



ESTRUTURAS ADITIVAS: PROBLEMAS DE TRANSFORMAÇÃO NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Ewellen Tenorio de Lima¹

Arlam Dielcio Pontes da Silva²

Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Resumo: A presente pesquisa buscou investigar o processo de resolução de problemas aditivos a luz da Teoria dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 1996). Objetivou-se identificar os erros mais comumente cometidos por estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental na resolução de problemas aditivos, especificamente aqueles relacionados às situações de mudança/transformação. A pesquisa foi realizada com 22 estudantes cursando o 5º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública municipal localizada no agreste pernambucano. Esses participantes resolveram seis situações-problema versando sobre os diferentes contextos relacionados a problemas aditivos em situação de transformação. Com base nos principais resultados encontrados, foi possível perceber que os problemas aditivos de transformação cujos resultados são desconhecidos (tanto em contexto de acréscimo quanto de decréscimo) são aqueles que apresentam maior percentual de acertos. Por sua vez os problemas cujas séries iniciais e transformações são desconhecidas proporcionam maiores dificuldades em suas resoluções. O baixo desempenho apresentado pelos participantes durante a resolução dos problemas propostos está intimamente relacionado a erros de cálculo numérico e relacional, sendo o segundo o mais frequentemente observado. Destaca-se, também, que foi observada grande resistência por parte dos estudantes em registrar as estratégias utilizadas na resolução dos problemas aditivos, apresentando tendência a realizar cálculos mentais ou utilizar estratégias informais em folhas separadas daquelas entregues pelos pesquisadores. Tais resultados apontam para a necessidade do trabalho com as variadas situações que atribuem sentido aos conceitos de adição e subtração no âmbito escolar visando à adequada apropriação desses conceitos pelos estudantes.

Palavras Chaves: Estruturas Aditivas. Ensino Fundamental. Transformação. Mudança.

INTRODUÇÃO

Os conhecimentos matemáticos se desenvolvem ao longo do tempo, por meio das experiências vividas e do contato com diferentes conceitos e situações, conforme Vergnaud (1986). A adição e a subtração são operações trabalhadas desde o início da escolarização e podem ser tidas como conceitos simples, entretanto “são conceitos bastante complicados, e até que crianças captem a base conceitual destas operações elas serão incapazes de usar quaisquer procedimentos que lhes sejam ensinados” (NUNES; BRYANT, 1997. p. 117).

O presente estudo tem como foco os problemas aditivos de transformação, que são problemas que pressupõem uma relação dinâmica entre quantidades. Nesse tipo de problema, “a partir de uma quantidade inicial e, através de uma ação

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica – EDUMATEC, UFPE.

² Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica – EDUMATEC, UFPE.

direta ou indireta, causa-se o aumento ou diminuição” (PESSOA, 2004. p. 41). Contudo, mesmo que as situações nas quais se realiza uma adição ou subtração em um problema no qual o resultado é desconhecido sejam bastante exploradas, os problemas de transformação apresentam diferentes níveis de dificuldade para resolução a depender das quantidades desconhecidas envolvidas nos problemas (resultado, valor inicial ou transformação realizada).

A luz da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1996), compreende-se que a apropriação dos conceitos de adição e subtração acontece por meio do trabalho com as variadas situações que os atribuem sentido. Fazendo uso da classificação de problemas de *estruturas aditivas* presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997), investigou-se, em especial, o desempenho de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental quando da resolução de seis tipos de situações que atribuem sentido aos problemas nos quais se trabalha com a ideia de transformação. Buscou-se identificar também as principais estratégias utilizadas durante a resolução dos problemas propostos a fim de levantar a natureza dos erros cometidos pelos participantes do estudo na resolução de problemas aditivos nos quais é trabalhada a ideia de transformação.

APORTE TEÓRICO

Vergnaud (1986) dá destaque ao papel do saber nos processos de ensino e de aprendizagem, adotando uma concepção desenvolvimentista do conhecimento. Para ele, “o saber se forma a partir do problema a resolver, quer dizer de situações a dominar” (p. 1). Assim, o desenvolvimento (domínio de diferentes conceitos) se dá ao longo do tempo, através do contato com diferentes problemas. Entende-se por problema “toda situação na qual se precisa descobrir as relações, desenvolver as atividades de exploração, de hipótese e de verificação” (p. 1), ou seja, situações para as quais não se sabe, de imediato, como resolver.

Pessoa (2009) destaca que Vergnaud distingue o *cálculo numérico* do *cálculo relacional*, como diferentes habilidades relacionadas à resolução de problemas de forma tal que “os *cálculos numéricos* são as resoluções numéricas propriamente ditas. Os *cálculos relacionais* envolvem operações de pensamento necessárias para compreender os relacionamentos envolvidos nas situações” (p. 111). O cálculo

numérico exige do estudante um domínio hábil das operações/algoritmos, enquanto o relacional demanda capacidade de interpretação das situações.

Um conceito é definido por Vergnaud (1986) pelo tripé dos conjuntos: “S: das *situações* que dão sentido ao conceito; I: dos *invariantes* que constituem as diferentes propriedades do conceito; R: das *representações simbólicas* que podem ser utilizadas” (p. 9). A Teoria dos Campos Conceituais remete à importância do contato com situações variadas para que se possa apreender determinado conceito, visto que “as concepções dos alunos são formadas pelas situações que eles tenham encontrado” (p. 2). É importante, portanto, que as diferentes situações que atribuem sentidos aos conceitos sejam identificadas exaustivamente e trabalhadas no ambiente escolar.

Um campo conceitual, conforme Vergnaud (1986), se refere a “um conjunto de situações, cujo domínio requer uma variedade de conceitos, de procedimentos e de representações simbólicas em estreita conexão” (p. 10). A presente pesquisa direciona o olhar ao campo conceitual das *estruturas aditivas*, caracterizado por Vergnaud (1996) como “o conjunto das situações que exigem uma adição, uma subtração ou uma combinação destas duas operações” (p. 167).

Magina, Campos, Nunes e Gitirana (2001) afirmam que “a competência para resolver [...] problemas aditivos é desenvolvida num longo período de tempo, o que implica dizer que, problemas que envolvem as operações de adição e subtração devem ser trabalhados durante todo o Ensino Fundamental” (p. 21). Como discutido anteriormente, é de suma importância identificar as diferentes situações que atribuem sentido a um conceito a fim de proporcionar a apropriação do mesmo. Existem diferentes classificações referentes aos problemas de estrutura aditiva na literatura. Neste trabalho, adotou-se a classificação presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997).

Nos PCN de Matemática para o 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997) são apresentados quatro grupos de problemas de estrutura aditiva, sendo esses compostos por problemas que envolvem as ideias de combinar, transformar, comparar e de compreender mais de uma transformação. O Quadro 1 sintetiza as características de cada um dos grupos de problemas aditivos apresentados nos PCN (BRASIL, 1997).

Quadro 1: Classificação dos problemas aditivos

GRUPO DE PROBLEMAS	CARACTERÍSTICAS
PRIMEIRO	“situações associadas à ideia de combinar dois estados para obter um terceiro, mais comumente identificada como ação de ‘juntar’” (p. 70)
SEGUNDO	“situações ligadas à ideia de transformação, ou seja, alteração de um estado inicial, que pode ser positiva ou negativa” (p. 70)
TERCEIRO	“situações ligadas à ideia de comparação” (p. 70)
QUARTO	“situações que supõem a compreensão de mais de uma transformação (positiva ou negativa)” (p. 71)

Fonte: (BRASIL, 1997)

É importante destacar que cada grupo de problema citado acima apresenta diversidade de situações e “embora a ação em uma classe de problemas seja a mesma, dependendo de quais quantidades são conhecidas e qual é desconhecida, eles se tornarão muito diferentes [...] apresentando diferentes níveis de dificuldade” (VASCONCELOS, 1998. p. 59).

O presente trabalho trata, em especial, de problemas inseridos no segundo grupo apresentado no Quadro 1, ou seja, de problemas de transformação e as diferentes situações a eles relacionadas. Tais situações diferenciam-se entre si a depender do valor desconhecido no problema, sendo a série inicial, a transformação ou o resultado. Além disso, para cada um desses casos foram considerados os contextos de acréscimo e decréscimo, trabalhando-se assim com seis situações relacionadas aos problemas de transformação.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os PCN (BRASIL, 1997) apontam que devem ser desenvolvidas no 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental (2º ao 5º ano) habilidades como:

- Análise, interpretação, formulação e resolução de situações-problema, compreendendo diferentes significados das operações envolvendo números naturais e racionais.
- Reconhecimento de que diferentes situações-problema podem ser resolvidas por uma única operação e de que diferentes operações podem resolver um mesmo problema;
- Resolução das operações com números naturais, por meio de estratégias pessoais e do uso de técnicas operatórias convencionais, com compreensão dos processos nelas envolvidos (BRASIL, 1997. p. 59).

Quanto aos problemas inseridos no campo conceitual das estruturas aditivas, os PCN (BRASIL, 1997) afirmam que a construção dos diferentes significados

relacionados a esses problemas demanda tempo e se dá por meio da descoberta de diferentes procedimentos de solução. Ainda conforme esse documento, “o estudo da adição e da subtração deve ser proposto ao longo dos dois ciclos [...] em função das dificuldades lógicas, específicas a cada tipo de problema, e dos procedimentos de solução de que os alunos dispõem” (p. 69).

Os PCN (BRASIL, 1997) classificam os problemas aditivos em quatro grupos, que se distinguem de acordo com a ideia a qual remetem, sendo essas as ideias de combinação, transformação, comparação e situações que exigem a compreensão de mais de uma transformação. São apresentados os seguintes exemplos de situações que envolvem a ideia de transformação/mudança:

- Paulo tinha 20 figurinhas. Ele ganhou 15 figurinhas num jogo. Quantas figurinhas ele tem agora? (transformação positiva).
- Pedro tinha 37 figurinhas. Ele perdeu 12 num jogo. Quantas figurinhas ele tem agora? (transformação negativa).
- [...]
- Paulo tinha algumas figurinhas, ganhou 12 no jogo e ficou com 20. Quantas figurinhas ele possuía?
- Paulo tinha 20 figurinhas, ganhou algumas e ficou com 27. Quantas figurinhas ele ganhou?
- No início de um jogo, Pedro tinha algumas figurinhas. No decorrer do jogo ele perdeu 20 e terminou o jogo com 7 figurinhas. Quantas figurinhas ele possuía no início do jogo?
- No início de um jogo Pedro tinha 20 figurinhas. Ele terminou o jogo com 8 figurinhas. O que aconteceu no decorrer do jogo? (BRASIL, 1997. p. 70).

Os exemplos acima reproduzidos são, conforme classificação de Carpenter e Moser (1982 *apud* PESSOA, 2004), respectivamente, problemas de mudança com: 1. Resultado desconhecido, situação de acréscimo, 2. Resultado desconhecido, situação de decréscimo, 3. Série inicial desconhecida, situação de acréscimo, 4. Transformação desconhecida, situação de acréscimo, 5. Série inicial desconhecida, situação de decréscimo, 6. Transformação desconhecida, situação de decréscimo. Nesta pesquisa, foram explorados os seis tipos de problemas acima identificados.

Segundo Pessoa (2004), no âmbito dos problemas das estruturas aditivas “os problemas mais difíceis são aqueles de estruturas mais complexas, menos usuais na sala de aula e nos livros didáticos e os que os verbos que dão a informação numérica são semanticamente contrários” (p. 42). Magina et. al. (2001), afirmam que Vergnaud considera os problemas de transformação cujo estado inicial é desconhecido “como os mais difíceis da classe de transformação, porque a solução deles envolve a operação inversa” (p. 48).

Pessoa (2004) realizou uma pesquisa de intervenção com estudantes do 5º ano, resolvendo problemas de estruturas aditivas em um pré-teste e pós-teste, visando investigar o papel da interação social na superação de dificuldades na resolução desses problemas. Nessa pesquisa, os problemas de mudança/transformação apresentaram percentuais de acertos variados, de acordo com as diferentes situações inseridas nesse grupo de problemas. Os estudantes apresentaram maiores dificuldades nos problemas nos quais a transformação ou a série inicial era desconhecida (em situações de acréscimo), e maior percentual de acertos (91%) quando o resultado era o valor desconhecido e a situação envolveu um acréscimo.

Os problemas que oferecem maior dificuldade para os estudantes, conforme Guimarães (2005), são aqueles que apresentam incongruência entre a operação a ser realizada e as expressões presentes nos enunciados ou que solicitam as transformações e não os estados ou, ainda, quando para a resolução é necessária uma inversão da sequência temporal.

Mendonça, Pinto, Cazorla e Ribeiro (2007) realizaram um estudo diagnóstico com 1803 estudantes, de 1ª à 4ª série (atualmente 2º ao 5º ano) resolvendo 12 problemas de estruturas aditivas, constatando que estudantes da 4ª série (5º ano) ainda não dominavam os conceitos investigados (que deveriam estar consolidados ao final do 2º ciclo do Ensino Fundamental, conforme estabelecem os PCN (BRASIL,1997)), apresentando dificuldades ao resolver problemas aditivos de estrutura mais complexa.

Com base no posto até então, são apresentados, na próxima seção, os objetivos do presente estudo.

OBJETIVOS

Geral

Analisar o desempenho de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental ao resolverem problemas aditivos de transformação, visando identificar os erros mais comuns e as estratégias utilizadas para resolução dos problemas propostos.

Específicos

- Verificar desempenho de estudantes participantes da pesquisa ao resolverem problemas aditivos relacionados a situações de transformação;
- Identificar erros mais frequentes na resolução dos problemas propostos;

- Analisar as principais estratégias utilizadas e relacioná-las aos erros cometidos.

MÉTODO

Participaram dessa pesquisa estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública localizada no Agreste pernambucano. Os participantes do estudo resolveram um teste composto por seis situações-problema envolvendo os diferentes tipos de problemas de transformação/mudança presentes nos PCN (BRASIL, 1997), nomeados segundo classificação de Carpenter e Moser (1982 *apud* PESSOA, 2004) como: resultado desconhecido (acréscimo/decréscimo), série inicial desconhecida (acréscimo/decréscimo) e transformação desconhecida (acréscimo/decréscimo).

O teste proposto foi estruturado de maneira que cada par de problemas semelhantes (cujo mesmo valor é desconhecido, envolvendo as ideias de acréscimo e decréscimo) envolvesse em sua resolução cálculos numéricos com quantidades semelhantes, assim foi possível comparar o desempenho nesses problemas, investigando se houve diferença no desempenho quando do envolvimento de acréscimo ou decréscimo. Tais problemas são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Situações-problemas propostas

VALOR DESCONHECIDO/CONTEXTO	SITUAÇÃO-PROBLEMA
RESULTADO (ACRÉSCIMO)	Amanda tinha 25 adesivos em sua coleção e sua mãe lhe comprou mais 12 adesivos. Quantos adesivos Amanda tem agora? (R: 37)
RESULTADO (DECRÉSCIMO)	João comprou 37 bombons para ele e seus amigos. Durante a tarde eles comeram 25 bombons. Quantos bombons João ainda tem? (R: 12)
SÉRIE INICIAL (ACRÉSCIMO)	Bianca tinha alguns lápis. Ela ganhou 9 lápis novos de sua tia e agora tem 22 lápis. Quantos lápis Bianca tinha antes? (R: 13)
SÉRIE INICIAL (DECRÉSCIMO)	Diogo tinha alguns biscoitos. Ele deu 9 biscoitos a sua irmã e agora tem 13 biscoitos. Quantos biscoitos ele tinha antes? (R: 22)
TRANSFORMAÇÃO (ACRÉSCIMO)	Cecília tinha 15 bolinhas de gude no começo de uma partida. No fim da partida ela tinha 28 bolinhas de gude. O que aconteceu no decorrer da partida? (R: Ganhou 13 bolinhas)
TRANSFORMAÇÃO (DECRÉSCIMO)	Rafael tinha 28 pontos no início de uma partida de UNO. No fim da partida Rafael tinha 13 pontos. O que aconteceu no decorrer da partida? (R: Perdeu 15 pontos)

Fonte: Os autores

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As situações-problema apresentadas na seção anterior foram resolvidas por 22 estudantes com idade média de 11,8 anos, cursando o 5º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública localizada no Agreste pernambucano.

A única situação-problema que não foi deixada em branco por nenhum dos participantes foi a que abordou o problema com resultado desconhecido (acréscimo), sendo este o problema que apresentou maior percentual de acertos. Esse dado reforça o achado de Pessoa (2004), que indica este como sendo o problema de transformação no qual os estudantes do 5º ano apresentam melhor desempenho. Já as situações de transformação desconhecida (acréscimo) e série inicial desconhecida (acréscimo) não foram solucionadas por três estudantes cada. A média de acertos no teste (máximo 6 pontos) foi de 2,77 e o desempenho em cada problema proposto pode ser conferido na Tabela 1:

Tabela 1: Desempenho por tipo de problema

SITUAÇÃO-PROBLEMA	ACERTOS (%)
RESULTADO DESCONHECIDO – ACRÉSCIMO	68,2
RESULTADO DESCONHECIDO – DECRÉSCIMO	50,0
TRANSFORMAÇÃO DESCONHECIDA – ACRÉSCIMO	36,4
TRANSFORMAÇÃO DESCONHECIDA – DECRÉSCIMO	36,4
SÉRIE INICIAL – ACRÉSCIMO	27,3
SÉRIE INICIAL – DECRÉSCIMO	59,1

Fonte: Os autores

No geral, não houve diferença significativa no desempenho em função da situação se referir a um acréscimo ou decréscimo ($t(21) = -0,591$; $p = 0,561$). Ao comparar o desempenho em função do problema tratar de acréscimo ou decréscimo, dentro de cada grupo de problemas, foi observada diferença significativa apenas nos problemas de série inicial desconhecida, sendo: para os problemas de resultado desconhecido $\rightarrow t(21) = 1,449$; $p = 0,162$; para os de transformação desconhecida $\rightarrow t(21) = 0,000$; $p = 1$; e para os de série inicial desconhecida $\rightarrow t(21) = 2,084$; $p = 0,050$. Dessa forma, a operação a ser realizada

não teve grande influência no desempenho dos participantes e sim a natureza do valor desconhecido em cada uma das situações-problema propostas.

Analisando os dados da Tabela 1 por grupo de problemas, é possível observar que as situações-problema com resultado desconhecido tiveram média de acertos mais alta, enquanto os problemas cujas transformações são desconhecidas apresentaram desempenho médio mais baixo. Entre esses grupos de problemas houve diferença significativa nos desempenhos ($t(21) = 2,339$; $p = 0,029$), entretanto não foi observada diferença significativa no desempenho dos problemas de resultado desconhecido em relação aos de série inicial desconhecida ($t(21) = 1,670$; $p = 0,110$), nem entre o desempenho nos problemas de transformação desconhecida e nos de série inicial desconhecida ($t(21) = -1,142$; $p = 0,266$).

Os problemas cujas séries iniciais são desconhecidas exigem operações inversas, assim, a situação de acréscimo exige o uso de uma subtração enquanto a de decréscimo é resolvida por meio de uma adição. Os próprios enunciados desses problemas apresentam termos que geralmente são associados à operação inversa àquela esperada para a resolução. No problema de série inicial desconhecida (acrécimo) proposto (ver Quadro 2) o termo 'ganhou' pode ter induzido o uso de adição. Tal fato explica o baixo desempenho apresentado (principalmente no problema que envolve a situação de acréscimo). Algo semelhante foi observado na pesquisa de Pessoa (2004), que obteve 35% de acertos para série inicial (acrécimo), sendo o segundo menor percentual observado (transformação desconhecida (acrécimo) teve 32% de acertos).

Situações-problema nas quais a transformação é desconhecida exigem sempre a realização de uma subtração e não foi observada diferença de desempenho a depender do contexto abordado (acrécimo/decrécimo).

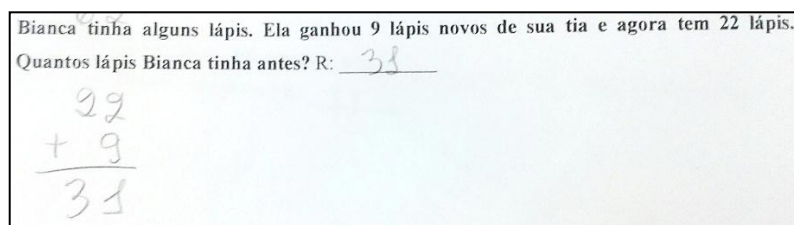
Era esperado que os problemas com resultado desconhecido apresentassem maior percentual de acertos, visto que a situação de acréscimo exige a realização de uma adição e o contexto de decréscimo exige uma subtração, podendo, assim, promover mais fácil compreensão do problema, facilitando a realização do cálculo relacional.

Como visto anteriormente, os problemas com série inicial (acrécimo) e ambos os problemas com transformações desconhecidas foram aqueles que apresentaram maior percentual de erros quando da resolução do teste aplicado. Tal

resultado era esperado dado o posto em estudos anteriores. Discutem-se, a seguir, as estratégias que levaram ao baixo desempenho nesses problemas.

A situação-problema que apresenta série inicial desconhecida (acréscimo) apresentou 13 erros (de 22 participantes), destes 61,5% foram motivados pelo uso de uma adição para resolução do problema, ou seja, o uso da operação inversa, caracterizando assim um erro de cálculo relacional (Figura 1). 7,7% dos participantes que erraram tal questão realizaram uma subtração, o mesmo percentual utilizou uma multiplicação. Os outros 23,1% dos erros estão relacionados a questões que apresentam apenas resposta final, sem registro da operação realizada.

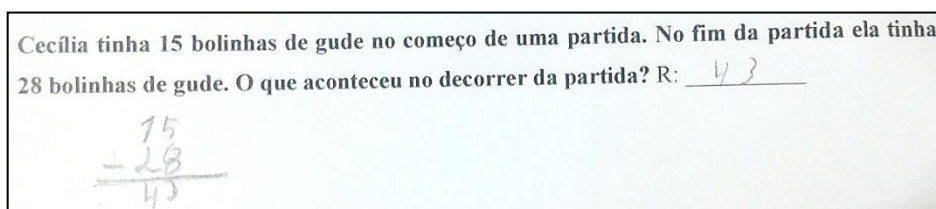
Figura 1: Erro de cálculo relacional: uso da operação inversa – P20



Fonte: Dados da pesquisa

Quanto à situação-problema cuja transformação é desconhecida (acréscimo), foi observado um total de 11 erros, sendo 54,5% destes ocasionados pelo uso de uma adição, 18,2% provocados pelo uso de subtração incorreta, 9,1% pelo uso de multiplicação e 18,2% apresentando apenas resposta. Assim, tanto o erro de cálculo numérico quanto do relacional aparecem como influentes para o baixo desempenho nesse problema (Figura 2).

Figura 2: Erro de cálculo numérico – P19



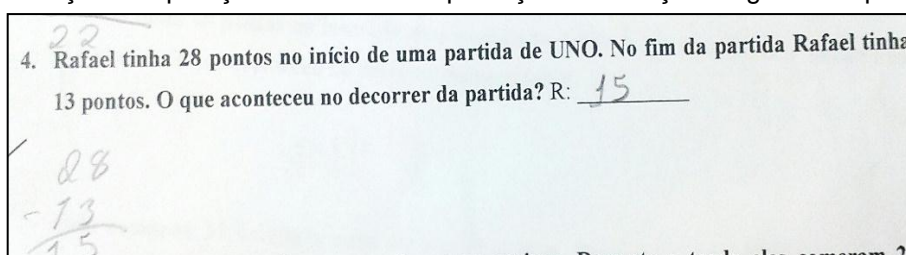
Fonte: Dados da pesquisa

Por fim, o problema de transformação desconhecida (decréscimo) apresentou 12 erros, sendo 41,7% relacionados ao uso de uma adição, 25% ao uso de subtração incorreta e 33,3% apresentando apenas resposta.

Foi possível observar que o baixo desempenho em certos problemas deveu-se, principalmente, a erros de cálculo, tanto relacional quanto numérico. Entretanto, é importante destacar que os erros de cálculo relacional foram identificados mais vezes no presente estudo.

Vale ressaltar que nos problemas cujas transformações são desconhecidas não houve explicitação, por parte dos alunos, da transformação ocorrida. Em grande parte das vezes, foi apresentada apenas resposta numérica, não deixando claro se houve compreensão dos contextos de ganho e perda (Figura 3).

Figura 3: Realização da operação correta sem explicitação de situação de ganho ou perda – P17



Fonte: Dados da pesquisa

O teste foi entregue para que os estudantes o resolvessem e o devolvessem aos pesquisadores. Foi solicitado que, além da resposta final, os estudantes registrassem a operação utilizada para a resolução dos problemas. Ainda assim, algumas resoluções não apresentaram registro algum além da resposta final do problema, não havendo explicitação da estratégia utilizada.

Durante a aplicação do teste foi possível perceber como a resolução dos problemas foi conduzida pelos participantes da pesquisa. Muitos deles resolveram os problemas utilizando cálculo mental, registros não convencionais (no próprio caderno) e até mesmo os dedos. Os mesmos apresentaram resistência em registrar estratégias na folha de teste e, somente após a solicitação do registro, alguns dos estudantes explicitaram a operação aritmética utilizada. Por esse motivo, foram encontradas situações como a apresentada na Figura 4, na qual a resposta correta para o problema é encontrada, porém é registrada uma operação incorreta, levando a conclusão de que o registro foi construído posteriormente ao uso de cálculo mental que embasou a resposta dada.

Figura 4: Registro de operação inadequada à resposta dada – P6

Rafael tinha 28 pontos no início de uma partida de UNO. No fim da partida Rafael tinha 13 pontos. O que aconteceu no decorrer da partida? R: 15

$$28 + 13 = 15$$

Fonte: Dados da pesquisa.

A seguir são apresentadas as considerações levantadas a partir do desenvolvimento do presente estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise dos dados coletados, foi possível perceber que a hipótese levantada inicialmente com base em estudos como os de Magina et. al. (2001), Pessoa (2004), Guimarães (2005) e Mendonça et. al. (2007), de que os problemas cujos resultados são desconhecidos apresentariam maiores percentuais de acerto, foi confirmada. Tais problemas são mais comumente trabalhados na sala de aula e exigem a realização de uma adição (quando o contexto sugere acréscimo) e uma subtração (quando traz a ideia de decréscimo) facilitando a compreensão do enunciado e minimizando erros de cálculo relacional.

No que diz respeito aos erros mais presentes na resolução dos problemas propostos aos participantes da pesquisa, destacamos a dificuldade de compreensão das situações apresentadas, visto que a falta de clareza quanto às mesmas pode levar a erros de cálculo relacional, muito observados no presente trabalho. Além disso, erros de cálculo numérico foram frequentes, geralmente relacionados a registros posteriores, motivados pela resistência por parte dos estudantes em produzir registros escritos que esclarecessem o processo de resolução das situações-problema.

Os resultados encontrados reafirmam dados levantados em pesquisas anteriores e apontam para a necessidade do trabalho com as variadas situações que atribuem sentido aos conceitos de adição e subtração no âmbito escolar visando a apropriação desses conceitos pelos estudantes. Somente um ensino que explore os problemas aditivos em seus diversos sentidos e contextos irá proporcionar a adequada apropriação desses pelos estudantes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 1997.

GUIMARÃES, Sheila. A resolução de problemas de estrutura aditiva de alunos de 3ª série do ensino fundamental. **Publicação da 28ª Reunião Anual da ANPED**, 2005.

MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia; NUNES, Terezinha; GITIRANA, Verônica. **Repensando adição e subtração: contribuições da Teoria dos Campos Conceituais**. São Paulo: Proem, 2001.

MENDONÇA, Tânia; PINTO, Sandra; CAZORLA, Irene; RIBEIRO, Eurivalda. As estruturas aditivas nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo diagnóstico em contextos diferentes. **Revista Latinoamericana de Investigación em Matemática Educativa**. n.10, pp. 219-239, 2007.

NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PESSOA, Cristiane. Interação social uma análise do seu papel na superação de dificuldades em resolução de problemas aditivos. **Infocus**, ano 2, n. 4, pp. 40-52, 2004.

PESSOA, Cristiane; BORBA, Rute. Quem dança com quem: o desenvolvimento do raciocínio combinatório de crianças de 1ª a 4ª série. **Zetetiké - Cempem- FE - Unicamp** - v. 17, n. 31, 2009.

VASCONCELOS, Leila. Problemas de adição e subtração: modelos teóricos e práticas de ensino. In: SCHLIEMANN, Analúcia; CARRAHER, David (orgs.). **A compreensão de conceitos aritméticos**. São Paulo: Papyrus, 1998. p. 53-72.

VERGNAUD, Gérard. Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didática das matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas. **Análise Psicológica**, 1, 1986, p.75-90.

_____. A Teoria dos Campos Conceptuais. In: BRUM, Jean (org.). **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Horizontes Pedagógicos, 1996. p. 155-191.