

## INVESTIGAÇÃO SOBRE O CONHECIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE DOS PARTICIPANTES DE UM GRUPO DE ESTUDOS

Angélica da Fontoura Garcia Silva; Tânia Maria Mendonça Campos; Ruy Cesar Pietropaolo;  
Mirtes Pereira de Souza

[angelicafontoura@gmail.com](mailto:angelicafontoura@gmail.com); [taniammcampo@hotmail.com](mailto:taniammcampo@hotmail.com); [rpietropaolo@gmail.com](mailto:rpietropaolo@gmail.com);  
[mieducaocife@yahoo.com.br](mailto:mieducaocife@yahoo.com.br)

Universidade Bandeirante Anhanguera- UNIBAN- Brasil

Tema: IV.2 Formação e Atualização de Professores

Modalidade: Comunicação Breve

Nível educativo: primária (6 a 11 anos)

Palavras-chave: Formação de Professores, Grupo de Estudos, Conhecimento Profissional Docente, Reflexão sobre a prática, Campo Conceitual Aditivo.

### Resumo

*O propósito deste artigo é investigar as reflexões de professores que atuam nos anos iniciais da Educação Básica a respeito do Campo Aditivo. A pesquisa, de natureza qualitativa, envolveu nove professoras participantes de um grupo de estudos criado no âmbito do Projeto Observatório da Educação, promovido pela Universidade Bandeirante Anhanguera. A coleta de dados considerou a aplicação de um instrumento diagnóstico que buscou identificar o conhecimento dos professores a respeito desse tema e sobre seu ensino. A análise dos dados fundamentou-se tanto em estudos de discutem questões relacionadas ao conhecimento profissional docente como pesquisas que tratam das questões didáticas sobre o Campo Aditivo. O primeiro enfoque apoiou-se nos estudos de Shulman e Ball, o segundo enfoque apoiou-se na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud. A análise dos dados permitiu identificar que a elaboração quase que predominante de situações prototípicas evidenciou lacunas no conhecimento sobre as diferentes situações, comprometendo da mesma forma, os conhecimentos pedagógicos do conteúdo.*

### Introdução

Este estudo integra um Projeto que faz parte de uma pesquisa em desenvolvimento no âmbito de um projeto de formação e pesquisa, financiado por um programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) denominado Observatório da Educação<sup>1</sup>. O objetivo desta investigação é a constituição de um grupo colaborativo de formação e pesquisa, cuja finalidade é promover e analisar o desenvolvimento profissional docente de professores que ensinam Matemática para os anos iniciais da Educação Básica de escolas estaduais da cidade de São Paulo- Brasil.

A preocupação e interesse em realizar esta investigação, foi renascida quando a quarta autora participou de um curso de formação ofertado pelo Observatório de Educação da Uniban. Tal processo que lhe possibilitou refletir a respeito da prática da sala de aula por meio da realização de atividades com os alunos e posterior discussão com o grupo

---

<sup>1</sup>O Programa Observatório da Educação é financiado pelo governo federal brasileiro e tem como objetivo fomentar estudos e pesquisas em educação de forma a proporcionar a articulação entre pós-graduação, licenciaturas e escolas de educação básica.

de professores participantes questões relacionadas à Campo Conceitual Aditivo. Nesse sentido, ao ingressar no programa de Pós graduação da universidade a autora resolveu analisar o conhecimento profissional de professores participantes de um grupo de estudos formado na escola pública que a professora leciona, inspirado nas experiências vivenciadas no Observatório. Os dados foram coletados por meio de um questionário – de caráter diagnóstico – no qual solicitamos que as professoras elaborassem uma lista com seis situações-problema. O único critério estabelecido foi que criassem situações para desenvolver o conceito de adição ou subtração. Coletamos os depoimentos dos nossos sujeitos também nas oito sessões destinadas ao estudo da temática por meio de observações diretas, gravações das sessões de estudo realizadas na escola.

### **Relevância e Fundamentação teórica**

Apoiamos nosso estudo nas ideias de Vergnaud (1990). Segundo esse autor o raciocínio lógico-matemático tem origem nos esquemas de ação construídos por meio de interações em situações. Nesse sentido, o autor define um “Campo Conceitual” como sendo ao mesmo tempo um conjunto de situações cujo tratamento exige uma variedade de conceitos, de esquemas e representações simbólicas em estreita conexão e ainda, segundo o autor, é este conjunto de conceitos que contribui para a análise dessas situações.

Vergnaud chama a atenção para o fato de que o *Conceito* é formado pela tríade: “[...] C (S, I, R), S: conjunto de situações de referência, I: Conjunto de invariantes e R: Conjunto de representações simbólicas” (Vergnaud, 1990, p.139). Dessa forma, consideramos da mesma forma que o autor a necessidade de favorecer aos alunos vivências envolvendo diferentes situações que dão significado aos campos conceituais, dentre eles o autor estuda o Campo Conceitual Aditivo. Vergnaud (2009) afirma também que as relações estabelecidas nesse campo conceitual são relações ternárias<sup>2</sup>. Nesse sentido o autor considera a multiplicidade de estruturas aditivas que podem ocorrer em função das relações estabelecidas nas diversas situações-problema. Assim, o autor esclarece que um bom caminho é iniciar os estudos pela análise das seis categorias aditivas com seus respectivos esquemas. O autor considera as seguintes categorias:

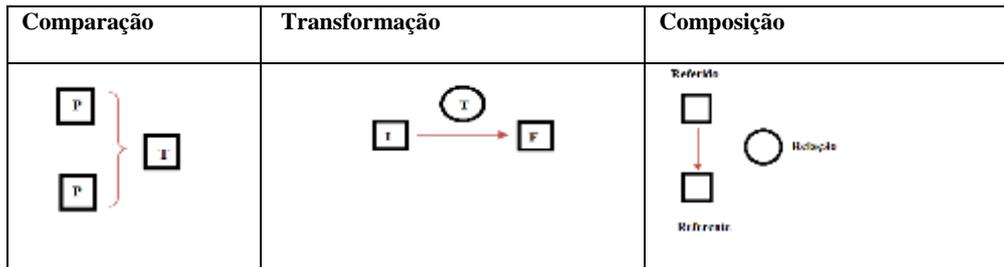
- Primeira categoria – duas medidas se compõem para resultar uma terceira.
- Segunda categoria – uma transformação opera sobre uma medida para resultar em outra medida.

---

<sup>2</sup> Segundo Vergnaud as relações ternárias são aquelas “que ligam três elementos entre si – Pedro está entre André e Joana”.

- Terceira categoria – uma relação liga duas medidas.
- Quarta categoria – duas transformações se compõem para resultar em uma transformação.
- Quinta categoria – uma transformação opera sobre um estado relativo (uma relação) para resultar em um estado relativo.
- Sexta categoria – dois estados relativos (relações) se compõem para resultar em um estado relativo (Vergnaud, 2009, p. 200).

Nos estudos do grupo aqui investigado o foco foi à análise das três primeiras categorias aditivas e seus esquemas sagiais, conforme expõe o autor os quais representamos a seguir:



**Figura 1:** Esquema sagial de Vergnaud (2009): Representação uma situação de composição, transformação e combinação

Da mesma forma que nos apoiaremos nos estudos de Vergnaud fundamentaremos a análise dos nossos dados nos estudos que tratam do Conhecimento Profissional Docente. Quanto a primeira vertente utilizaremos as categorias instituídas por Shulman (1986) e ampliados por Ball et al (2008).

Shulman (1986) identifica três vertentes do conhecimento do professor: *Conhecimento da matéria ensinada*; *Conhecimento pedagógico de conteúdo*; *Conhecimento curricular* que são ampliados por Ball e colegas a partir de pesquisas sobre a prática docente.

Consideramos que o conhecimento da Teoria dos Campos Conceituais (TCC), especialmente sobre o campo conceitual aditivo estabelecerá relações, sobretudo, entre o conhecimento do conteúdo e as das vertentes do *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Matemático*, sobretudo a respeito do *conhecimento do conteúdo e do ensino e o conhecimento do conteúdo e dos estudantes*. Quanto a primeira vertente consideramos assim como Ball et al (2008) que o conhecimento sobre tal teoria combina o domínio da adição e subtração com a compreensão de assuntos relacionados ao ensino. Quanto ao *conhecimento do conteúdo e dos estudantes* associa a compreensão e interação das ideias que envolvem a adição e subtração ao conhecimento do pensamento matemático dos alunos.

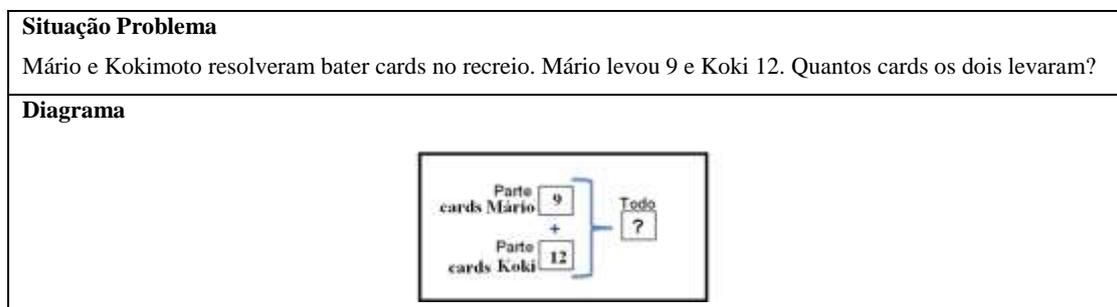
## Sobre a metodologia de pesquisa

A pesquisa aqui descrita é de natureza qualitativa, no sentido definido por Bogdan e Biklen (1999). Para coleta de dados, foram solicitadas as nove professoras participantes de um grupo de estudo formado em uma escola estadual que discutiu as estruturas aditivas, que elaborassem 05 situações-problema envolvendo as ideias de adição e subtração. Nesse sentido, consideramos que seria possível identificar as diferentes concepções sobre tal tema. Analisamos ainda os depoimentos das professoras durante as sessões de estudo.

## Análise das situações-problema elaboradas pelas professoras do Grupo de Estudos

Reiteramos que quando iniciamos o Grupo de Estudo solicitamos que as professoras elaborassem uma lista com seis situações-problema. O único critério estabelecido para a elaboração é que esses problemas fossem de adição ou subtração. Com isto procuramos investigar os conhecimentos do conteúdo específico e sua relação com o conteúdo pedagógico, mais especificadamente dos *conhecimentos do conteúdo e do ensino* dos professores sobre os significados do campo conceitual aditivo, que, na perspectiva de Ball et al (2008) pressupõe a criação e escolha de exemplos e ilustrações que poderiam propiciar a compreensão desse campo conceitual, por alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

De acordo com as situações-problema, por elas elaboradas, realizamos a análise com base na TCC proposto por Vergnaud, mais especificamente por meio do esquema sagital do Campo Aditivo. A situação representada no diagrama a seguir exemplifica uma das nove situações - problema de Composição do tipo protótípicas criadas pelas professoras.

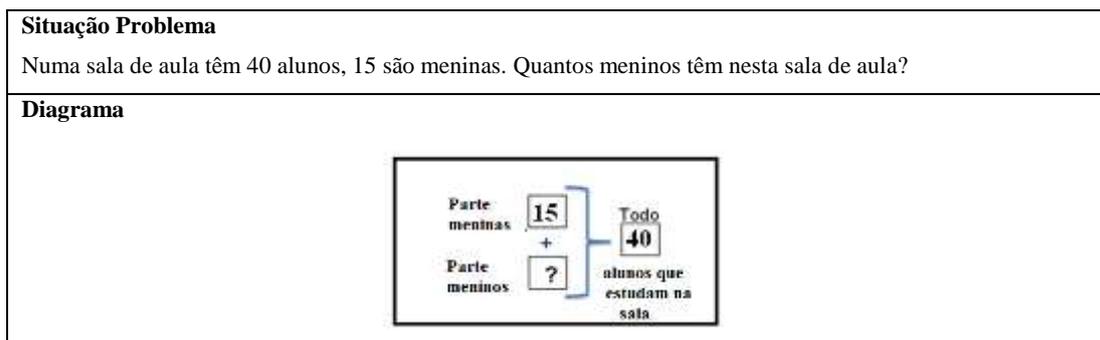


**Figura 1:** Situação Composição criada por uma professora e o diagrama conforme proposto por Vergnaud

A situação-problema apresentada é de composição em que as partes (quantidade de cards de Mário e Koki) são conhecidas, e se questiona o valor do todo (cards levados

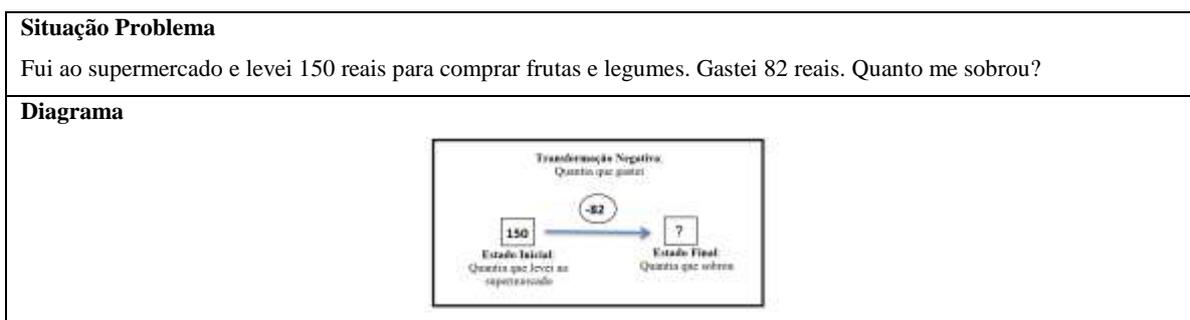
pelas duas crianças). Esse tipo de situação é respondida de forma correta por quase todas as crianças no final do primeiro ano do ensino fundamental. Segundo Vergnaud (2010)<sup>3</sup> situações desse tipo são resolvidas corretamente por crianças por volta dos 5, 6 anos.

Além das situações prototípicas, foram elaboradas pelas professoras cinco situações-problema envolvendo os problemas com inversão, ou seja, as que apresentam o todo e uma das partes e pergunta-se sobre o valor da parte restante. Para exemplificar apresentamos a situação problema a seguir:



**Figura 2:** Situação Composição criada por uma professora e o diagrama conforme proposto por Vergnaud

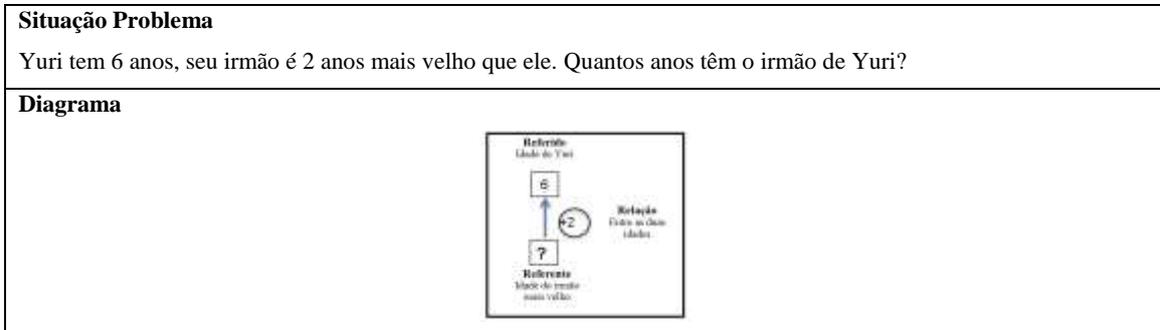
Trata de uma situação de composição em que o todo (o número de alunos que estudam na sala) é conhecido, uma das partes (o número de meninas) também e se questiona pela outra parte que é desconhecida (meninos). Outra situação elaborada pelas professoras, sujeitos desta investigação, foi o que Vergnaud (1990, 2009) identificou como Transformação prototípica quatorze situações foram elaboradas. A análise foi realizada com base no Diagrama a seguir



**Figura 3:** Situação Transformação criada por uma professora e o diagrama conforme proposto por Vergnaud

<sup>3</sup>Notas da autora durante a participação do curso monográfico "Teoria dos Campos Conceituais" da Escola de Altos Estudos da CAPES junto ao Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Educação Matemática da UNIBAN ministrado por Gerard Vergnaud, no período de 5 a 13 de agosto.

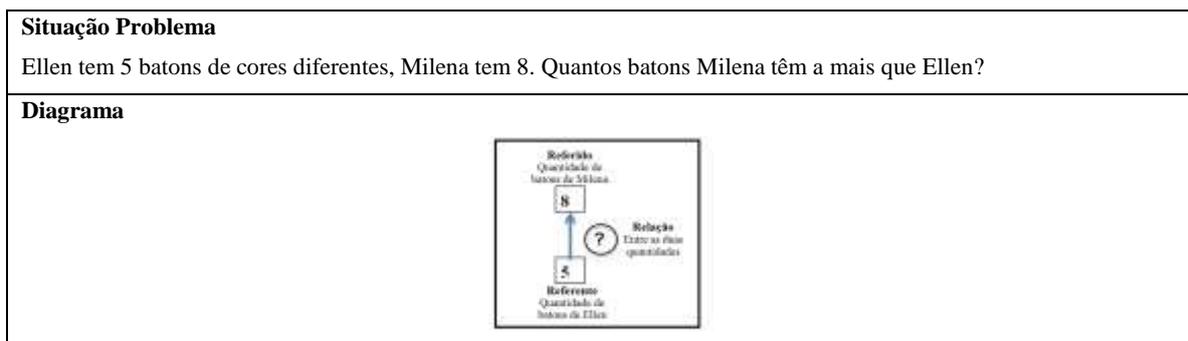
Em relação às situações-problema que envolve comparação entre os termos na qual é dado o Referente e quer se saber o valor do Referido encontramos somente uma situação, conforme indicamos a seguir.



**Figura 4:** A situação Comparação em que questiona-se o referente elaborada por uma das professoras e o diagrama conforme proposto por Vergnaud

Nesta situação-problema foi dado o referido (idade de Yuri) e a relação entre elas (informa o tempo que o irmão é mais velho que Yuri- 2 anos), e investiga-se o referente (idade do irmão mais velho).

Outro tipo de situações-problema classifica por Vergnaud (1990), são aqueles cujo referente e referido são dados no enunciado dos problemas e se quer saber qual é a relação que existe entre eles. A análise das situações-problema elaboradas pelas professoras do Grupo de Estudos revelou apenas dois problemas com tais características, ou seja, os grupos são informados no enunciado e solicita ao aluno descobrir a relação existente entre eles.



**Figura 5:** A situação Comparação em que se questiona a relação elaborada por uma das professoras e o diagrama conforme proposto por Vergnaud

Encontramos 03 problemas inconsistentes, ou seja, aqueles que faltam dados fundamentais para que o aluno tenha condições de criar esquemas para sua resolução.

Como podemos perceber nas situações-problema a seguir:

- Rogério nasceu em 1962 quantos anos ele possui? (*Professora S*)
- A professora Helena pediu para que cada um de seus alunos trouxesse um caderno de desenho para a aula de Arte. Quantos cadernos eles trouxeram? (*Professora K*)

- Maria tem 236 caixas e João tem 107 caixas a mais. Quantas balas os dois tem juntado?(*Professora E*)

Observamos que nas três situações que os dados apresentados não permitem sua resolução.

Reiteramos que nossa opção em analisar somente as relações ternárias se deve ao fato de que Vergnaud (1990, 2009) apresenta uma classificação baseada nesse tipo de relação. Nesse sentido analisamos 51 situações-problema, uma vez que de 34 representavam relações ternárias. Dessas situações 03 foram consideradas inconsistentes, nesse sentido analisamos 31 situações:

Classificação		Quantidade de situações	
Composição	Todo desconhecido	9	
	Parte desconhecida	5	
Comparação	Relação desconhecida	2	
	Referido desconhecida	1	
	Referente desconhecida		
Transformação	Estado final desconhecido	Transformação positiva	14
		Transformação negativa	
	Transformação desconhecida	Transformação positiva	
		Transformação negativa	
	Estado inicial desconhecido	Transformação positiva	
		Transformação negativa	

**Tabela 1:** situações problemas elaboradas pelos professores participantes do grupo

A análise dos dados apresentados na tabela permite observar que a maioria das situações-problema ternárias válidas das elaboradas pelos professores (aproximadamente 74,2%) são protótipos. Vergnaud (2010), discute que situações deste tipo são reconhecidas mesmo antes de chegarem a escola. Segundo o autor os alunos muitas vezes não precisam se valer de representações simbólicas para resolver situações prototípicas. Todavia, segundo Vergnaud (2010) também é necessário que o professor apresente outras situações, pois seguindo suas origens piagetianas o autor afirma: “Se o conhecimento é adaptação, para as crianças aprenderem temas e desestabilizá-las. Se as crianças não têm motivo para se adaptar a situação nova, porque aprender? Não há motivo para aprender coisas novas”. (Vergnaud, 2010, notas de aula)

Consideramos assim como Vergnaud (1990, 2010) a necessidade de o professor apresentar a seus alunos uma variedade de situações e nossos dados evidenciam que isso parece não estava ocorrendo. Vergnaud (2010) chama a atenção para que o professor favoreça ao aluno vivências que possibilitem o desenvolvimento de esquemas novos, “que as crianças ainda não viram, não aprenderam”. Considera também que “como um conceito, o esquema tem um valor universal para todas as situações que pertençam a essa mesma classe” daí a importância de apresentar aos alunos uma variedade de situações.

Nesse sentido, analisando os resultados aqui apresentados sob o ponto de vista de Shulman (1986) e de Ball et al (2008), acreditamos que a falta de domínio desse conteúdo específico, ou seja, a dificuldade de reconhecimento e compreensão das diversas situações do campo conceitual aditivo implicaria também na falta de *conhecimentos do conteúdo e do ensino* das ideias envolvendo a adição e subtração. Todavia é importante destacar que os resultados apresentados nesta comunicação são relativos aos conhecimentos dos professores identificados no início dos estudos do grupo.

Vale ressaltar que foram observadas durante as sessões de estudo do grupo de estudos posteriores a aplicação deste instrumento diagnóstico mudanças em relação compreensão dos professores sobre a necessidade de diversificar as situações. Evidências do ocorrido são observadas, por exemplo, no depoimento da *Professora E* : “*Eu acho que é construção, por isso você tem sempre que ir desafiando, vai aumentando o desafio vai chegar uma hora que isso fica lógico para ele [referindo-se ao aluno]. Se não tem desafio pode ser que com o tempo fique até desestimulante.*”

Acreditamos que há necessidade de um enfoque mais amplo sobre TCC tanto em cursos de formação inicial como continuada. Concluímos que para romper crenças e concepções dos professores sobre ensino e aprendizagem do Campo Aditivo, é necessária uma constante reflexão sobre a prática, sobretudo em ambientes que propiciem estudos realizados de forma colaborativa.

### Referencias Bibliográficas

- Ball, D. L. et al. (2008). Content knowledge for teaching: what makes it special? In: *Journal of Teacher Education*, November/December 2008, vol. 59.
- Bogdan, R., Biklen, S. (1999). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto Editora.
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, American Educational Research Association, p. 1-24.
- Vergnaud, G. (1990). *Epistemologia e psicologia da educação matemática. Mathematics and Cognition*, p. 1-18.
- \_\_\_\_\_. (2009). *A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar*. Tradução de Maria Lúcia Faria Moro.
- \_\_\_\_\_. (2010). *Teoria dos Campos Conceituais*. In: Campos, T.M.M. (Coord.). Curso monográfico altos estudos. São Paulo: Uniban