

FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE LECIONAM MATEMÁTICA PARA OS ANOS INICIAIS: UM ESTUDO ACERCA DE CONHECIMENTOS DAS ESTRUTURAS ADITIVAS E DO SEU ENSINO

Elys Vânnny Fernanda Rodrigues de Oliveira
Faculdade 7 de Setembro
vanny.r.oliveira@gmail.com

Angélica da Fontoura Garcia Silva
Universidade Anhanguera de São Paulo
angelicafontoura@gmail.com

Resumo:

Esta comunicação tem o propósito de analisar os Conhecimentos relacionados ao ato de ensinar e do Campo Conceitual aditivo de um grupo de professoras que participaram de um processo de formação continuada acerca das estruturas aditivas desenvolvido na própria escola em que atuam. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, desenvolvida com 4 docentes que lecionam Matemática para os anos iniciais de uma escola particular de Fortaleza. A análise dos dados fundamentou-se nos estudos de Ball, Thames e Phelps acerca dos conhecimentos necessários para o ensino e na Teoria dos Campos Conceitual de Vergnaud. As respostas do grupo indicaram que nesse primeiro momento as professoras ainda apresentavam um conhecimento do conteúdo e do ensino limitado, – por exemplo, demonstraram preocupação em apresentar tarefas de “arme e efetue” quando a solicitação era a de elaborar situações, houve predominância de criação de problemas prototípicos envolvendo a ideia de composição.

Palavras-chave: Formação de professores; Campos Conceituais Aditivos; Anos Iniciais.

1. Introdução

O cenário do estudo é um processo de formação continuada de professores que lecionam para os terceiros anos iniciais do Ensino Fundamental. Esses educadores, pertencentes a uma escola da rede particular de Fortaleza, participaram de encontros de formação, em sua própria escola, nos quais discutiram a temática “*Possibilidades de resolução de problemas de estruturas aditivas sob o olhar de Vergnaud*”.¹ Tal processo contou com 8 encontros presenciais, com 2 horas cada, totalizando 16 horas. Entretanto, para esta comunicação analisaremos as situações elaboradas pelas professoras no início da formação de acordo com o Conhecimento do Conteúdo na perspectiva de Ball, Thames e Phelps (2008) e do Ensino do Campo Conceitual Aditivo e as análises desenvolvidas por elas durante uma das sessões de formação.

2. Relevância do estudo

¹ (Essa formação resultou uma dissertação de mestrado intitulada: Formação Continuada de Professores e sua Reflexão: Estudo de situações do campo conceitual aditivo.)

Para realizar esta investigação nos apoiamos em resultados de pesquisas que apontam haver estreita relação entre as situações elaboradas por professores e o desempenho dos alunos. Magina (2011); Miranda (2014) e Etchverria (2014), por exemplo, destacam a relação entre as situações do Campo aditivo formuladas por professores e o rendimento dos estudantes. A mesma relação foi observada por Magina, Merlini e Santos (2013) e Pinheiro (2013) para estruturas multiplicativas e frações. Quanto às estruturas aditivas, Magina (2011), por exemplo, realizou um estudo com 103 professores que lecionavam para os anos iniciais do Ensino Fundamental e comparou com resultados de desempenho dos 5^{os} anos desse mesmo segmento de ensino (alunos de 9 e 10 anos) em macroavaliações (SAEB). Ao analisar os resultados à luz da Teoria dos Campos Conceituais a autora concluiu que:

Comparados os resultados desses problemas com os resultados obtidos pelos estudantes da 4^a série do Ensino Fundamental, nos mais recentes instrumentos diagnósticos oficiais (BRASIL, 2006; 2008), pode-se ver que existe uma estreita relação entre o desempenho das crianças nesses diagnósticos e o tipo de problemas que os professores do estudo elaboraram. (MAGINA, 2011, p.71)

Resultados semelhantes a esse foram encontrados em 2014 por Etchverria no estudo denominado por ela como Diagnóstico, ao investigar a relação entre as situações presentes no livro didático e as formuladas pelos professores participantes que lecionavam em uma escola de Sergipe e o conhecimento explicitado por seus alunos. A autora analisou o livro didático, aplicou aos 248 alunos um questionário contendo 10 situações envolvendo as estruturas aditivas e solicitou a seus professores a elaboração de seis problemas de adição e/ou subtração. Segundo essa pesquisadora seus resultados: “confirmam uma relação entre os problemas aditivos elaborados pelas professoras, os problemas de adição e subtração do livro adotado pela escola e o desempenho dos estudantes nesses tipos de problemas”. (ETCHVERRIA, 2014, p.233). Dessa forma, consideramos ser relevante também que ao iniciar o processo formativo solicitássemos as professoras participantes a elaboração de questões envolvendo as estruturas aditivas. Pretendíamos, com isso, obter as primeiras informações sobre as concepções relativas ao Campo Conceitual Aditivo explicitados pelo grupo de professores.

3. Fundamentação teórica

Para alicerçar este estudo, nos apoiaremos na Teoria dos Campos Conceituais, sobretudo do Campo Conceitual Aditivo proposta por Vergnaud (1983, 2009, 2010) e acerca

dos

conhecimentos necessários para o ensino descritos por Ball, Thames e Phelps (2008). No tocante a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) Gérard Vergnaud é um dos primeiros psicólogos a se interessar pela questão dos conteúdos de ensino no âmbito de uma psicologia cognitiva. Esta teoria tem base piagetiana e alguns pontos sedimentados em Vygotsky. No que diz respeito à teoria socio-histórico-cultural de Vygotsky, Vergnaud (2010) atribui valor às interações sociais, à linguagem e às suas representações. Do escopo de Piaget os pontos utilizados por Vergnaud são como se organizam: as operações lógicas, as estruturas gerais do pensamento e o conceito de esquema, dentre outros. Para Vergnaud, Jean Piaget criou uma importante obra que tinha como objetivos centrais investigar como a criança se desenvolvia e compreender os conceitos que permeavam o seu contexto. Porém, Vergnaud amplia este olhar quando se interessa pela aprendizagem dos conceitos que são ensinados no âmbito escolar.

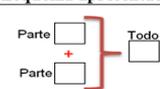
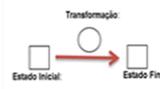
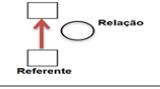
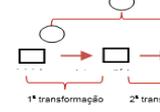
A definição de Campo Conceitual sob a ótica de Vergnaud “É um conjunto de problemas e situações para o tratamento necessário de conceitos, procedimentos e representações de diferentes tipos, mas que têm interconexões muito próximas.” (VERGNAUD, 1983, p. 127). O controle dos aspectos supracitados se desenvolve em um dado tempo e por meio da experiência, aprendizagem e maturação. Vergnaud desenvolve uma teoria que se propõe fornecer uma estrutura à aprendizagem e que seu principal objetivo é compreender as rupturas e conexões entre os conhecimentos. E sua defesa teórica se sedimenta em propor uma tríade que, ao inter-relacionar os seus três componentes: Situação, Invariantes e as Representações, que podemos representar assim (S, I e R), compõem a Teoria do Campo Conceitual (TCC).

Como nosso foco será a análise das situações destacaremos as indicações do autor para esse componente. Vergnaud (2009) defende que a apropriação do conhecimento acontece por meio da vivência de situações diversas e que os conceitos podem variar de acordo com o desenvolvimento individual do sujeito. A situação (S) é definida como um conjunto de situações que auxiliam na significação do conceito, ou seja, aquilo que pode dar sentido e influir na compreensão dos conceitos quando são internalizados. Dessa feita, ganham significado para o aprendiz, de acordo com as experiências diversas e conhecimentos prévios de cada ser, até aquele momento, como nos confirma Vergnaud, (...) “os processos cognitivos e as respostas do sujeito são função das situações com que ele se confronta”. (VERGNAUD, 1996, p.12). Nossa escolha pelas estruturas aditivas se deve ao fato de que todas as professoras desenvolviam seu trabalho sobre essa temática e o

consideravam satisfatório, entretanto Vergnaud (2010) considera que o domínio desse Campo Conceitual não é tão imediato. Para o autor a teoria do Campo Conceitual do Campo Aditivo constitui o conjunto das situações cujo tratamento utiliza uma ou várias adições ou subtrações ampliadas do conjunto dos conceitos e teoremas que traçam uma análise dessas situações como tarefas matemáticas.

Vergnaud (1993, 2009) identifica seis categorias, também chamadas de relações de base. Nas estruturas aditivas propostas por Vergnaud (2009) encontramos 6 relações de base ou categoria que iremos exemplificar no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1 – Relações de base da estrutura aditiva

Situação	Descrição	Esquema apresentado pelo autor
- Composição: (Relação entre medida -medi da medida).	Neste tipo de situação, segundo o autor há apenas duas classes desse tipo de problemas. No primeiro exemplo, pede-se para encontrar a soma conhecendo as medidas e no segundo caso, achar a medida elementar, sabendo a soma e a outra medida elementar	
Transformação: (Relação entre medida -transformação - medida)	São as situações em que a ideia temporal está envolvida.	
- Comparação: (Uma relação une duas medidas)	São problemas que comparam duas quantidades, uma denominada referente e a outra, referido	
- Composição de transformação:	São situações em que pode ocorrer mais de uma transformação sucessiva	
Composição de relação	São situações que tratam de ações mais complexas, pois exige que os aprendizes realizem operações diversas quase que simultaneamente, são também chamadas de problemas mistos.	
Transformação de uma relação	São situações que tratam de ações mais complexas, pois exige que os aprendizes realizem operações diversas quase que simultaneamente, são também chamadas de problemas mistos.	

Ao observarmos a diversidade de ideias e processos mentais que são propostos por situações variadas no quadro acima, consideramos que o papel do professor é fundamental, sobre isso concordamos com Vergnaud (2004) que para a realização do ensino:

(...) que seu primeiro ato [do professor] de mediação é a escolha de situações, (...) O professor toma decisões o tempo todo, mas a escolha de situações é, provavelmente, a decisão mais importante na lógica dos campos conceituais, porque ela supõe tanto uma reflexão epistemológica e uma adaptação aos alunos e as questões que venham a surgir (...). (VERGNAUD, 2004, p. 37-38)

Para que essas escolhas e decisões sejam mais conscientes, necessitamos indagar algumas questões: Quais os conhecimentos necessários que compõem a sua ação docente? A partir do que essas questões suscitam, iremos trazer à tona estudos Ball, Thames e Phelps

categorizam os

conhecimentos necessários para o ensino em: conhecimento do conteúdo (comum/horizontal/especializado); conhecimento pedagógico do conteúdo (conhecimento do conteúdo e dos estudantes; conhecimento do conteúdo e do ensino e conhecimento curricular). Considerando esse marco teórico, para esse estudo investigaremos os conhecimentos acerca das estruturas aditivas e sua relação com o ato de ensinar, ou seja, procuraremos analisar os conhecimentos do conteúdo e do ensino dos professores participantes. Consideramos assim como Ball, Thames e Phelps (2008) a importância que o professor crie e escolha exemplos que possibilitem aos seus alunos a compreensão desse campo conceitual.

4. Procedimentos metodológicos

Nossa pesquisa se caracteriza por aspectos qualitativos, pois analisamos o processo e não meramente os resultados obtidos. Coletamos as informações a partir de um questionário inicial apresentado as quatro professoras participantes na primeira sessão de formação. Pretendíamos com a análise dos dados elaborarmos o primeiro plano para o processo de formação continuada na própria escola. A partir da análise do questionário e das situações apresentadas pelas professoras foi organizado o processo de formação.

5. Análise dos dados

Nesse questionário solicitamos às professoras que formulassem 8 questões que envolvessem as operações de adições e subtrações. Elas construíram as questões de forma individual sem a nossa mediação, por fim recolhemos o material para análises e comparações entre as questões produzidas ao fim da formação e aquelas que foram formuladas na fase inicial. As professoras eram responsáveis pelos 3º anos do Ensino Fundamental naquela escola e as denominamos como P1, P2, P3 e P4, para preservarmos suas identidades. Analisando seu perfil, podemos afirmar que a maioria tinha entre 45 e 49 anos, com experiência de ensino variada: P1 estava em início de carreira, P4 lecionava há mais de 5 anos, P3 entre 15 e 19 anos e P2 estava com mais tempo uma vez que lecionava há mais de 20 anos. É importante destacar que todas as professoras já haviam concluído a graduação e estavam frequentando cursos de pós-graduação. Todavia, mesmo considerando que todas estejam cursando especialização, nenhuma das professoras investigadas admitiu ter algum contato com estudos que discutem a Teoria dos Campos Conceituais. Quando questionadas como elas preparavam suas aulas todas indicaram utilizar livros. Segundo P1 e P2, por

exemplo, elas trabalhavam “com base em livros que trazem novas formas de ensinar e outras pesquisas”, P3 e P4, também afirmaram apoiar-se em livros “que trazem novas formas de ensinar”. Nesse sentido, podemos observar que todas procuravam indicações metodológicas nos livros. Para classificar as tarefas, analisamos 6 categorias²: Tipos de Tarefas (Ta); Quantidade de Situações (Si); Compreensão explicitada (Co); Classificação segundo Vergnaud (Cl); e, finalmente, se for situação, se é uma relação ternária (Tern)³. Essas categorias foram organizadas em subcategorias conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Significado dos códigos e das siglas

Ta: Tarefa	B: branco	Si: situação	Op: operação
Si: Situação	Au: ausência	Un: única	V: várias
Co: Compreensão	Com: compreensível - quando a situação apresenta todos os dados suficientes para a resolução ou o enunciado não deixa dúvidas para a sua compreensão. Inc: incompreensível - quando a situação não apresenta todos os dados suficientes para a resolução ou o enunciado deixa dúvidas para a sua compreensão.		
Cl: Classe	Au: ausência	Comp: composição	Transf: transformação positiva ou negativa
Tern: Ternária	Ter: ternária	N Ter: não ternária	

A análise final das tarefas (situações ou operações) criadas pelas professoras foi realizada por meio da tabulação dos dados organizados nos quadros 3, 4, 5 e 6. O quadro a seguir contém as tarefas produzidas pela professora P1.

Quadro 3 – Tarefas elaboradas pela professora P1

Questão elaborada	P1	Classificação				
Q1) Ricardo e João colecionam figurinhas. Certo dia resolveram juntá-las. Ricardo tinha 12 figurinhas e João 16. Quantas figurinhas tinham juntos?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão:	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. Ternária:	Ter	N ter			
Q2) Carol tinha 14 pirulitos que ganhou de sua avó. Quando foi à casa de sua tia resolveu doar 7 pirulitos para sua prima. Ao chegar em casa, Carol foi contar os pirulitos, quantos restaram?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão:	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. Ternária:	Ter	N ter			
Q3) Joana, Carlos e Levi recebem mesadas de seus pais. Joana recebe R\$ 10,00, Carlos R\$ 15,00 e Levi R\$ 10,00. Qual o total das mesadas de Joana e Levi? Se os três amigos resolvessem juntar suas mesadas, quanto teriam juntos?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão:	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			
Q4) Os alunos do colégio 7 de setembro tiveram aula de matemática e a professora pediu que resolvessem a seguinte adição: $56+37=$. Resolva no seu caderno e explique para a turma como chegou ao resultado.	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão:	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. Ternária:	Ter	N ter			
Q5) Marcos tem 40 bolinhas de gude. No final de semana foi brincar com seus amigos e perdeu 20 bolinhas. Com quantas bolinhas ele ficou?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão:	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			

² Esta classificação foi inspirada no desenho metodológico apresentado no projeto Observatório da Educação – OBEDUC/EMULT que promove o desenvolvimento de estudos e pesquisas com escolas públicas dos estados da Bahia, Ceará e Pernambuco com a temática central das estruturas multiplicativas de Vergnaud, mas adaptamos para o desenho metodológico para campo conceitual aditivo. Os resultados dos estudos e pesquisas do Grupo OBEDUC/EMULT estão no prelo.

³ Segundo Silva (2010) “**Relação ternária:** Uma relação ternária $R(a, b, c)$ é uma relação entre os elementos a, b, c em que R tem uma relação ternária R sobre três universos A, B e C (não necessariamente diferentes) é definida por $R \subseteq A \times B \times C$, ou seja, R é um subconjunto do produto cartesiano entre A, B e C ”. (SILVA, 2010, pp. 21 e 22).

Q6). Resolva a seguinte adição no quadro de valores e justifique passo a passo como você conseguiu chegar ao resultado. (136+125 =)	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão:	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			
Q7) Arme e efetue: a) 28+15= b) 38-26= c) 143+12=	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão:	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			
Q8) Maria tem 84 canetinhas em sua coleção. Certo dia resolveu doar para suas três amigas. Deu 15 cartinhas para sua melhor amiga, 3 para sua vizinha e 5 para sua prima. Com quantas canetinhas maria ficou? E quantas ela deu para suas amigas?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão:	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			

Analisando os dados, é possível perceber que a professora P1 demonstrou preocupação em oferecer aos estudantes vivências de situações contextualizadas, mas também tarefas que avaliem somente os procedimentos de cálculo. P1 elaborou 8 tarefas, das quais 5 eram situações e 3 operações, todavia, das situações, duas não abordavam relação ternária. Ao realizar a análise das situações ternárias, observamos que todas elas eram prototípicas e 1 envolvia situação de composição, enquanto 2 de transformação. Cabe ressaltar que, duas das situações não eram ternárias, mas envolviam situações de composição e transformação mais simples, em que se buscava o todo na composição e o estado final na transformação. Para analisar as tarefas elaboradas pela professora P2, tabulamos e analisamos os resultados do quadro 4:

Quadro 4 – Tarefas elaboradas pela professora P2

SITUAÇÃO ELABORADA P2	CLASSIFICAÇÃO					
Q1) Juntando 2 caixas de bombons com 25 cada uma. Quantos bombons terei ao todo?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão:	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			
Q2) Tenho 32 brinquedos. Quantos brinquedos faltam para 40?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão:	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			
Q3) João comprou 2 ingressos de R\$ 24,00 para o cinema. Quanto ele pagou pelos 2 ingressos?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão:	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			
Q4) Um feirante vendeu 3 caixas de laranjas com 15 em cada uma. Quantas laranjas vendeu no total? Quantas faltariam para 50 laranjas?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão:	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			
Q5) Ana deu 14 dos seus 36 lápis para Carlos. Com quantos lápis Ana ficou?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão:	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			
Q6) Tenho R\$ 27,00 para comprar uma blusa que custa R\$ 30,00. Quanto falta para complementar a quantidade da blusa?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão:	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			
Q7) No aniversário de Paulo tinham 23 crianças, 11 eram meninas. Quantos eram os meninos?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão:	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	MISTA
	Rel. ternária:	Ter	N ter			
Q8) Marta comprou 13 pares de meias, 12 de calças e 5 cintos para sua loja. Quantas peças ela comprou ao todo?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão:	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	MISTA
	Rel. ternária:	Ter	N ter			

Explorando os dados apresentados pela professora 2 (P2), percebemos que houve variações nas questões formuladas. A P2 elaborou 8 tarefas que eram em sua totalidade situações contextualizadas. Ao realizar a análise das situações, observamos que as questões: Q1, Q3 e Q4 tinham a ideia do campo multiplicativo demarcado nas suas formulações, ou seja, havia uma relação fixa entre as duas variáveis. No caso da adição, se trabalha com a noção de que a soma das partes é igual ao todo, sendo que as partes são de uma mesma natureza, isto é, envolve somente uma variável. Acreditamos que isso tenha ocorrido, pois o momento em que solicitamos as questões formuladas pelas professoras, elas estavam realizando em sala de aula estudos sobre a operação multiplicação. Todavia, mesmo com a ideia do campo multiplicativo, nós a classificamos como composição prototípica, pois é a relação de base que enfatiza operações com partes iguais (adição de parcelas iguais). Quatro questões (Q2, Q6, Q7 e Q8) foram feitas sobre a relação de composição. Duas dessas (Q6 e Q8) foram formuladas de maneira prototípica em que sabemos as partes e queremos saber o todo e as outras de 1ª extensão, em que sabemos o todo e uma das partes e procuramos descobrir a outra parte do todo. Tivemos, também, uma questão de transformação subtrativa prototípica, que se sabia o estado inicial e a transformação e buscava-se o estado final, após a transformação. Para analisar as tarefas elaboradas pela professora P3, tabulamos e analisamos os resultados do quadro 5:

Quadro 5 – Tarefas elaboradas pela professora P3

SITUAÇÃO ELABORADA P3	CLASSIFICAÇÃO					
Q1) Uma loja recebeu 3 caixas com 12 camisetas cada. Quantas camisetas a loja recebeu?	tarefa:	b	si	op		
	situação:	au	un	v		
	compreensão:	inc	com			
	classe:	au	comp	transf	compa	mista
	Rel. ternária:	ter	n ter			
Q2) Na sala de cinema tem 9 cadeiras em 10 fileiras. Quantas cadeiras tem no cinema?	tarefa:	b	si	op		
	situação:	au	un	v		
	compreensão:	inc	com			
	classe:	au	comp	transf	compa	mista
	Rel. ternária:	ter	n ter			
Q3) Marcelo e Régis colecionam figurinhas. Marcelo tem 35 e Régis tem 40. Quantas figurinhas os dois têm juntos?	tarefa:	b	si	op		
	situação:	au	un	v		
	compreensão:	inc	com			
	classe:	au	comp	transf	compa	mista
	Rel. ternária:	ter	n ter			
Q4) Arme e efetue: a) $32+27=$	tarefa:	b	si	op		
	situação:	au	un	v		
	compreensão:	inc	com			
	classe:	au	comp	transf	compa	mista
	Rel. ternária:	ter	n ter			
Q5) Juliana tem 86 adesivos e quer dar 35 para sua irmã. Com quantos adesivos Juliana vai ficar?	tarefa:	b	si	op		
	situação:	au	un	v		
	compreensão:	inc	com			
	classe:	au	comp	transf	compa	mista
	Rel. ternária:	ter	n ter			
Q6) Comprei 25 laranjas e distribuí 15 com meus amigos. Com quantas laranjas fiquei?	tarefa:	b	si	op		
	situação:	au	un	v		
	compreensão:	inc	com			
	classe:	au	comp	transf	compa	mista
	Rel. ternária:	ter	n ter			
Q7) Na sala de aula tem 36 cadeiras. 5 cadeiras foram para o auditório. Quantas cadeiras ficaram na sala de aula?	tarefa:	b	si	op		
	situação:	au	un	v		
	compreensão:	inc	com			
	classe:	au	comp	transf	compa	mista
	Rel. ternária:	ter	n ter			
Q8) Arme e efetue: $78-45=$	tarefa:	b	si	op		
	situação:	au	un	v		
	compreensão:	inc	com			
	classe:	au	comp	transf	compa	mista
	Rel. ternária:	ter	n ter			

A professora (P3) formulou 8 tarefas, sendo 6 situações e somente 2 com o formato de solucionar a operação. As questões 1 e 2 (Q1, Q2) foram elaboradas com a ideia do campo multiplicativo e como nas análises anteriores, categorizamo-las como composições prototípicas. As outras questões (Q5, Q6 e Q7) foram estruturadas com a ideia da relação de transformação subtrativa prototípica defendida por Magina *et al* (2008), ou seja, em que se sabe o estado inicial e a transformação utilizada e busca-se o estado final, após a transformação com a ação subtrativa. Para analisar as tarefas elaboradas pela última professora (P4), tabulamos e analisamos os resultados do quadro 76.

Quadro 6 – Tarefas elaboradas pela professora P4

SITUAÇÃO ELABORADA P4	Classificação					
Q1) Maria ganhou 37 figurinhas para colar no seu álbum. Ao retirar dos pacotes, ela rasgou 10 figurinhas. Quantas figurinhas restaram?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			
Q2) Arme e efetue as adições: a) $24 + 12 =$ b) $44 + 23 =$	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			
Q3) João tem R\$ 12,00 e Maria R\$ 6,00. Quantos reais eles têm juntos?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			
Q4) Arme e efetue as subtrações: a) $54 - 12 =$ b) $36 - 22 =$	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			
Q5) Fábio tem 15 bolinhas de gude e Joana tem 5 bolinhas. Quantas bolinhas de gude têm os dois juntos?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			
Q6) Régis ganhou do seu pai R\$ 28,00, mas ele perdeu R\$ 12,00. Quantos reais restaram para Régis?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			
Q7) Fui à feira e comprei 02 bananas, 03 maçãs e 01 abacaxi. Quantas frutas foram compradas?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			
Q8) Fui à loja C7S e comprei uma televisão que custou R\$ 54,00 e um aparelho de DVD que custou R\$ 12,00. Quanto gastei na loja C7S com essas compras?	Tarefa:	B	Si	Op		
	Situação:	Au	Un	V		
	Compreensão	Inc	Com			
	Classe:	Au	Comp	Transf	Compa	Mista
	Rel. ternária:	Ter	N ter			

Analisando os dados apresentados pela professora P4, percebemos que houve variações nas questões propostas. A P4 elaborou 8 tarefas que eram 6 situações contextualizadas e 2 tarefas com formato de resolução de operação. Quatro questões (Q3, Q5 e Q7) foram feitas sobre a relação de composição, contudo a questão 8 (Q8) foi elaborada com a ideia de composição de transformação, ou seja, no caso ocorreu a composição de duas transformações. Três dessas (Q3, Q5 e Q7) foram formuladas de maneira prototípica em que conhecemos as partes e queremos

descobrir o todo. Um dado relevante é que essa professora formulou a questão 8 com a ideia bem mais complexa, que é a composição de transformações, que categorizamos com base em Magina *et al* (2008) de mista como podemos constatar ao analisá-la. Tivemos uma questão de transformação subtrativa prototípica, que se sabia o estado inicial e a transformação e buscava-se o estado final após a transformação que é a questão 6 (Q6).

Verificando os dados das quatro professoras observamos que das 32 questões elaboradas pelas professoras, 25 eram situações e as 7 restantes eram formuladas no algoritmo de “arme e efetue” que caracterizamos como operações. Além disso, percebemos que excetuando a P2, as outras ainda utilizavam dessa estratégia em suas formulações. P3 e P4 elaboraram cada uma, 2 questões assim, enquanto a P1 criou 3 questões.

Quando analisamos os tipos de situações criadas, dentre as 25 questões, precisamos que as relações de base defendidas por Vergnaud e seus seguidores como Magina *et al* (2008) as mais utilizadas pelas professoras em sua maioria foi a composição, aquela que é ofertada as partes e deseja-se descobrir o todo, excetuando a P3 que formulou igualmente questões de composição e de transformação. Outro fator relevante é que não foi gerada nenhuma questão com a ideia de comparação. Podemos destacar ainda que as composições prototípicas têm um destaque maior sobre os outros tipos de relações de base. No caso da P1 observamos que as suas formulações estão calcadas exclusivamente nas prototípicas, sendo que somente 1 é do modelo de transformação. No caso da P2 a sua maioria é realmente a composição prototípica, contudo ela consegue formular uma questão de composição de 1ª extensão. No caso da P3 as suas questões elaboradas estão igualmente divididas entre as prototípicas de composição e transformação. Quanto a P4, observamos que ela teve uma variedade maior, pois formulou 2 questões de prototípicas de composição e 2 de transformação. Também formulou uma composição de transformações.

6. Considerações finais

As respostas do grupo investigado nos mostraram que, mesmo considerando que todas cursassem especialização e a disponibilidade das professoras em aprender, nenhuma delas teve contato anterior com a TCC. Ao criar as questões observamos que as questões elaboradas eram de composições e transformações em sua maioria prototípicas, ou seja, que têm como

objetivo uma ação

elementar que é saber as partes e descobrir o todo, ou no caso das transformações, sabemos o estado inicial e o final e queremos descobrir a transformação seja ela aditiva ou subtrativa. O que nos parece preocupante, uma vez que estudos apoiados em Vergnaud nos mostram a necessidade de o professor proporcionar aos estudantes possibilidades de trabalho com diferentes situações.

Consideramos, assim como Ball *et al* (2008), que esse desconhecimento do conteúdo, possivelmente compromete os conhecimentos: do Conteúdo e do Estudante; do Conteúdo e do Ensino e o Curricular, entretanto, é importante chamar a atenção para o fato que os resultados aqui apresentados refletem o domínio das participantes sobre as estruturas aditivas, no início da nossa investigação. Nesse sentido, cabe ressaltar que durante o processo formativo observamos haver superação de algumas dessas concepções, todavia esses resultados apresentaremos em outro artigo. Dessa forma, a análise destes dados nos permitiu organizar o processo de formação. Nele apresentamos, já nos primeiros encontros, em linhas gerais, a biografia do Vergnaud e como ele estruturou a TCC e o CCA. Em seguida, realizamos um estudo teórico dos seus pressupostos e procuramos apoio também em autores que se referenciam em seus estudos como aportes, como Magina *et al* (2008). Objetivávamos com essa ação, levar resultados de pesquisa a fim favorecer a (re)significação do conhecimento profissional docente. Esperávamos com isso que as professoras pudessem promover em suas salas de aula situações variadas de aprendizagem em que os alunos tivessem contato com uma diversidade maior de situações.

Reiteramos que analisando os dados iniciais observamos que a maioria das situações elaboradas pelas professoras eram prototípicas e, segundo Vergnaud (2010), nesse tipo de situação os alunos utilizam-se de esquemas para resolvê-las, desenvolvidos antes de chegar à escola. Acreditamos ser importante que o professor que leciona para o terceiro ano perceba a necessidade de oferecer a esse estudante vivências de outras situações. Sobre isso, Vergnaud (2010), afirma: Se o conhecimento é adaptação, para as crianças aprenderem temos que desestabilizá-las. Se as crianças não têm motivo para se adaptar à situação nova, por que aprender? A infelicidade de tudo isso é que se desestabilizarmos demais as crianças, elas não vão aprender. (VERGNAUD, 2010, 1 DVD)⁴. Dessa forma, consideramos, assim como o autor citado, que a mediação do professor é fundamental nos processos de aprendizagem.

⁴ Esta citação foi retirada do curso de altos estudos proferido por Gerard Vergnaud: Teoria dos Campos Conceituais: o estudo das estruturas multiplicativas em 2010 na UNIBAN (hoje Universidade Anhanguera).

Nesse sentido, consideramos que o primeiro passo seria conhecer os pressupostos da teoria a fim de viabilizar a análise e o reconhecimento da classificação proposta por Vergnaud, observando os diferentes graus de dificuldade de cada tipo de situação.

7. Referências

- BALL, D. L., THAMES, M. H., & PHELPS, G. Content Knowledge for Teaching What Makes It Special? *In: Journal of teacher education*, p. 403, 2008.
- ETCHEVERRIA, T. C. **O ensino das estruturas aditivas junto a professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Tese, (Doutorado em Educação Matemática) Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2014.
- MAGINA, S. A pesquisa em sala de aula de matemática das séries iniciais do ensino fundamental. Contribuições teóricas da psicologia. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. Especial 1/2011, p. 63-75, 2011.
- MERLINI, V. L; MAGINA, S; SANTOS, A. **Estrutura Multiplicativa: Um Estudo Comparativo entre o que a professora elabora e o desempenho dos estudantes**. Ata do VII Congresso Ibero-americano de Educação Matemática – VII CIBEM. Montevideu, 2013.
- MIRANDA, M.S. **Uma investigação sobre a (re)construção do conhecimento de professores participantes de um grupo que estuda o campo conceitual aditivo**. Dissertação, (Mestrado em Educação Matemática) Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2014.
- PINHEIRO, M.G.C. **Formação de professores dos anos iniciais: conhecimento profissional docente ao explorar a introdução do conceito de fração**. Dissertação, (Mestrado em Educação Matemática) Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2014.
- VERGNAUD, G. **Multiplicative structures**. In Lesh, R. and Landau, M. (Eds.) *Acquisition of Mathematics Concepts and Processes*. New York: Academic Press Inc. pp. 127-174, 1983
- _____. Lev Vygotski. **Pedagogo e pensador do nosso tempo**. Porto Alegre: GEEMPA, 2004.
- _____. Gérard. **A criança, a matemática e a realidade**. Curitiba: Editora UFPR, 2009.
- _____. G. Escola de altos estudos. **Teoria dos Campos Conceituais: o estudo das estruturas multiplicativas**. São Paulo: UNIBAN, 2010. 1 DVD.