

ENUNCIADOS DE PROBLEMAS ELABORADOS POR ALUNOS DE 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DE SENTENÇA MATEMÁTICA

*Solange de Fátima S. Mariano Instituição
Universidade Cruzeiro do Sul
so.mariano@yahoo.com.br*

Resumo:

Este artigo apresenta uma pesquisa realizada no âmbito do Projeto Observatório da Educação, coordenado pela Prof^ª Dra. Edda Curi, que busca investigar as dificuldades dos alunos na elaboração de enunciados de problemas a partir de sentenças matemática dadas. Foram analisados 262 protocolos referentes a 42 alunos do terceiro ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede municipal de ensino da cidade de São Paulo. Os resultados que obtivemos, mostram que os alunos se utilizam de mais de uma interpretação da sentença matemática na formulação do texto dos problemas, mas priorizam os significados de transformação. Mostram ainda que quando se busca o termo intermediário ou o termo inicial, os alunos apresentam mais dificuldades na elaboração do enunciado.

Palavras-chave: Educação Matemática; enunciados de problemas; campo aditivo; elaboração de enunciados pelos alunos.

1. Introdução

Este artigo originou-se de discussões realizadas num Grupo de Pesquisa que atua no âmbito do Programa Observatório da Educação. Conta com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e desenvolve o Projeto “Prova Brasil de Matemática: revelações e possibilidades de avanços nos saberes de alunos de 4ª série / 5º ano e indicativos para formação de professores”.

Como participante do Projeto atuo como professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com bolsa CAPES, mas também sou Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul sob orientação da professora Dra Edda Curi, coordenadora do Programa Observatório da Educação na instituição. O Grupo de Pesquisa se reúne nas dependências da Universidade a cada quinze dias com objetivo de, por meio da realização de pesquisas com seus próprios alunos, refletir sobre propostas de trabalho do professor com vistas à melhoria da aprendizagem de seus alunos. As discussões realizadas se referem à organização curricular,

à dimensão pedagógica, ao conhecimento de conteúdos matemáticos, à identificação de procedimentos e dificuldades dos alunos e às propostas de intervenção para superação de dificuldades. Escolhido um conteúdo matemático, o ponto de partida é a análise dos resultados da Prova Brasil e a tematização da prática das professoras. Os estudos se iniciam a partir da análise de itens publicados pelo Saeb, com uma reflexão sobre o que era proposto em documentos curriculares nacionais e locais, o que era ensinado nas escolas e o que efetivamente era proposto na Prova Brasil. Após a ampliação dos conhecimentos matemáticos e didáticos do grupo, as professoras passaram a realizar a pesquisa com seus alunos. A partir da análise dos dados são propostas intervenções pelo próprio Grupo que depois de analisá-las faz novas propostas.

Este grupo é constituído por atores de segmentos distintos: pesquisadores, mestrandos e doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da própria instituição e professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede pública da cidade de São Paulo.

Para esta comunicação apresenta-se um estudo sobre a produção de enunciados dos problemas pelas crianças de terceiro ano do Ensino Fundamental, em uma escola com ensino de nove anos da rede pública municipal da cidade de São Paulo. Embora o foco do grupo seja o 5º ano do Ensino Fundamental, temos estudado outras séries dos anos iniciais, uma vez que, no grupo atuam professoras de séries/anos distintos.

Esse estudo originou-se do trabalho realizado no segundo semestre de 2012 pelo referido Grupo de Pesquisa e teve como base a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1996) e estudos sobre as características de enunciados segundo Fonseca e Cardoso (2005).

Primeiramente foi realizado um estudo teórico com várias discussões a respeito desse tema, e durante essas reuniões ficou decidido que os professores participantes do projeto realizariam atividades com seus alunos em torno da elaboração de enunciados de problemas do campo aditivo. Durante os encontros foram elaboradas as sentenças matemáticas que norteariam o pensamento dos alunos para a elaboração dos enunciados. As atividades foram desenvolvidas com os alunos do 1º ao 5º ano, também foram discutidos quais seriam os critérios para a análise e tabulação dos textos dos alunos. Com o retorno dessas tabulações e análises, foram debatidas as melhores intervenções para que os alunos avançassem nas elaborações dos enunciados.

As sentenças criadas pelo Grupo apresentam diversidade na posição do termo desconhecido: a primeira busca o estado final, a segunda busca o valor intermediário e a terceira busca o estado inicial. Foram criadas sentenças matemáticas com números naturais e o objetivo era de analisar se os alunos construíam enunciados que envolvem diferentes significados da adição e subtração. A escolha dos números para compor as sentenças matemáticas foi negociada pelo Grupo com base na experiência dos professores participantes. A justificativa para o trabalho conjunto dos problemas aditivos – subtrativos, baseia-se no fato de que eles compõem uma mesma família, ou seja, há estreitas conexões entre situações aditivas e subtrativas.

2. O que dizem os Parâmetros Curriculares Nacionais sobre resolução de enunciados dos problemas

Segundo o PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), os alunos devem ser capazes de analisar, interpretar, solucionar e formular situações problemas, compreendendo alguns dos significados das operações, em especial da adição e da subtração.

Ao colocar o foco na resolução de problemas, o que documento defende pode ser resumido nos seguintes princípios (Brasil, 1997):

- O ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las.
- Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada.

Na vivência dos professores do Grupo de Pesquisa, eles destacam que a elaboração de enunciados de problemas pelos alunos facilita a interpretação de outros problemas.

3. Elaboração de textos de matemática no ensino de matemática

Fonseca e Cardoso (2005) realizam uma discussão a respeito dos textos de Matemática no ensino de Matemática. Estes são encarados como uma primeira possibilidade de relacionar práticas de leitura e tarefa matemática.

As autoras enfatizam que estes textos são os de enunciados de questões

matemáticas, os textos de problemas, os textos que discorrem exclusivamente sobre conteúdos matemáticos e ainda apontam os textos matemáticos em que não predomina a linguagem verbal.

A partir dos estudos de Fonseca e Cardoso (2005), é possível concluir que a elaboração dos enunciados por parte dos alunos a partir da sentença dada faz com que eles criem a possibilidade de domínio de interpretação de um texto característico das situações problemas. Quando o aluno consegue realizar essa atividade satisfatoriamente, ou seja, um enunciado condizente com a sentença matemática, pode-se dizer que o aluno compreendeu a ideia do problema.

O aluno das séries iniciais, em contato com esse tipo de atividade, começa a adquirir um domínio mesmo que intuitivamente de algumas características de enunciados de problemas. Estudos de Pires (2006) destaca entre características: que sejam contextualizados ou não contextualizados; abertos ou fechados; com oferta de dados maior que o necessário, menor que o necessário ou adequadas à resolução.

A elaboração de enunciados por parte dos alunos tende a possibilitar uma situação em que apareça com frequência textos que sejam próximos da vida real do aluno.

As sentenças matemáticas propostas pelo Grupo de Pesquisa possibilitam enunciados contextualizados, fechados, com quantidade de dados adequados à resolução.

Em sua obra *Young Mathematicians At Work* (2001), os autores Catherine Twomey Fosnot e Marteen Dolk escrevem sobre a importância de se trabalhar as situações de adição e subtração em situações problemas em variados contextos, destacam a importância do trabalho do professor em ajudar o aluno a generalizar para outros problemas de adição e subtração, a partir de uma determinada ideia. Em sua pesquisa, os autores nos mostram que em problemas com o mesmo significado do campo aditivo, dependendo do contexto, os alunos utilizam estratégias diferentes de cálculo.

Em uma mesma situação, alguns alunos se utilizam da adição para solucionar o problema e outros com a subtração. Os alunos tendem a construir suas estratégias dependendo do contexto em que as ideias do campo aditivo aparecerem.

Para os autores, o professor deve fazer um trabalho conectando a adição e subtração em situações problemas e o professor, na socialização, pode discutir que eles podem utilizar qualquer das estratégias na resolução.

Os autores ressaltam que nem todos os alunos conseguem perceber essa conexão entre as operações. Os significados de adição e subtração na resolução de problemas são

bastante variados e precisam ser desenvolvidas nos alunos.

Para os autores o trabalho com a subtração com o significado de “retirar” é muito superficial e banaliza a noção de subtração, assim como também dizer que subtração significa apenas “diferença”. Eles concluem que o significado de subtração deve ser construído a partir de situações problema que envolvam conexões entre as ações de comparação, retirada e diferença.

Fosnot e Dolk (2001) consideram que os contextos dos problemas devem envolver três componentes: permitir o uso de modelos; “fazer sentido” para as crianças; ser desafiador e provocar questões.

Um problema permite o uso de modelos quando apresenta possibilidades de o aluno usar imagens ou representações que possibilitam o uso de modelo, por exemplo, situações que envolvem frutas, bombons, objetos, etc. Segundo os autores, a utilização do mesmo modelo em diferentes situações possibilita sua generalização e facilita o uso por parte das crianças.

Os autores atribuem à expressão “fazer sentido” uma situação imaginária ou não em que as crianças consigam analisar a razoabilidade dos resultados e das ações realizadas e que faça sentido para a construção de estruturas e relações.

O terceiro componente permite ao professor, propor questões do tipo: Porque isso acontece, E se acontecer tal coisa?, e se?. Esses aspectos caracterizam o que os autores denominam de bons contextos, pois permitem a explicação do que está acontecendo e também dão origem a outras questões que podem ser bastante interessantes do ponto de vista da matemática.

Esses estudos mostram a importância de o professor selecionar (ou elaborar) problemas com bons contextos, diversificados de modo a permitir aos alunos a construção gradativa das noções matemáticas envolvidas no problema. Estes contextos relacionam-se não apenas com situações que possam interessar aos alunos, mas que incluam modelos em que os alunos possam usar estratégias de contagem de um a um, evoluem para as contagens por grupos, para o uso intuitivo das propriedades da adição e do cálculo formal.

Eles concluem que é importante propor contextos que fazem emergir a utilização de diferentes modelos e que contextos que fazem emergir a validade da propriedade comutativa são importantes de serem enfatizados, pois possibilitam a criança evoluir no processo e contagem.

4. Problemas do campo aditivo

Para Vergnaud, (1996) o pensamento matemático da criança está sempre em construção, é por meio de resoluções de situações problemas que as crianças vão elaborando esquemas e estratégias que são significativas para si.

Segundo o autor, calcular é algo que envolve a tomada de decisões e a representação que a criança faz do cálculo, implica em desenvolver conhecimentos sociais, além de outras habilidades.

Para Gerard Vergnaud (1996) cada conceito matemático está inserido em um campo conceitual, e este é constituído por um conjunto de situações de diferentes naturezas. Para o pesquisador, não basta o professor ensinar aos seus alunos adição e subtração pela estratégia do algoritmo, esses cálculos precisam estar relacionados a situações problemas de contexto variados.

O autor classifica os problemas do campo aditivo em três tipos de significados: composição, transformação e comparação. Ele descreve como problemas com significado de Composição, os que duas partes se juntam para formar um todo. Chama de problemas de Transformação, os que envolvem um estado inicial, ocorre uma transformação (positiva ou negativa) e um estado final. O autor denomina de problemas de Comparação como aqueles que envolvem o significado de comparação entre dois estados.

5. Apresentação dos dados

Este estudo tem a finalidade de compreender na prática como as crianças de 3º ano que já tiveram contato com problemas como leitores e interpretadores, a saírem de uma situação receptiva de ser portador textual, para uma situação de protagonista como elaborador de textos. A partir dessa elaboração, fez-se a análise dos enunciados dos alunos. Para essa análise não foram considerados erros ortográficos dos alunos e nem a resolução das sentenças matemáticas.

6. Análise das Resoluções dos alunos

Como já foi dito, as sentenças matemáticas organizadas no grupo de pesquisa tinham a ordem de grandeza dos números adequados à faixa etária, no entanto, a posição do termo desconhecido varia, na primeira a busca é pelo estado final ($a + b = ?$), na segunda a busca é pela transformação ($a + _ = c$), e na terceira a busca é pelo estado

inicial ($_ + b = c$). A intenção era saber se nos enunciados também apareceriam essas variações.

A atividade foi aplicada em duas classes, sendo um total de 42 alunos. As turmas que realizaram a atividade já estavam acostumadas a trabalhar com resolução de problemas, mas não na condição de autores de enunciados e sim como leitores.

Analisando os protocolos, constata-se que entre os alunos presentes, nem todos conseguiram realizar a tarefa, alguns entregaram em branco. Observa-se que nas sentenças que envolvem a operação de subtração, os alunos tiveram mais dificuldades e essa atividade teve um número maior de protocolos em branco.

A tabela 1 compatibiliza os dados da pesquisa.

Tabela 1 - Total de enunciados dos problemas categorizados pelos significados das operações

Sentença matemática	Enunciado com ideia de transformação	Enunciado com ideia de comparação	Enunciado com ideia de composição	Atividade entregue em branco	Não elaborou enunciados, apenas resolveu a tarefa matemática
$125+57 = _$	39	0	2	1	0
$125+_ = 217$	34	0	5	2	1
$_ + 57 = 189$	26	0	7	3	16
$137 - 49 = _$	40	1	0	0	1
$128 - _ = 93$	25	0	1	6	10
$_ - 54 = 127$	20	0	2	11	9
Totais	184	1	17	23	37

Fonte: elaborado pela pesquisadora

Observando-se a tabela fica evidente que os alunos ao escreverem seus textos se sentiram mais confiantes em utilizar a ideia de transformação, mesmo com a variação da posição das incógnitas. Poucos se arriscaram em utilizar um enunciado envolvendo outro significado do campo aditivo. Isso pode dar indício de que em sala de aula é preciso

apresentar com maior frequência situações problemas em que os enunciados envolvam todos os significados do campo aditivo.

Os protocolos a seguir apresentam um enunciado com o significado de transformação. É interessante notar que essa criança não utilizou a congruência semântica em que usa no enunciado a palavra “deu” que na maioria das vezes é identificada com uma transformação negativa.

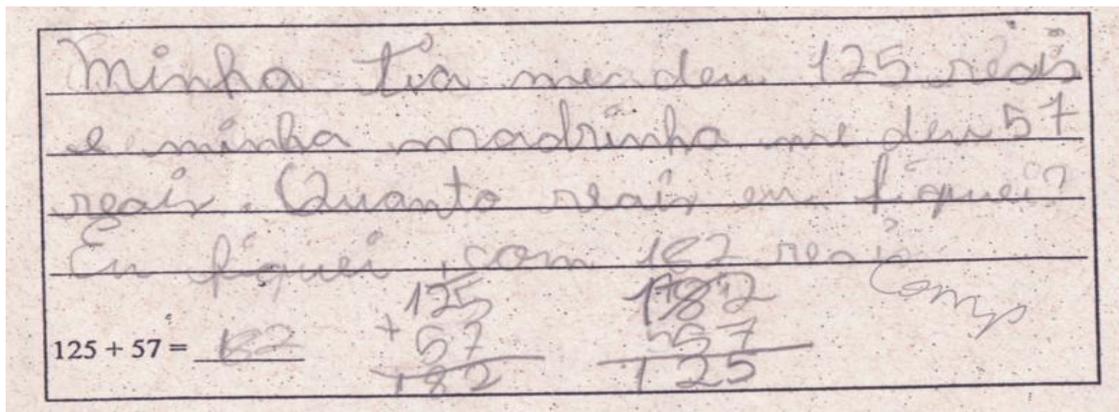


Figura 1 – protocolo do aluno 003
Fonte: arquivos da pesquisadora

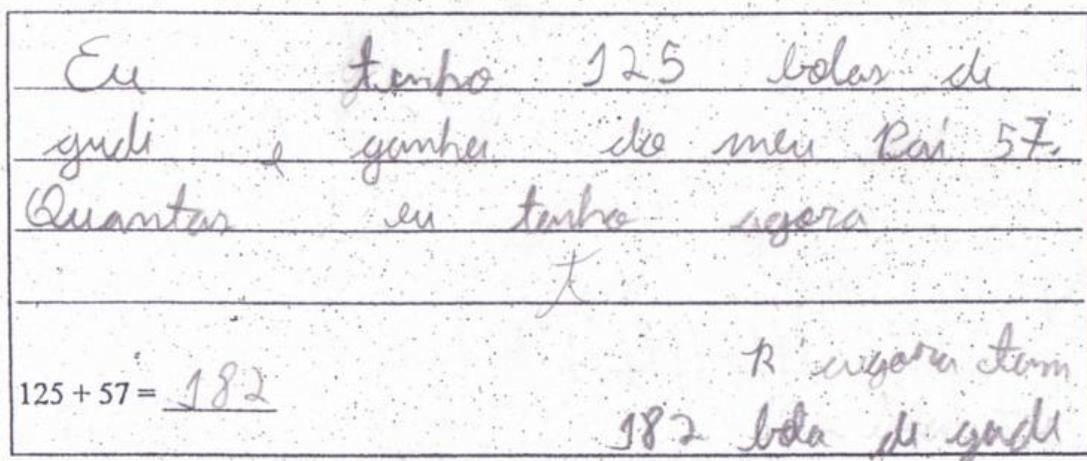


Figura 2 – protocolo do aluno 034
Fonte: arquivos da pesquisadora

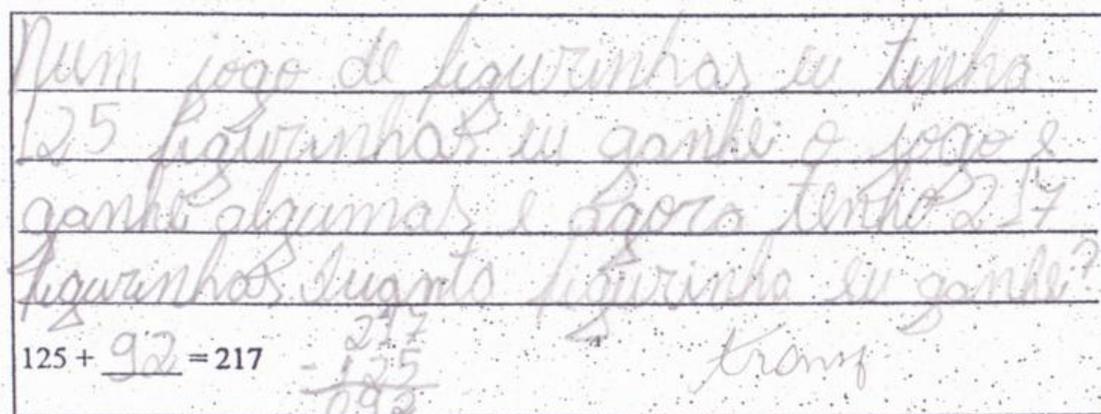


Figura 3 – protocolo do aluno 016
Fonte: arquivos da pesquisadora

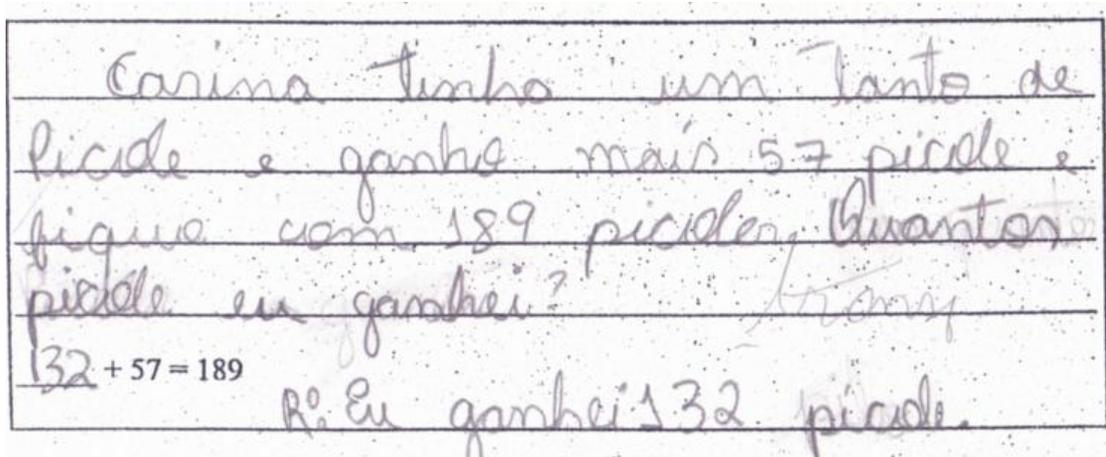


Figura 4 – protocolo do aluno 034
Fonte: arquivos da pesquisadora

Outro fato relevante, é que quando a sentença apresenta a incógnita no estado inicial ou no intermediário com sentido de subtração, os alunos não desenvolveram textos condizentes com a sentença matemática e alguns se sentiram incapazes de produzir qualquer escrita devolvendo em branco a atividade.

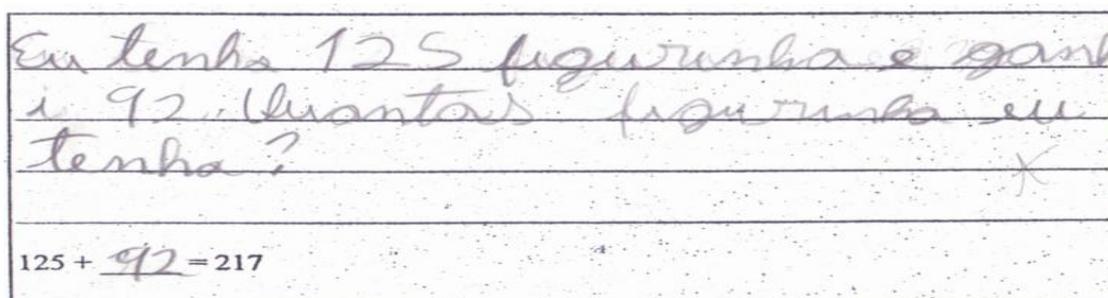


Figura 5 – protocolo do aluno 005

Fonte: arquivos da pesquisadora

Poucos textos apresentaram ideia de composição, e a ideia de comparação só apareceu uma única vez nos enunciados, conforme o protocolo da figura 6 envolvendo um enunciado com significado de composição.

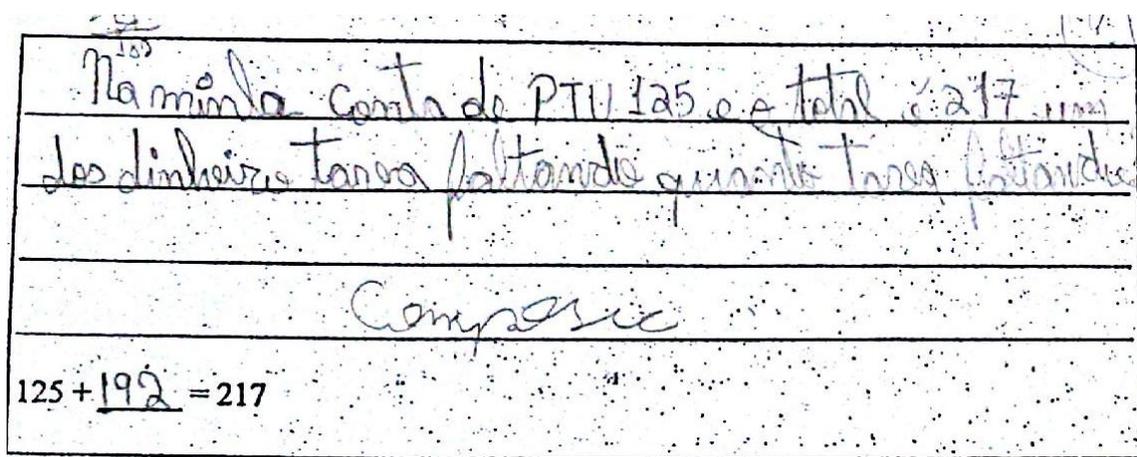


Figura 6 – protocolo 012
Fonte: arquivos da pesquisadora

7. Observando a contextualização dos enunciados dos alunos

No protocolo a seguir esse aluno faz uma conexão entre a adição e subtração, para os autores Fosnot e Dolk (2001) esse tipo de procedimento é exceção entre os alunos, e quando isso ocorre, mostra que o aluno já desenvolveu o conceito das relações entre as operações e o relacionamento entre os números, é o que os autores chamam de matematização.

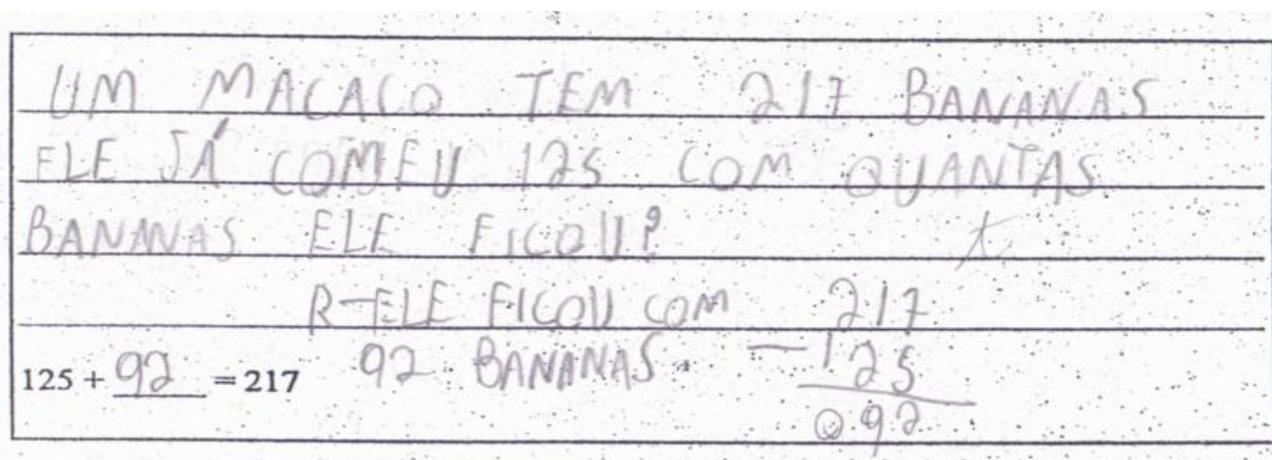


Figura 7 – protocolo 028
Fonte: arquivos da pesquisadora

O próximo protocolo mostra que o aluno primeiro resolve a sentença matemática do problema e obtém 92 e depois monta o enunciado. Quando apresenta a resposta, dá a resposta da sentença matemática e não do problema, o que pode apontar falta de compreensão do texto do problema.

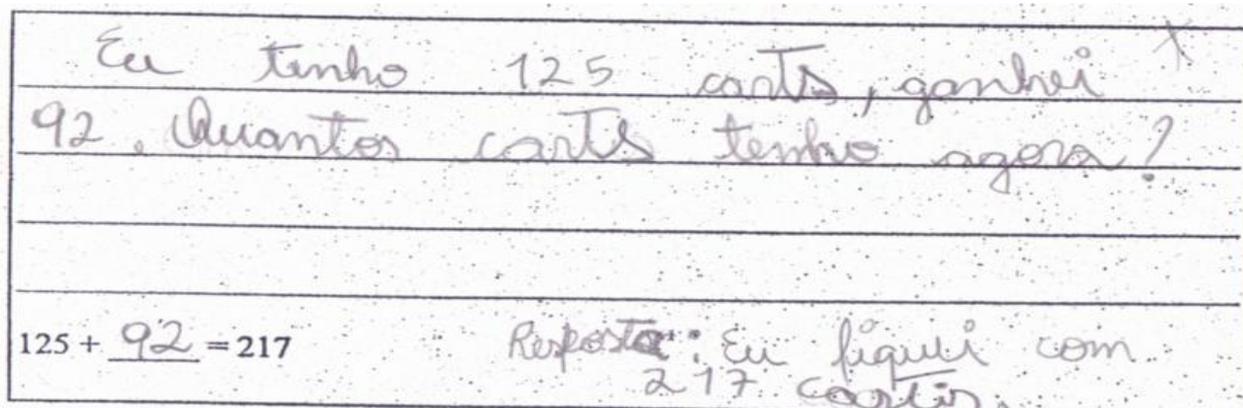


Figura 8 – protocolo 002
Fonte: arquivos da pesquisadora

Nos próximos protocolos os enunciados não estão condizentes com a posição das incógnitas nas sentenças matemáticas. Ao que parece, primeiro os alunos resolvem o problema e depois elaboram o enunciado. Eles já colocaram no enunciado o valor do termo desconhecido e reforçam a ideia da busca pelo estado final na questão do enunciado e na resposta do problema.

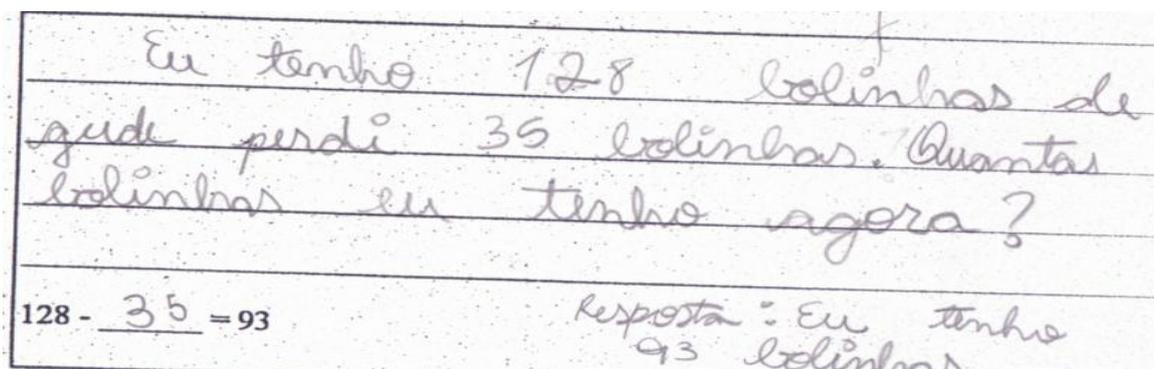


Figura 9 – protocolo 002
Fonte: arquivos da pesquisadora

Eu tenho 132 brinquedos e ganhei dos meus primos 57. Quantos eu tenho agora? \neq

$132 + 57 = 189$

R: Eu tenho agora 189

Figura 10 – protocolo 019
Fonte: arquivos da pesquisadora

Nos protocolos a seguir, o aluno escreve enunciados condizentes com a posição das incógnitas das sentenças matemáticas e se utiliza de contextos de situações cotidianas e próprias de sua faixa etária.

Eu tenho 125 bolas de quide numa partida ganhei mais 57 bolas de quide. Quantas bolas de quide eu tenho?

$125 + 57 = 182$

$$\begin{array}{r} 125 \\ + 57 \\ \hline 182 \end{array}$$

Francis

Figura 11 – protocolo 016
Fonte: arquivos da pesquisadora

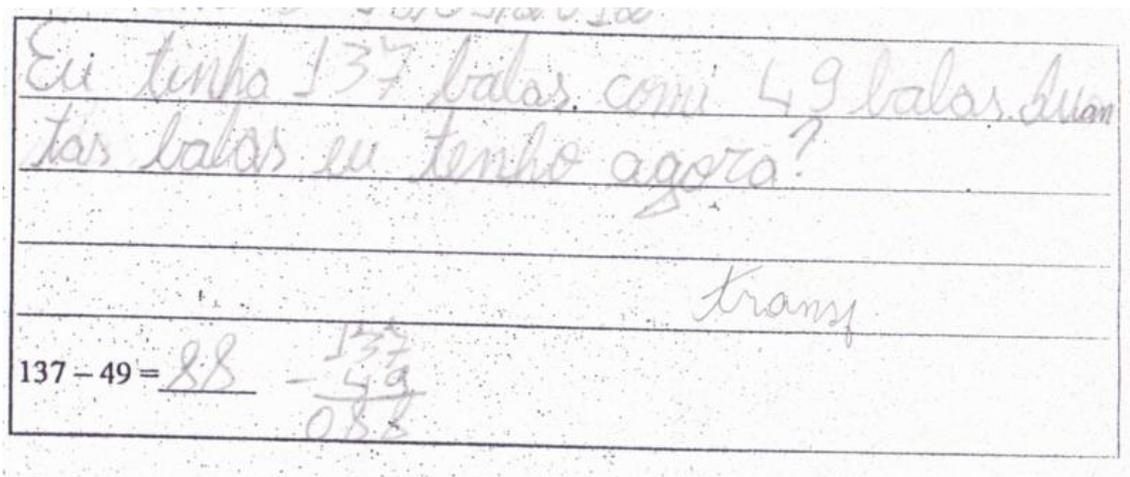


Figura 12 – protocolo 016
Fonte: arquivos da pesquisadora

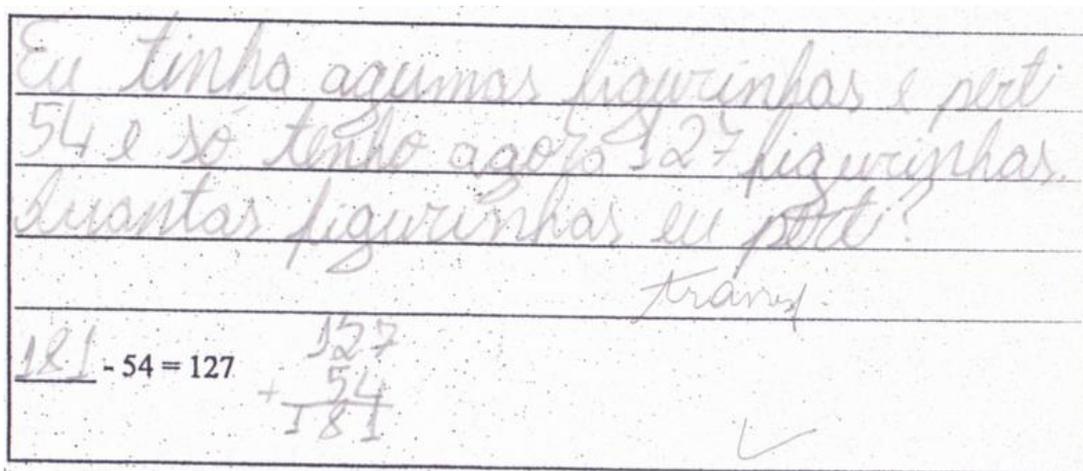


Figura 13 – protocolo 016
Fonte: arquivos da pesquisadora

Os contextos mais usados pelas crianças referem-se a coleções de figurinhas ou cards, a coisas que gostam de comer como balas ou picolés, a bolinhas de gude e quantias em dinheiro, embora não utilizem a escrita decimal.

8. Algumas considerações

Ao analisar os protocolos observa-se que a grande maioria dos alunos apresenta enunciados de problemas centrados no significado de transformação, e os outros dois significados praticamente não foram utilizados. Nota-se dificuldades em estabelecer uma conexão entre as operações de adição e subtração, o que pode interferir na produção dos

enunciados.

Conclui-se que é importante que o professor realize atividades que proporcionem a elaboração de enunciados de problemas e observe os significados mais presentes e os contextos mais utilizados para que em suas aulas crie outras situações problemas mantendo a mesma ordem de grandeza dos números, mas em diferentes contextos e usando os três significados do campo aditivo proposto por Vergnaud (1996).

Os resultados que apontam para uma incidência muito maior na elaboração de problemas de transformação podem dar indícios de que esse é o significado do campo aditivo mais trabalhado em sala de aula hoje e que é preciso trabalhar também com a mesma intensidade os outros significados. Os contextos usados pelas crianças também dão pistas aos professores de situações que fazem sentido para os alunos.

9. Referências

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

FONSECA, M. C. F. R.; CARDOSO, C. A. Educação matemática e letramento: textos para ensinar matemática e matemática para ler o texto. In: NACARATO, A. M. (Org.). **Escritas e leitura na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

FOSNOT, C. T.; DOLK, M. **Young Mathematicians at Work: Constructing Fractions, Decimals, and Percents**. Portsmouth, N.H.: Heinemann Press, 2001.

PIRES, C. M. C. **Os textos nas aulas das disciplinas da área de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias** [material impresso]. In: Documento do Ensino médio em rede. São Paulo: 2006.

VERGNAUD, G. A Teoria dos Campos Conceituais. In: BRUN, J. **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 155-191.