suas cartas de maneira que possam ver somente a carta do adversário. O juiz sentará de maneira a visualizar ambas as cartas e anunciará o produto dos seus números. Assim, com o resultado do produto, o juiz perguntará quem sabe o número das cartas e o jogador que gritar primeiro “eu sei!” e dizê-los corretamente tomará as cartas. O jogo termina quando não restarem mais cartas e ganha o jogador que, ao final, obtiver mais cartas.

4. Considerações Finais

Ao apresentar neste minicurso uma sequência de atividades que promovem a construção e a aplicação de materiais manipulativos para o ensino de números inteiros, objetivou-se contribuir para a formação de professores de modo que os participantes possam evitar futuramente práticas de ensino ultrapassadas em que aos estudantes caiba apenas decorar e aplicar “regras de sinais” sem compreender seu real significado e utilidade.

Acredita-se que, quando explorados adequadamente, esses materiais manipulativos podem tornar-se eficazes para atrair o interesse dos estudantes pelas aulas de Matemática e oportunizar a eles uma aprendizagem matemática significativa.

Desse modo, sugere-se que professores e futuros professores de Matemática adaptem as atividades aqui sugeridas em suas práticas docentes ou ainda busquem outras

de sua preferência que também possam modificar suas aulas qualificando o ensino e a aprendizagem de Matemática.

5. Referências

BIGODE, Antonio José Lopes. *Matemática*. São Paulo: Scipione, 2013.

LARA, Isabel Cristina Machado de. *Jogando com a Matemática do 6º ao 9º ano*. 4. ed. São Paulo: Rêspel, 2011.

LEONARDO, Fabio Martins de. (Org.). *Projeto Araribá: matemática, 7º ano*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010.

LORENZATO, Sérgio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sérgio. (Org.). *O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores*. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. p. 3-37.

NOVA ESCOLA. *Sem medo dos números negativos*. Edição 133, jun. 2000.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. (Org.). *O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores*. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. p. 77-92.

RÊGO, Rômulo Marinho do; RÊGO, Rogéria Gaudencio do. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. (Org.). *O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores*. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. p. 39-56.

RIES, Bruno Edgar. A aprendizagem sob um enfoque cognitivista: Jean Piaget. In: ROSA, Jorge La. (Org.). *Psicologia e educação: o significado do aprender*. 9. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. p. 103-120.

SMOLE, Katia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. *Jogos de matemática de 6º a 9º ano*. Porto Alegre: Artmed, 2007.