

Problemas aditivos de ordem inversa: uma proposta de ensino

Ana Paula Bezerra da **Silva**
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Brasil
paullabezerr@yahoo.com.br

Resumo

Este trabalho fundamentado na Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud, focado em especial nas Estruturas Aditivas, tem como objetivo apresentar uma proposta de ensino que utiliza o papel de contextos significativos, como o do jogo proposto (*Carta Misteriosa*), e de representações simbólicas (Diagrama), na compreensão de problemas inversos de estruturas aditivas. Esse trabalho contribuiu na compreensão de alunos de um 5º ano do Ensino Fundamental da rede municipal ao resolverem Problemas Aditivos de Ordem Inversa. Os alunos participaram de um pré-teste, uma atividade de intervenção e um pós-teste. Os resultados indicaram que essa metodologia de ensino, junção de ambos os recursos, possivelmente, ajudaram os alunos a explicitarem de forma lúdica e representacional os esquemas que cada problema Aditivo de Ordem Inversa traz em sua solução.

Palavras chave: resolução de problemas aditivos inversos, diagrama, jogo.

Introdução

Não sabendo, claramente, que operação efetuar, geralmente os alunos das séries iniciais fazem contas com os números que aparecem no problema, sem a preocupação em saber por que usaram tal operação. Para Centurion (1994), isso sinaliza que o aluno não conseguiu identificar no problema quais as ideias envolvidas e não associou logicamente a essas ideias às operações a serem realizadas.

No sentido de interpretar as dificuldades dos alunos na resolução de problemas aritméticos, Gérard Vergnaud (1982) fez uma classificação distinguindo o cálculo relacional (escolha da operação) do cálculo numérico (efetuar a operação). Estudos apontam o cálculo relacional como o que os alunos sentem mais dificuldades, uma vez que é necessário que o aluno tome decisões sobre as estratégias de resolução do problema.

Embora muitos estudos dentro da Educação Matemática já tenham abordado os problemas aditivos, pesquisas ainda são necessárias sobre como os alunos desenvolvem a compreensão de problemas mais complexos, como os Problemas Aditivos de Ordem Inversa (valor inicial desconhecido ou transformação desconhecida) apontados por Silva (2008) em sua pesquisa.

Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma metodologia de ensino que utiliza o papel de contextos significativos, como o do jogo proposto (*Carta Misteriosa*), e de representações simbólicas (Diagrama), na compreensão de problemas inversos de estruturas aditivas.

Base teórica

Quando o professor do Ensino Fundamental ensina separadamente os conceitos de adição e subtração, ignorando a importância do significado dessas operações, o aluno pode não estabelecer a relação existente entre elas. Para Nunes, Campos, Magina e Bryant (2005), ao invés do professor ensinar a adição e a subtração, ele precisa pensar em promover a coordenação dos três esquemas de ação do raciocínio aditivo (juntar, retirar e colocar em correspondência um a um) ligados a esses conceitos. Para que o aluno tenha possibilidade de ampliar seus conhecimentos aditivos, é importante que o professor trabalhe situações variadas, nas quais os alunos precisem refletir sobre as ideias envolvidas.

Para Vergnaud (1986), na Teoria dos Campos Conceituais, a construção de um conceito é feita a partir de um *triplet* de três conjuntos: a) conjunto das *Situações* que dão sentido às diferentes propriedades (referência); Conjunto de *Invariantes* que constituem as diferentes propriedades do conceito (significado); e o conjunto das *Representações* simbólicas que podem ser utilizadas (significante).

Em seus estudos Silva (2008) exemplifica situação, invariantes operatórios e representações usando a seguinte situação-problema: Vitória tem alguns cadernos, então sua tia lhe deu mais 3 cadernos. Agora ela tem 9 cadernos. Quantos cadernos Vitória tinha antes de sua tia lhe dar novos cadernos? No quadro 1, verificamos cada uma das dimensões embutidas na situação-problema.

Situação	Invariantes operatórios	Representações
Quanto devo somar a 3 para obter 9.	$a + b = c \Rightarrow a = c - b$ e $a + b = b + a$ <p>onde a, b e c são números.</p>	<p>ou</p>  <p>? + 3 = 9</p>

Quadro 1 – Três dimensões (S, I, R) envolvidos na construção de um conceito.

É a compreensão das situações que dá sentido a procedimentos matemáticos tomados pelos alunos, e nos permite saber o que significa manter algo invariável. Se os sistemas de representações e procedimentos para manipular estes símbolos (resultados, números e operações) irão influenciar o nosso pensamento, eles devem ter sentido, ou seja, devem estar conectados com algumas situações nas quais eles podem ser usados.

Nas estruturas aditivas encontram-se três grupos básicos de problemas que, segundo suas características, podem ser classificados como problemas de composição, transformação e comparação (VERGNAUD, 1982).

Neste sentido, é de importância para a Educação Matemática uma maior identificação da compreensão das causas das dificuldades encontradas pelos alunos na resolução dos diversos tipos de problemas aditivos. Uma vez que há diferenças interessantes no nível de dificuldade entre os problemas aditivos. Assim, neste trabalho apresentaremos apenas a dificuldade dos problemas aditivos de transformação, em especial de ordem inversa, foco do trabalho exposto.

Metodologia

Este trabalho, de caráter experimental, foi realizado no ambiente escolar, em sala de aula, e refere-se aos desempenhos dos alunos em responder Problemas Aditivos de Ordem Inversa após intervenção – metodologia de ensino.

Foram selecionados, de forma aleatória, para amostra da pesquisa 6 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal em Carpina-PE, que dominavam o cálculo numérico, mas que apresentavam dificuldades em responder, no mínimo, a um dos quatro tipos de problemas contidos no pré-teste.

Após responderem a um pré-teste com 8 problemas aditivos de ordem inversa, os alunos tiveram três momentos de 50 minutos cada, no primeiro momento foi apresentado aos alunos o jogo *Carta Misteriosa*, onde eles jogavam entre si, hora sendo aluno-desafiador (prepara a cartela com o desafio), hora sendo o aluno-desafiado (responde o desafio apresentado na cartela). No outro dia, foi ensinada aos alunos a resolução de Problemas Aditivos de Ordem Inversa usando o diagrama. No terceiro dia, quando os alunos estavam jogando o jogo *Carta Misteriosa* ou estavam respondendo a uma nova relação de problemas aditivos usando o diagrama, a pesquisadora questionava os alunos em relação a semelhança da situação descrita nas cartelas do jogo com os Problemas Aditivos de Ordem Inversa.

O jogo *Carta Misteriosa* foi desenvolvido, criado e confeccionado pela pesquisadora como instrumento metodológico para ser utilizado exclusivamente na pesquisa. O jogo *Carta Misteriosa* ainda não se encontra disponível no mercado. As cartelas do Jogo possibilitam quatro situações em que as operações de pensamento aditivo precisam estar bem desenvolvidas para resolver o problema – desafio proposto no Jogo.

A exemplo de um dos modelos das quatro cartelas, tem-se a cartela que representa um esquema de um problema aditivo do tipo: valor inicial desconhecido - situação de acréscimo (Fig. 1). Nesta situação o aluno-jogador precisa entender que o valor inicial é igual ao valor final menos a transformação.

Generalizando a situação temos: $a + b = c \Rightarrow a = c - b$

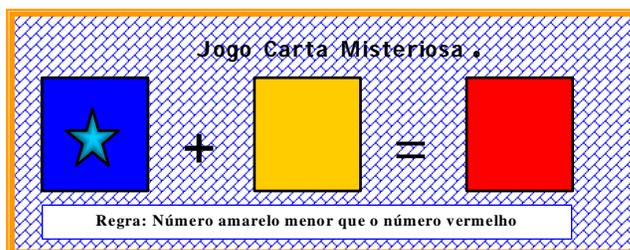


Figura 1 - Modelo da cartela que representa o esquema do problema aditivo: valor inicial desconhecido - situação de acréscimo.

Para que não ocorra a situação de obter um número inteiro negativo como valor da *Carta Misteriosa*, o aluno desafiador deve levar em consideração a informação contida, em forma de regra, para o preenchimento da cartela; no caso, o número amarelo deve ser menor que o número vermelho.

Resultados

O resultado quantitativo dos seis alunos ao resolverem o pré-teste e o pós-teste, ambos com duas questões de cada classificação aditiva, apresentado na tabela 1 a seguir, mostra uma melhora de desempenho desses alunos aos resolverem os problemas de transformação desconhecida – situação de acréscimo. Foi neste tipo de problema que os alunos tiveram o pior resultado no pré-teste (16,6%) e passaram para 100% no pós-teste. Nos problemas de valor inicial desconhecido – situação de decréscimo os alunos tiveram um resultado de 25% de rendimento no pré-teste, mas superaram com 83,3% no pós-teste. Nos problemas de Transformação desconhecida – situação de acréscimo os alunos tiveram 41,6% de rendimento no pré-teste e 66,6% no pós-teste. Os resultados dos problemas de transformação desconhecida – situação de decréscimo no pré-teste foram de 50% e de 100% no pós-teste.

Classificação Aditiva dos Problemas	Pré-teste		Pós-teste	
	Acertos dos 12 problemas	%	Acertos dos 12 problemas	%
Valor inicial desconhecido – situação de acréscimo	3	25,0	10	83,3
Valor inicial desconhecido – situação de decréscimo	5	41,6	8	66,6
Transformação desconhecida – situação de acréscimo	2	16,6	12	100,0
Transformação desconhecida – situação de decréscimo	6	50,0	12	100,0

Tabela 1- Resultados dos seis alunos no pré-teste e no pós-teste de acordo com as classificações aditivas.

O aumento do desempenho dos alunos em relação aos problemas de valor inicial desconhecido – situação de acréscimo foi de 58,3%, em relação ao pré-teste, enquanto os problemas de valor inicial desconhecido – situação de decréscimo tiveram 25% de melhora. Os problemas de transformação desconhecida – situação de acréscimo tiveram 83,4% de melhora em relação ao pré-teste e os problemas de transformação desconhecida – situação de decréscimo tiveram apenas 50% de melhora.

Conclusão

A melhora de resultados dos alunos no pós-teste sinaliza que o uso do jogo *Carta Misteriosa* mais o diagrama parece ter ajudado, com maior significância, os alunos a estabelecerem o cálculo relacional em problemas Aditivos de Ordem Inversa. Fazendo acreditar que a metodologia de ensino é favorável, uma vez que tem contexto significativo e interativo (jogo) mais uma representação simbólica atrelada na metodologia de ensino. Diante desta metodologia de ensino podemos asseverar com Vergnaud (1986) quando ele diz que as

concepções dos alunos que são moldadas pelas situações com que eles se deparam.

Assim, acreditamos que o uso do jogo *Carta Misteriosa* mais o diagrama, ajudaram os alunos a desenvolver seus esquemas-em-ação e a pensar melhor nas relações existentes entre adição e a subtração. Os resultados do pós-teste indicaram um bom avanço no número de acerto nos problemas, até mesmo naqueles que exigem um raciocínio aditivo mais apurado, como os problemas de valor inicial desconhecido – situação de decréscimo e os problemas de transformação desconhecida – situação de acréscimo.

Diante desses resultados, podemos dizer que essa metodologia de ensino que fez a junção de ambos os recursos, possivelmente, ajudou os alunos a explicitarem de forma lúdica e representacional os esquemas que cada problema traz em sua solução.

Referências

- Centurión, Marilia (1994). *Conteúdos e Metodologia da Matemática – números e operações*. São Paulo: Editora Scipione.
- Nunes, Terezinha et al. (2005). *Educação Matemática 1 - Números e as Operações Numéricas*. São Paulo: Editora Cortez,
- Silva, Ana Paula Bezerra (2008). *Resolução de Problemas Aditivos de Ordem Inversa: proposta de ensino em contexto significativo de jogo por meio de um suporte representacional*. (Dissertação de Mestrado) Mestrado em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Vergnaud, Gérard (1982). *A classification of Cognitive Tasks and Operations of thought Involved Addition and Subtractions Problems, in Addition and Subtraction: a cognitive Perspective*. Ed. Lawrence Erlbaum Hillsdale, USA.
- Vergnaud, Gérard (1983). *Multiplicative Structures*. In: R. Lesh & M. Landau (Orgs.), *Acquisition of Mathematics: Concepts and process*. p. 127-174. London: Academic Press.
- Vergnaud, Gérard (1986). *Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didática das matemáticas, um exemplo: estruturas aditivas*. *Análise Psicológica* 1 (V).