

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS ADITIVOS NO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO

Camila da Silva Nunes - professoracamilanunes@gmail.com - ULBRA  
Marlise Geller - marlise.geller@gmail.com - ULBRA

### Resumo

Este artigo é um recorte de uma pesquisa de doutorado em desenvolvimento no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil. Sua finalidade é refletir sobre intervenções pedagógicas, envolvendo a resolução de problemas matemáticos aditivos, realizadas com um aluno que está cursando o 5º ano do Ensino Fundamental e apresenta Deficiência Intelectual, Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade e recebe Atendimento Educacional Especializado no município de Gravataí/Rio Grande do Sul. A abordagem metodológica é qualitativa, e nesta perspectiva, foram analisadas as estratégias de resolução que o aluno utilizou para resolver os problemas matemáticos aditivos de transformação. Os resultados apontaram que as estratégias mais utilizadas por este aluno foram o cálculo mental e o uso de material concreto. Além disso, percebeu-se que a compreensão dos problemas, por parte do aluno, envolve diretamente o uso de palavras como ganhar e perder, pois, no seu entendimento, a palavra ganhar refere-se a uma operação de adição e perder está relacionada a uma operação de subtração; no entanto, sabe-se que isso não pode ser considerado como uma regra. Deste modo, ocorreram algumas divergências quando foram apresentados problemas que envolviam uma mudança desconhecida, onde ganhar não significa desenvolver uma operação de adição, por exemplo. Finalmente, entende-se que é necessário dar seguimento às intervenções pedagógicas, para que o aluno seja capaz de compreender os problemas matemáticos aditivos, envolvendo a transformação, com o intuito de que, posteriormente, ele venha a resolver problemas aditivos de comparação, igualação e combinação e, futuramente, problemas relativos ao raciocínio multiplicativo.

**Palavras-chave:** Problemas matemáticos aditivos. Estratégias de resolução. Atendimento Educacional Especializado.

### Introdução

Uma das finalidades de trabalhar a resolução de problemas é a de contribuir com o desenvolvimento intelectual do aluno, no que se refere aos aspectos específicos do saber matemático. Além disso, a dificuldade no uso de problemas matemáticos inicia-se com a leitura do seu enunciado, ou seja, com os obstáculos que o aluno pode ter em interpretar o sentido intencionado do texto (PAIS, 2006).

Nesse cenário, busca-se embasamento teórico nas pesquisas de Brito (2006), Justo (2004; 2009), Justo et al. (2015a; 2015b) e Kamii e Joseph (2005) e Pais (2006) que versam sobre a resolução de problemas matemáticos. Deste modo, o artigo apresenta um recorte da tese de doutorado, em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Luterana do Brasil (PPGECIM/ULBRA), cujo propósito é refletir sobre as intervenções pedagógicas, envolvendo a resolução de problemas matemáticos aditivos.

A partir deste recorte da pesquisa, analisam-se as intervenções pedagógicas e as estratégias de resolução de problemas matemáticos aditivos, utilizados pelo Aluno B, no Atendimento Educacional Especializado (AEE). O aluno está com 13 anos, cursando o 5º ano do Ensino Fundamental na rede municipal de ensino de Gravataí/Rio Grande do Sul e apresenta Deficiência Intelectual e TDAH - Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade.

### **A resolução de problemas matemáticos aditivos**

A resolução de problemas matemáticos está relacionada a um processo que inicia quando o sujeito se depara com uma determinada situação e precisa buscar alternativas para atingir uma meta e, a partir daí, desenvolve etapas e estratégias para chegar a uma solução. Assim, o aluno vai combinar, na estrutura cognitiva, os conceitos, princípios, procedimentos, técnicas, habilidades e conhecimentos necessários para encontrar a solução de um novo problema (BRITO, 2006).

Conforme afirma Justo (2015a, p.30), “resolver um problema matemático exige conhecimentos que vão além de realizar contas adequadamente”. Desse modo, para escolher uma operação apropriada a fim de resolver um problema, faz-se “necessário que se tenha uma rede de conceitos sobre as operações matemáticas construindo significados a diversas situações a que elas pertencem”.

A semântica<sup>1</sup> dos problemas matemáticos verbais exerce influência na compreensão dos problemas pelos alunos. A compreensão do problema implica que o resolvidor interprete a situação, por meio da semântica, estabelecendo relações entre os números do problema, para, assim, averiguar a operação matemática que o ajudará a encontrar a solução (JUSTO, 2009).

Os problemas matemáticos aditivos foram classificados por diferentes pesquisadores, como Miranda, García; Jimenez; Hess e Orrantia, observando a semântica e apresentados em 20 problemas, classificados em quatro categorias de situações: transformação, combinação, comparação e igualação (JUSTO et al., 2015b).

---

<sup>1</sup> Estuda a interpretação do significado de uma palavra, de um signo, de uma frase ou de uma expressão em um determinado contexto.

“Os problemas que são resolvidos pela operação expressa no enunciado são chamados de canônicos e aqueles que exigem a resolução pela operação inversa da situação apresentada são denominados não canônicos” (JUSTO et al., 2015<sup>a</sup>, p.31). Na Figura 1 apresenta-se a categoria semântica de transformação dos problemas matemáticos aditivos.

Figura 1 - Categoria Semântica de Transformação dos Problemas Aditivos

<b>TRANSFORMAÇÃO (T)</b> Expressam uma ação direta sobre uma quantidade que causa um aumento ou um decréscimo, quer dizer, uma situação inicial sofre uma mudança e transforma-se em uma situação final.	<b>T1. Acrescentar. Resultado desconhecido.</b> Antônio tinha 12 figurinhas. Ganhou de seu amigo Bruno mais 8 figurinhas. Quantas figurinhas Antônio tem agora?
	<b>T2. Diminuir. Resultado desconhecido.</b> Gláucia tinha 14 moedas. Ela deu 3 moedas para Mônica. Com quantas moedas ela ficou?
	<b>T3. Acrescentar. Mudança desconhecida.</b> Sara tinha 5 chaveiros. Então ganhou de Cristina mais alguns chaveiros. Agora Sara tem 12 chaveiros. Quantos chaveiros Sara ganhou de Cristina?
	<b>T4. Diminuir. Mudança desconhecida.</b> Janaína tinha 22 lápis de cor. Na escola, ela deu alguns para suas amigas. Janaína agora tem 8 lápis. Quantos lápis ela deu?
	<b>T5. Acrescentar. Início desconhecido.</b> No meu aquário, há alguns peixes. Então eu coloquei mais 4 peixes. Agora eu tenho 12 peixes. Quantos peixes eu tinha antes?
	<b>T6. Diminuir. Início desconhecido.</b> Em uma partida, perdi 12 bolinhas de gude, ficando com 21. Quantas bolinhas de gude eu tinha no início do jogo?

Fonte: Justo (2009, p.32).

Os problemas de transformação (T) são definidos por Justo et al. (2015b, p.137-138) como sendo

[...] aqueles em que uma quantidade ou uma situação inicial sofre uma mudança e transforma-se em uma situação final devido à perda/ganho ou acréscimo/decrécimo. A quantidade desconhecida (incógnita) pode ser a situação final, a mudança ou a situação inicial, o que gera, para cada uma das condições de acrescentar ou diminuir, três tipos de problemas, totalizando seis problemas de transformação. Entre os seis problemas de transformação, encontram-se três em que a operação que resolve o problema é a mesma da situação apresentada: se aditiva, adição; se subtrativa, subtração. Em outros três, a situação do problema pede a operação inversa para que sejam resolvidos. Pesquisas apresentaram estes três últimos como os mais difíceis para serem resolvidos dentre os problemas de transformação.

A partir do exposto, e em consonância, Pais (2006) enfatiza que existem dois extremos que devem ser evitados, em relação à estruturação das ações metodológicas pelos professores: i) Admitir uma estratégia genérica supostamente

aplicável a todas as situações; ii) Defender a repetição de uma única estratégia específica de uma disciplina, como se existisse uma didática para cada área do conhecimento. Em contrapartida, Joseph e Kamii (2005) apresentam cinco princípios de ensino, fundamentais para a resolução de problemas, conforme a Figura 2.

Figura 2 – Princípios de ensino na resolução de problemas

1) Comece com problemas com enunciado e deixe o cálculo surgir a partir dos alunos.
2) Não mostre aos alunos como resolver problemas; em vez disso, encoraje-os a inventar suas próprias estratégias.
3) Abstenha-se de reforçar respostas corretas e de corrigir as incorretas; em vez disso, promova a permuta de vista entre os alunos (a resposta correta sempre aparece).
4) Encoraje os alunos a inventar estratégias diversificadas de resolver problemas.
5) Encoraje os alunos a pensar mais do que a escrever; escreva no quadro negro para: a) facilitar a permuta de pontos de vista e b) ensinar o valor posicional.

Fonte: Adaptado de Kamii e Joseph (2005, p.80).

Nesse sentido, Kamii e Joseph (2005, p.96) afirmam que “as crianças que não foram preparadas para seguir regras de escrita fazem seu próprio raciocínio e não se tornam dependentes de adultos ou de papel e lápis”. Entretanto, Brito (2006) destaca que as escolas, de um modo geral, ocupam-se muito mais com o ensino de fórmulas e modelos de problemas, valorizando pouco ou quase nada questões relacionadas a aprendizagem de conceitos e princípios. Segundo refere Brito (2006, p.30):

Muitos dos problemas matemáticos são resolvidos por métodos especiais e não envolvem algoritmos, sendo que o aluno que consegue uma maneira de solucionar usando procedimentos distintos dos padrões convencionais evidencia um dos aspetos essenciais do pensamento matemático.

A partir do exposto e concordando com as ideias apresentadas neste artigo, entende-se que a resolução de problemas envolve diferentes situações, como a leitura, interpretação, compreensão e raciocínio, para buscar estratégias de resolução. Deste modo, resolver problemas é muito mais amplo do que realizar cálculos adequadamente, conforme já destacado por Justo (2015a).

Tendo como base teórica a pesquisa de Justo (2004) que buscou compreender os esquemas que as crianças da segunda e terceira séries do Ensino Fundamental utilizavam para resolver problemas do campo conceitual aditivo, pensou-se em investigar quais estratégias os alunos público-alvo da Educação

Inclusiva utilizam para resolver os problemas matemáticos aditivos de transformação.

Para tanto, fez-se uso dos problemas matemáticos aditivos de transformação elaborados por Justo (2009) e aplicados com alunos de (segundo e terceiro anos, segunda, terceira e quarta séries) do Ensino Fundamental, a partir de um programa de formação continuada, desenvolvido com os professores da pesquisa, tendo como finalidade investigar que influências esse programa poderia trazer para o desempenho dos alunos na resolução de problemas aditivos.

### **Aspectos Metodológicos**

A coleta de dados iniciou-se no segundo semestre de 2015, onde o Setor de Educação Especial, vinculado à Secretaria Municipal de Educação (SMED) de Gravataí/RS, foi contatado para que as pesquisadoras pudessem mapear os sujeitos da pesquisa. Diante do exposto, realizou-se um mapeamento junto àquele setor, a fim de identificar possíveis alunos com TDAH, pois este transtorno é o ponto central da pesquisa de doutorado que está em desenvolvimento, na perspectiva da aprendizagem matemática.

Cientes de que apenas esse transtorno não garante o AEE, no início do ano letivo de 2016, realizou-se contato com as 45 escolas da rede municipal de ensino de Gravataí que possuem Sala de Recursos Multifuncional (SRM). Esses contatos foram realizados com o objetivo de identificar os alunos diagnosticados com TDAH e que além deste transtorno também tivessem uma deficiência, pois é esta que garante o atendimento das crianças na SRM e não o TDAH.

A partir da finalização do mapeamento, segundo sustentam Nunes e Geller (2016), verificou-se que 4 alunos estavam cursando o quarto ano dos Anos Iniciais e tinham diagnóstico de Deficiência Intelectual e TDAH. Na época do mapeamento, o Aluno R tinha 10 anos e estava no nível silábico; o Aluno P tinha 11 anos e estava no nível silábico; os alunos A e B são irmãos, sendo que o Aluno A tinha 10 anos e estava no nível pré-silábico; e o Aluno B tinha 12 anos e estava alfabetizado.

Para realizar as observações e intervenções pedagógicas, conforme esclarecem Nunes e Geller (2016), fez-se necessário solicitar, na SMED, autorizações para frequentar as escolas. Além disso, também se solicitou autorização das famílias para realizar entrevistas, observações, filmagens e intervenções com os alunos.

Neste artigo, fez-se uso de uma abordagem qualitativa, sendo que a análise das estratégias utilizadas pelo Aluno B, na resolução dos problemas matemáticos aditivos de transformação, ocorreu por intermédio de observações *in loco* e intervenções pedagógicas, realizadas pelas pesquisadoras com o sujeito da investigação.

Seguindo estes pressupostos, utilizou-se uma abordagem qualitativa, e, nesse tipo de abordagem, segundo enfatizam Bogdan e Biklen (2010), os pesquisadores devem estabelecer diálogos constantes, levando em consideração o discurso dos sujeitos envolvidos, tendo como finalidade a observação e análise dos diversos acontecimentos e atividades desenvolvidas, buscando encorajá-los a terem um maior equilíbrio sobre as suas experiências.

### **Análise de Dados**

No primeiro semestre de 2016, o Aluno B foi diagnosticado com o CID10<sup>2</sup> F81.0 e F71.0, e a indicação de uma neurologista confirmando que esse aluno apresenta *“dificuldades de aprendizagem, associada ao distúrbio do comportamento”*, e *“TDAH, mas é secundário”*.

Em um dos atendimentos realizados na SRM, no mês de abril do ano de dois mil e dezessete, abordou-se com o Aluno B seis problemas matemáticos aditivos de transformação, tendo como aporte teórico as pesquisas realizadas por Justo (2004; 2009).

O Aluno B utilizou duas estratégias para resolver os problemas matemáticos aditivos de transformação, sendo elas o cálculo mental e o uso de material concreto,

---

<sup>2</sup> CID10 significa Classificação Internacional de Doenças, sendo que o código F81.0 está relacionado ao transtorno específico de leitura, e o F71.0, ao retardo mental moderado - menção de ausência de comprometimento mínimo do comportamento.

no caso tampinhas de medicamentos. As resoluções dos problemas T1, T2, T4 e T6, conforme a Figura 3, estavam adequadas em relação à semântica e à operação que deveria ser realizada, sendo que, para chegar ao resultado do problema T2, o aluno realizou cálculos mentais e, para resolver os problemas T1, T4 e T6, o aluno fez uso de material concreto. Cabe destacar que, mesmo utilizando as estratégias de cálculo mental e utilização de material concreto, o aluno sentiu a necessidade de armar e resolver o cálculo no papel. A seguir, apresentam-se os problemas T1, T2, T4 e T6.

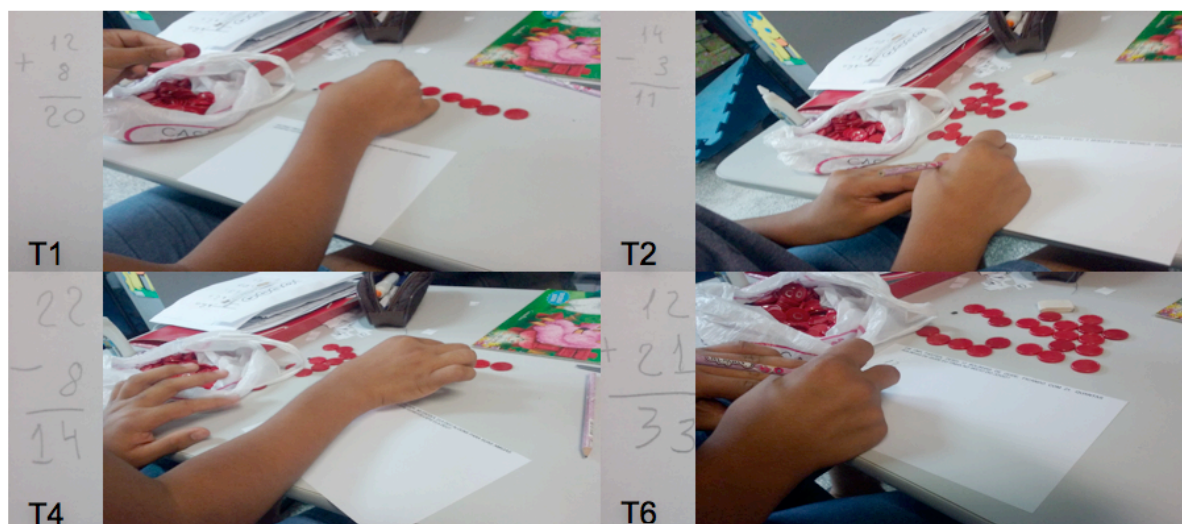
**T1. Acrescentar: Resultado desconhecido.** Antônio tinha 12 figurinhas. Ganhou de seu amigo Bruno mais 8 figurinhas. Quantas figurinhas Antônio tem agora?

**T2. Diminuir: Resultado desconhecido.** Gláucia tinha 14 moedas. Ela deu 3 moedas para Mônica. Com quantas moedas ela ficou?

**T4. Diminuir: Mudança desconhecida.** Janaína tinha 22 lápis de cor. Na escola, ela deu alguns para suas amigas. Janaína agora tem 8 lápis. Quantos lápis ela deu?

**T6. Diminuir: Início desconhecido.** Em uma partida, perdi 12 bolinhas de gude, ficando com 21. Quantas bolinhas de gude eu tinha no início do jogo?

Figura 3 – Aluno B realizando os problemas aditivos T1, T2, T4 e T6.



Fonte: A pesquisa.

Na Figura 4, o Aluno B utilizou apenas uma estratégia para resolver os problemas, fazendo uso do material concreto. As resoluções dos problemas T3 e T5 estavam adequadas em relação à semântica, mas não correspondiam à operação

realizada, pois, como tratava-se de problemas não canônicos, a operação deveria ser contrária à semântica, e o aluno acabou resolvendo igual. Na sequência, apresentam-se os problemas T3 e T5.

**T3. Acrescentar: Mudança desconhecida.** Sara tinha 5 chaveiros. Então ganhou de Cristina mais alguns chaveiros. Agora Sara tem 12 chaveiros. Quantos chaveiros Sara ganhou de Cristina?

**T5. Acrescentar: Início desconhecido.** No meu aquário, há alguns peixes. Então eu coloquei mais 4 peixes. Agora eu tenho 12 peixes. Quantos peixes eu tinha antes?

Figura 4 – Aluno B realizando os problemas aditivos T3 e T5.



Fonte: A pesquisa.

Na pesquisa realizada por Justo (2004, p.108) envolvendo crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (sem deficiência), verificou-se que elas também “resolveram esse tipo de situação por adição de forma correta, possivelmente por refletirem adequadamente sobre a situação apresentada, sem, no entanto, terem construído um significado para a subtração nesses casos”. Além disso, também se verificou que elas fazem uso de material, assim como o Aluno B.

Essas questões foram evidenciadas enquanto o Aluno B fazia a leitura das questões T3 e T5, pois uma das pesquisadoras perguntou se havia entendido a questão, e ele responde sobre o problema T3 “*essa é bem facilzinha, pois diz que ela ganhou e daí a continha é de mais*”. E na T5 ele afirma “*essa é igual a dos chaveiros, pois diz que colocou mais peixes*”.

Além dessas situações, percebeu-se também que o Aluno B ainda não conseguiu se organizar quando está realizando a contagem do material concreto,



pois, em diversos momentos, ele falava mais rápido do que o movimento que realizava com as tampinhas, fazendo assim uma contagem equivocada, como no problema T5, em que encontrou como resultado o número dezessete, realizando o cálculo de doze mais quatro. O problema T3 foi o único em que ele conseguiu organizar o material concreto em pequenos grupos, agrupando as tampinhas de duas em duas.

### **Considerações Finais**

Os resultados indicaram que as estratégias mais utilizadas pelo Aluno B na resolução de problemas aditivos de transformação foram o cálculo mental e o uso de material concreto. Verificou-se, ainda, que a compreensão dos problemas, por parte do aluno, envolve diretamente o uso de palavras como ganhar e perder, pois, no seu entendimento, a palavra ganhar refere-se a uma operação de adição, e perder está vinculada a uma operação de subtração.

Desse modo, quando foram apresentados problemas, no caso T3 e T5 que envolviam uma mudança desconhecida, onde ganhar não significava desenvolver uma operação de adição, por exemplo, o aluno acabou realizando uma operação que não estava compatível com o problema. Cabe destacar que, no problema T5, surgiu outra dificuldade, pois, ao calcular doze mais quatro, o aluno encontrou como resultado o número dezessete.

Assim, constatou-se que o Aluno B ainda não conseguiu se organizar quando está realizando a contagem do material concreto, pois, em muitos momentos, fala mais rápido do que o movimento que faz com as tampinhas e acaba errando a contagem. Percebeu-se que o único problema em que ele organizou o material em pequenos grupos foi no problema T3, onde agrupou as tampinhas de duas em duas.

A partir das observações e intervenções pedagógicas realizadas, percebeu-se que o Aluno B também faz uso de material concreto, para resolver os problemas matemáticos aditivos e que ainda está construindo um significado para a subtração. Assim como os alunos das Séries Iniciais da escola regular, sem deficiência, investigados por Justo (2004), este aluno ainda está construindo o processo de operação inversa, tendo em vista que ele ainda soma os dados dos problemas aditivos de transformação, como nos casos T3 e T5 que envolve mudança desconhecida, pois a situação apresentada por ele é aditiva.

For fim, compreende-se que é necessário dar seguimento às intervenções pedagógicas, de modo que o aluno seja capaz de compreender os problemas matemáticos, envolvendo a transformação, para que, posteriormente, ele consiga resolver os problemas aditivos de comparação, igualação e combinação e, futuramente, problemas relativos ao raciocínio multiplicativo.

## Referências

BOGDAN, R. BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 2010.

BRITO, M. R. F. Alguns aspectos teóricos e conceituais da solução de problemas matemáticos. In: BRITO, M. R. F. (Org). *Solução de problemas e a matemática escolar*. Campinas, SP: Editora Alínea, 2006.

JUSTO, J. C. R.; et al. Formação matemática de professores do ensino fundamental: um estudo a partir da resolução de problemas. In: GROENWALD; C. L. O.; GELLER; M. (Org). *Formação continuada de professores em Ciências e Matemática: do Projeto Observatório da Educação aos resultados da pesquisa*. Canoas: ULBRA, 2015a. p.29-53.

\_\_\_\_\_. et al. “Que conta eu faço professor?”: *Ensinar e aprender a resolver problemas matemáticos*. In: KAIBER; C. T. (Org). *Práticas escolares no ensino de Ciências e Matemática*. Canoas: Ed. ULBRA, 2015b. p.129-162.

\_\_\_\_\_. Jutta C.R. *Resolução de problemas matemáticos aditivos: possibilidades da ação docente*. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

\_\_\_\_\_. Jutta C.R. *Mais... Ou menos?...: A construção da operação de subtração no campo conceitual das estruturas aditivas*. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

KAMII, C.; JOSEPH; L.L. *Crianças pequenas continuam reinventando a aritmética (séries iniciais): implicações da Teoria de Piaget*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

NUNES, C. S.; GELLER, M. Reflexões sobre o processo de aprendizagem matemática no Atendimento Educacional Especializado. *Educação Matemática em Revista-RS*, v.2, n.17 2016, p.107-120.

PAIS, Luiz Carlos. *Ensinar e aprender Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.