

Concepções de Professores que Ensinam Matemática para os Anos Iniciais a Respeito do Campo Conceitual Aditivo no Âmbito do Observatório da Educação

Valdir Amâncio da Silva¹

Angélica da Fontoura Garcia Silva²

Resumo

Neste trabalho analisamos as concepções de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental que participam do programa Observatório da Educação, promovido pela Universidade Bandeirante de São Paulo. A coleta dos dados foi realizada no mês de março de 2011 e contou com a participação de trinta professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental da Rede Pública Estadual de São Paulo, dentro de uma sessão de formação no Programa Observatório da Educação. As situações problema foram analisadas de acordo com classificação da Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud e de estudos como os de Shulman sobre o Conhecimento Profissional Docente. Como resultado observamos que, de forma espontânea, os professores investigados criaram situações predominantemente de *composição* e *transformação* e destas a maioria prototípicas.

Palavras chave: Educação Matemática; Conhecimento Profissional Docente, Campo Conceitual Aditivo.

INTRODUÇÃO

O estudo que aqui apresentamos, está vinculado à linha de pesquisa Formação de Professores que Ensinam Matemática do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN), no âmbito do Projeto financiado pela CAPES no Programa Observatório da Educação (CNPQ/ INEP/SECAD)³: Tal Projeto envolve formação e pesquisa; quanto à formação, o público-alvo é constituído de professores que lecionam para os anos iniciais do Ensino Fundamental de escolas públicas sob a jurisdição estadual (São Paulo). O grupo de pesquisa é formado por docentes e seus

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNIBAN-SP.

E-mail: valdiamancio@bol.com.br

² Professora Orientadora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNIBAN-SP.

E-mail: angelfontoura@gmail.com

³ Projeto 99, coordenado pelo Profa. Dra. Tânia Maria Mendonça Campos, iniciado no ano de 2009.

orientandos (mestrandos e doutorandos) do curso de Pós graduação em Educação Matemática.

Encontramos, nesse contexto, os desafios de analisar os processos de ensino e aprendizagem da matemática nos anos iniciais da Educação Básica em função do Conhecimento Profissional Docente sobre a elaboração de situações-problema no Campo Aditivo.

Em relação à formação de professores que lecionam matemática para os anos iniciais, é importante ressaltar que documentos curriculares como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), por exemplo, aparecem também como fornecedores de diretrizes para a formação docente, como podemos observar no trecho do referido documento:

“Esse documento será útil para nortear a formação inicial e continuada de professores (na medida em que se tornam claros os fundamentos do currículo, fica implícito o tipo de formação que se pretende para o professor) e para orientar a produção de livros e de outros materiais didáticos, contribuindo dessa forma, para a configuração de uma política voltada à melhoria do ensino fundamental (BRASIL, 1998, p. 15).

Assim sendo, considerando que o Governo Federal distribuiu, no final da década de noventa, o material contendo os Parâmetros Curriculares Nacionais e que nele, encontramos orientações para o ensino da adição e subtração no Conjunto dos Números Naturais no sentido de utilização da Teoria dos Campos Conceituais (Brasil, 1997, p. 106) nos parece ser importante analisar como tais indicações são interpretadas pelos professores. Afinal, se há esta estreita ligação entre o que se define nos currículos oficiais e os processos de formação de professores, como indicam tais documentos, torna-se relevante analisar se e em que grau isso ocorre.

DO CAMPO CONCEITUAL ADITIVO

Reiteramos que a indicação para que se desenvolva o trabalho com as operações com Números Naturais por meio da resolução de problemas envolvendo o Campo Conceitual Aditivo é verificada, já no ano de 1997 nas orientações contidas no PCN de matemática para os anos iniciais. Esse documento considera tal teoria como um de seus pressupostos teóricos.

Em São Paulo os Guias Curriculares da Secretaria Estadual de Educação, em conformidade com o disposto no PCN, também indicam o encaminhamento para que o professor trabalhe com o Campo Conceitual Aditivo. Tal documento considera que uma das expectativas de aprendizagens dos anos iniciais do Ensino Fundamental apresentada no documento Orientações Curriculares do Estado de São Paulo, publicado em 2008 indicam que o aluno deve “*Interpretar e resolver situações-problema, compreendendo significados da adição*”(SÃO PAULO, 2008, p. 25)

As estruturas aditivas, como também é conhecido o Campo Conceitual Aditivo, são parte da “Teoria dos Campos Conceituais” de Gerard Vergnaud.

Para apresentar indicações sobre a Teoria dos Campos Conceituais nos apoiaremos em estudos do próprio autor, Vergnaud (1990), outras publicações que apresentam a teoria, Magina et al (2008), além de nossas anotações obtidas pela participação no curso ministrado pelo autor em 2010 na Universidade Bandeirantes de São Paulo⁴. Acreditamos que tais dados possam acrescer elementos aos já divulgados nos estudos aqui apontados.

No decorrer do curso Vergnaud (2010) afirma que ao longo da vida temos que nos adequar a um conjunto de diversas situações. Considera ainda que uma situação pode ser analisada por meio de diversos conceitos e que um conceito não tem o seu significado em uma única categoria de situações.

Assim sendo, temos que analisar a formação de diferentes conceitos e esses em diversas situações. Para Vergnaud (2010) “Um conceito não se desenvolve sozinho, no entanto em conjunto de diferentes conceitos com os quais formam um sistema”. Portanto, segundo o autor, as crianças ao vivenciar diversas situações necessitam de uma diversidade de conceitos. Assim sendo, para o autor a compreensão da formação do conhecimento se dá por meio da análise do conjunto de situações e conceitos que é a quem o autor denomina campos conceituais.

Já em 1990, Vergnaud parte do princípio de que os alunos desenvolvem suas competências ao longo do tempo por meio de situações experimentais que cerceiam sua vida.

⁴ O curso aqui descrito faz parte da Escola de Altos Estudos (EAE) CAPES, denominado “A Teoria dos Campos Conceituais” foi realizado na UNIBAN.

O autor da Teoria entende que um Campo Conceitual se forma dentro de três conjuntos específicos⁵:

- O conjunto de situações que tornam o conceito significativo (S).
- O conjunto de invariantes (objetos, propriedades e relações) que podem ser reconhecidos e usados pelo sujeito para analisar e dominar essas situações (I).
- O conjunto de representações simbólicas que podem ser usadas para pontuar e representar esses invariantes e, portanto, representar as situações e os procedimentos para lidar com eles (R).

A “Teoria dos Campos Conceituais” classifica as situações-problema nas estruturas aditivas em três grupos básicos: *composição*, *transformação* e *comparação*.

Os problemas classificados como sendo de *composição* são aqueles em que o todo está envolvido com as partes, ou seja, existe uma relação entre as partes que formam um todo ou uma relação entre o todo e uma das partes para se conhecer a outra parte.

Quando uma situação envolve uma ideia que pode ser modificada, deixando seu estado inicial de acordo com uma relação, ela está sendo transformada para chegar a um estado final. Situações-problema com essa característica, são denominados pelo autor como de *transformação*.

A terceira classe de problemas compara duas quantidades, uma chamada de *referente* e a outra de *referido*. São, portanto, situações-problema de *comparação*.

Consideramos estas classes de problemas as mais básicas dentro do Campo Conceitual Aditivo. Existe ainda a classe dos problemas mistos, contudo, no momento, nosso olhar estará direcionado para a concepção dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, sobre o campo aditivo, quando elaboram situações-problema nas classes de *composição*, *transformação* e *comparação*.

⁵ Definições retiradas do livro “Repensando Adição e Subtração – Contribuições da Teoria dos Campos Conceituais”. Sandra Magina, Tânia M. M. Campos Terezinha Nunes, Verônica Gitirana.

O CAMPO ADITIVO NO PCN E NO GUIA DO LER E ESCREVER

Como já mencionamos, em 1997 o Governo Federal instituiu os Parâmetros Curriculares Nacionais. No documento encontramos uma proposta de trabalho com problemas aditivos e subtrativos e seus significados. Percebemos, já naquela época, a presença das classes de problemas: *Pedro tinha 9 figurinhas. Ele deu 5 figurinhas a Paulo. Com quantas figurinhas ele ficou?* (transformação)⁶.

No Estado de São Paulo, existe um material de apoio ao professor denominado Ler e Escrever, que contém propostas de atividades matemáticas. Tal documento, também fundamentado na “Teoria dos Campos Conceituais afirma o seguinte:

As atividades de matemática propostas no Guia de Planejamento e Orientações Didáticas para o professor de 4ª série – Ciclo I, foram elaboradas de acordo com os significados do campo aditivo: composição, transformação e comparação (SÃO PAULO, 2010 - p. 267).

A FORMAÇÃO DO PROFESSOR

Embora não seja nosso foco principal para a reflexão das práticas pedagógicas do professor, concordamos que um rápido olhar na formação docente nos ajudaria a pensar na relação professor/pesquisas /prática pedagógica.

Sendo assim, entendemos que o conhecimento do professor, tem um papel fundamental na articulação de propostas didáticas para realizar atividades em sala de aula.

Sobre o Conhecimento Profissional Docente, Shulman⁷ o categoriza em três situações diferentes:

⁶ PCN de matemática para as séries iniciais – volume 3 – Pp. 106 - 107

⁷ Sobre os estudos de Shulman (1986), Sztajn (2002) apresenta uma revisão da literatura americana dos anos 90 sobre o saber disciplinar do professor de Matemática e indica o trabalho do autor como um dos mais relevantes, segundo a autora, “impulsionou tanto os estudos sobre a eficácia do professor como aqueles acerca dos processos de pensamento do docente ao considerar a questão disciplinar e os aspectos particulares do ensino de uma disciplina específica” (SZTAJN, 2002, p. 20).

a) O conhecimento do conteúdo objeto que representa o que o professor sabe, de fato, sobre a disciplina que pretende ensinar. b) O conhecimento do conteúdo pedagógico, que mostra como o professor articula o desenvolvimento de suas atividades, de modo a fazer com que seus alunos compreendam o que está sendo trabalhado. c) O conhecimento do conteúdo curricular, que fundamenta e organiza os trabalhos do professor, para que se possa realizar uma reflexão da prática (SHULMAN, 1986, Pp. 13 - 16).

Quanto a relevância da discussão acerca da relação dos saberes docentes e currículo, é importante ressaltar que até mesmo nas orientações contidas nos documentos federais- PCN- mostram uma preocupação para com a formação do professor e alertam que, muitas das pesquisas e inovações no ensino de matemática não chegam até o professor, ou chega de forma inadequada (BRASIL, 1997. p.23). Assim, consideramos que analisar a interpretação do profissional que utiliza tais orientações curriculares poderiam nos dar pistas não só sobre o Conhecimento Profissional Docente, mas também sobre como se dá os processos de ensino e aprendizagem.

PROCEDIMENTOS METODÓLOGICOS

Solicitamos aos professores que elaborassem seis situações-problema dentro do campo conceitual aditivo. Vale lembrar que não fizemos um diagnóstico anterior acerca do conhecimento dos participantes sobre a “Teoria dos Campos Conceituais” e, mais especificamente do Campo Conceitual Aditivo. Portanto, as situações-problema elaboradas mostraram a compreensão natural de cada um sobre o conceito aditivo.

A coleta dos dados aqui apresentados foi realizada no mês de março de 2011 e contou com a participação de trinta professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental da Rede Pública Estadual de São Paulo, dentro de uma sessão de formação no Programa Observatório da Educação. Embora o projeto por nós elaborado, que encontra-se inserido no Observatório e que pretenda que seu desenvolvimento seja de forma qualitativa, para essa comunicação, faremos apenas uma análise quantitativa. As situações-problema foram analisadas de acordo com as classes: *composição*, *transformação* e *comparação*, conforme os diagramas apresentados nas figuras 1, 2 e 3.

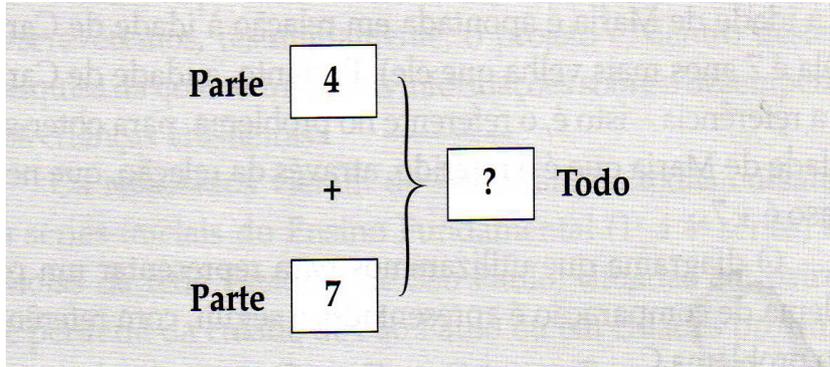


Figura: 1 Modelo de Diagrama para Problemas de Composição

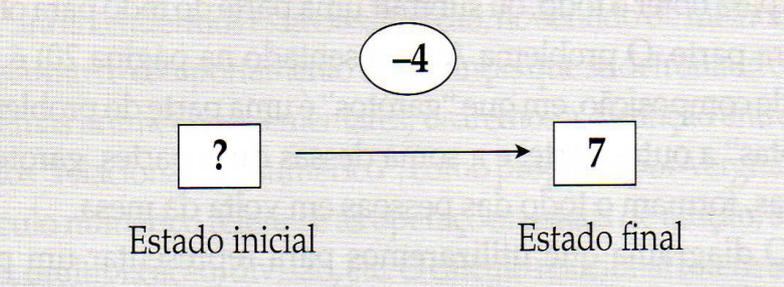


Figura: 2 Modelo de Diagrama para Problemas de Transformação

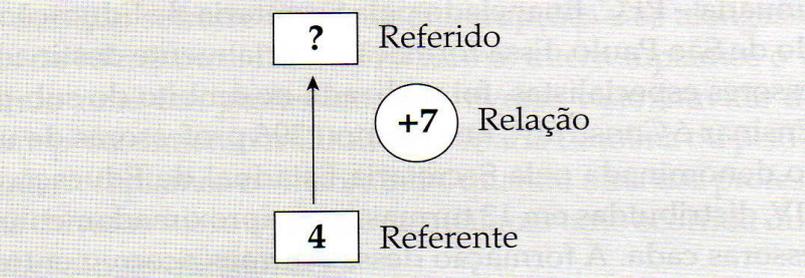


Figura: 3 Modelo de Diagrama para Problemas de Comparação

ANÁLISE DOS DADOS

Analisamos 180 problemas procurando identificar as classes a que pertenciam. De acordo com o levantamento, dos 180⁸ problemas apresentados, 78,3% foram classificados dentro das três classes utilizadas em nossa reflexão (composição, transformação e comparação). 21,7% dos problemas eram de outros tipos (multiplicativos, contagens e alguns que não enquadraramos em nenhuma categoria). Dos 78,3 problemas, 38,3% eram de composição, 30% eram de transformação e 10% de comparação. Para categorizar tais situações escolhemos “situações exemplares”. As figuras 4, 5, 6 e 7 ilustram algumas situações-problema elaboradas pelos professores.

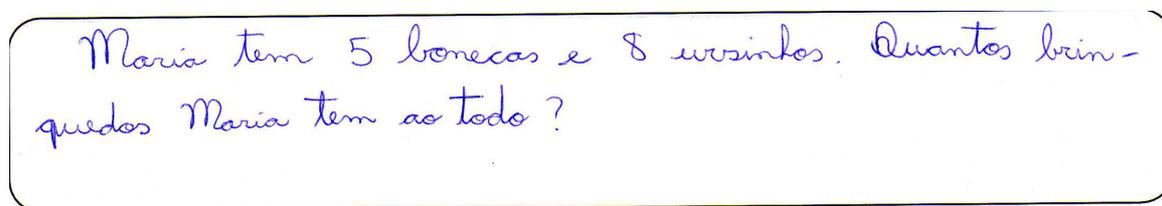


Figura: 4 – Situação de Composição

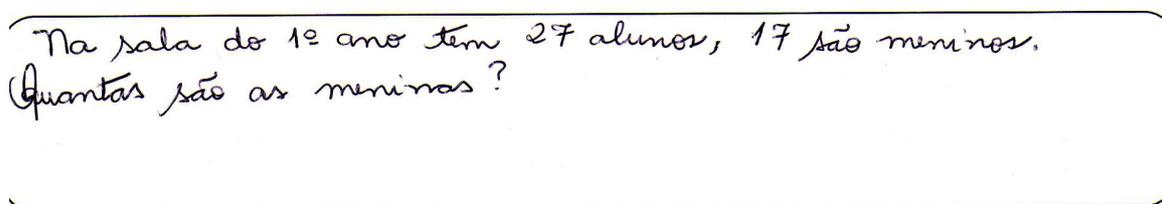


Figura: 5 – Outra situação de Composição

⁸ Vale lembrar que tal levantamento foi realizado somente com os problemas nos quais havia características de nosso interesse. Os problemas que não atenderam nosso propósito foram descartados.

Renato tem 10 anos, seu irmão tem 5 anos a mais.
Quantos anos tem o irmão de Renato?

Figura: 6 – Situação de Comparação

João tinha 100 figurinhas, foi jogar com Pedro e perdeu 75 figurinhas. Quantas lhe restou?

Figura: 7 – Situação de Transformação

Analisando tais resultados, nos reportamos a estudos como os de Garcia Silva (2007), que indicavam a relação entre os saberes docentes e o Conhecimento do Conteúdo. A autora, referenciada em Shulman (1986) relaciona o Conhecimento profissional docente (específico do conteúdo, Pedagógico e Curricular) e os depoimentos de professores dos anos iniciais afirma que :

[...] as limitações nos procedimentos de ensino foram acarretadas pelo fato de as docentes terem um domínio não suficiente do conteúdo a ser ensinado. Este fato pode ter impedido que os professores percebessem a possibilidade de variações da metodologia utilizada, a fim de auxiliar seus alunos na construção do conhecimento (Garcia Silva, 2007, p.272).

Portanto, assim como Garcia Silva (2007), consideramos também que pode haver uma influência entre as concepções do professor e o Conhecimento do Conteúdo específico, no caso, os Campos Conceituais Aditivos. Assim, a análise e pesquisa envolvendo tal questão nos parece ser de fundamental importância.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de analisado atentamente as situações-problema elaboradas pelos professores e constatado os percentuais de ocorrência das classes em questão nesse estudo, concordamos que os docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental tem uma facilidade para criar situações no Campo Aditivo, com predominância na *composição* e *transformação*. Para Vergnaud, algumas das situações apresentadas seriam classificadas de prototípicas, ou seja, dependendo da série na qual é aplicada sua resolução seria muito simples. Essas situações nos acompanham dentro e fora da escola o que talvez justifique o percentual de problemas elaborados dentro dessa classe. Afinal, professores também passaram pelo processo prototípico ao longo da vida.

Entendemos com base nos dados apresentados que os professores aplicam os conceitos do Campo Aditivo, no entanto, a formatação dos problemas sugere que desconhecem a “Teoria dos Campos Conceituais”. Esse desconhecimento nos leva a indagar: Como deve ser a formação de modo a aproximar de fato os professores das inovações do ensino da matemática? Como ampliar o conhecimento objeto de matemática do professor das séries iniciais?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. (1997) *Parâmetros curriculares nacionais. 2. Matemática : Ensino de primeira à quarta série*. pp. 106-107 – Brasil.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. (1998) *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: Matemática*. Brasília, DF: MEC/SEF.
- GARCIA E SILVA, Angélica da Fontoura. (2007) *O desafio do desenvolvimento profissional docente: análise da formação continuada de um grupo de professores das séries iniciais do ensino fundamental, tendo como objeto de discussão o processo de ensino e aprendizagem das frações*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.
- MAGINA, S., Campos, T. M. M., Gatirana, V. & Nunes, T. (2008). *Repensando adição e subtração. Contribuições da teoria dos campos conceituais*, pp. 25-31
- SÃO PAULO (Estado). (2010) Secretaria da Educação. *Ler e Escrever : guia de planejamento e orientações didáticas ; professor – 4ª série / Secretaria da Educação, Fundação para o*

Desenvolvimento da Educação; adaptação do material original, Marisa Garcia, Andréa Beatriz Frigo .

SHULMAN, L. (1986) Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. Educational Researcher is currently published by American Educational Research Association, pp. 1-24
SZTAJN, Paola. O que precisa saber um professor de matemática? Uma revisão da literatura americana dos anos 90. *Educação Matemática em Revista*, São Paulo: SBEM, edição especial, ano 9, n. 11A, p. 17-28, abr. 2002.

VERGNAUD, G. (1990). Epistemologia e psicologia da educação matemática. *Mathematics and cognition*. pp. 1-18.

VERGNAUD, G. (2010). *Teoria dos Campos Conceituais*. IN: (coord) Campos, T.M.M. Curso Monográfico Altos Estudos. UNIBAN. São Paulo. Brasil.