

## TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS: UMA ANÁLISE DO PRIMÓRDIO DO ENSINO A FORMAÇÃO DOCENTE

Daniela Alves da Silveira Moura; Geraldo Leonardo de Oliveira; Matheus Henrique Damasceno; Mayara dos Santos Pereira  
Faculdade de Pará de Minas (Brasil)  
danisilmoura@yahoo.com.br, leonardo\_olliveira@hotmail.com,  
matheushenriquebh@hotmail.com, mayyarastos@gmail.com

### Resumo

Apresenta-se neste artigo um estudo de abordagem qualitativa, realizada em uma escola privada de Itaúna/MG, comparando os resultados obtidos nos testes de Matemática do 3º ao 6º ano, Ensino Fundamental e os mesmos aplicados em uma turma de Pedagogia da Faculdade de Pará de Minas. Utilizaram-se como aporte teórico Vergnaud, Ramos, entre outros, com a pretensão de desvelar e compreender as dificuldades dos alunos no fazer matemático em situações problema que envolvem estruturas do campo aditivo e multiplicativo, bem como investigar como eles desenvolvem e registram seus conhecimentos.

**Palavras Chave:** campos conceituais; Vergnaud; aprendizagem

### Abstract

This paper shows a qualitative study, carried out in a private school in Itaúna, Minas Gerais, comparing the results, obtained in Mathematical proofs from 3 to 6 grades of Elementary School, to the same proofs applied in a class of Pedagogy at the Faculty of Pará State in Minas. We used Ramos and Vergnaud's theoretical contributions, among others, with the aim of finding and understanding students' difficulties in their mathematical doing in problem situations involving addition and multiplication structures, as well as investigating how they develop and acquire their knowledge.

**Key words:** conceptual fields; Vergnaud; learning.

### ■ Introdução

A aprendizagem é temporal, pode ser vista como o desenvolvimento cognitivo de um indivíduo, ou se considerado num recorte ao longo de um período curto de tempo, pode ser vista como o desenvolvimento de um esquema particular. No campo da matemática, embasados na premissa do saber, do conhecimento, justifica-se a necessidade do ensino desta componente como importante ferramenta de interação social. Assim, através de suas relações nos mais diversos campos de estudo, trabalho e relacionamento social, percebe-se sua real importância no cotidiano das pessoas, como na contagem do tempo, nas operações comerciais, no dimensionamento de medidas como, volume, comprimento, área e até nos momentos de descontração como os jogos. Deste modo a matemática atua de forma significativa no currículo da

Educação Básica, se legitimando em quanto representação de uma linguagem formal, específica e participante no desenvolvimento cognitivo de cada indivíduo.

Vergnaud (1996, p.225) afirma que o desenvolvimento cognitivo deve ser analisado tanto a partir da perspectiva das situações matemáticas em que as atividades dos alunos ocorrem, quanto na perspectiva dos conceitos envolvidos na análise das situações. Reconhece que a teoria dos campos conceituais é uma teoria da representação e do desenvolvimento cognitivo. Ressalta que as situações matemáticas de certa forma são como vetores promotores que instigam e mobilizam o cognitivo, assim quando os alunos são confrontados com uma nova situação, eles buscam o conhecimento que foi modelado por experiências com situações mais simples e familiares anteriormente para tentar moldar esta situação nova. (Vergnaud, 1988, p.141). Esta descrição é análoga a teoria Piagetiana de acomodação e assimilação.

A partir desta temática, refletimos sobre as operações fundamentais: adição, subtração, multiplicação e divisão no Ensino Fundamental 1 e 2, por se tratarem de fenômenos corriqueiros, mas que ainda causam inquietação por parte dos docentes, uma vez que muitos alunos não se sentem confortáveis na resolução destas simples operações. Portanto, subsidiados pelos campo conceituais de Vergnaud (1996) concatenados à ideia de resolução de problemas elaborada por Ramos (2011), objetivamos analisar o desenvolvimento e representações dos alunos acerca destas estruturas do campo conceitual aditivo e multiplicativo por alunos do 3º (terceiro) ao 6º (sexto) ano do Ensino Fundamental, bem como, fazer transparecer assim a dificuldades destes alunos dentro destes conceitos.

Neste estudo adotou-se como metodologia a pesquisa qualitativa e quantitativa, por evidenciar a descrição, a inferência, a coleta e a análise de dados pautados na teoria do estudo de registros, análise de gráficos e porcentagens, documentos e estudo de caso. Os dados foram coletados mediante aplicação das situações, problemas em turmas do 3º (terceiro) ao 6º (sexto) por meio de um formulário do Google. Considera-se, portanto, um momento privilegiado, segundo Lüdke e André (1986) por associar o pensamento e a ação de um sujeito, ou de um grupo, com o empenho de elaborar o conhecimento de elementos da realidade que deverão servir para a elaboração de soluções dos problemas diagnosticados. Esse conhecimento é recorrente de inquietações, de estudos e da atividade investigativa. Deste modo, a educação matemática abarca esta metodologia uma vez que os registros dos alunos no desenvolvimento de tarefas são identificadores de seu conhecimento, pois descrevem relacionamentos, que são tomados pelos alunos quando um caminho é percorrido para solucionar um problema.

## ■ Referencial teórico

Pressupostos Teóricos: Campos Conceituais Aditivo e Multiplicativos

Para Vergnaud (1996), a teoria dos campos conceituais, defende a necessidade de identificar e distinguir as etapas pelas quais as crianças operam para lidar com as diferentes estruturas de problemas e o uso de diferentes estratégias para resolvê-los.

Em várias pesquisas nas últimas décadas, Vergnaud desenvolveu e propôs sua teoria dos campos conceituais (Vergnaud, 1988, 1994, 1996, 1997). De acordo com Vergnaud (1996), a teoria dos campos conceituais visa fornecer uma estrutura fecunda e ampla para o estudo em intrincadas competências cognitivas, diversidade de tarefas e desenvolvimento a partir da experiência e da aprendizagem,

fundamenta-se no entendimento de que um único conceito pode abarcar inúmeras situações distintas, e uma única situação pode ser analisada a partir da correlação de vários conceitos. O limiar que mobilizou o desenvolvimento da teoria dos campos conceituais surgiu da necessidade de conectar conceitos matemáticos, relações e teoremas, bem como concepções e competências inerente a estes conceitos matemáticos.

Vergnaud (1997) analisou e descreveu vários campos conceituais, os quais abrangem as estruturas aditivas e estruturas multiplicativas. Seus estudos incluem a classificação e a organização ordenada dos problemas e atividades matemáticas, bem como a análise na participação dos alunos, que compreende a identificação na tomada de decisões e procedimentos de resolução.

A teoria dos campos conceituais é holista e incorporativa, dois fenômenos que permitem a os pesquisadores estudarem diferentes níveis, por ser específico do conteúdo, mas não limitado ao conteúdo, assim esclarecendo estes termos, significa que não se restringe a aprendizagem de tópicos específicos, mas que pode ser estendido para investigar a aprendizagem de qualquer domínio. Nesta perspectiva, mesmo que Vergnaud trate os campos conceituais no cenário da matemática básica, como proposto nos seus exemplos, sua teoria contém indicações de que os campos conceituais podem ser estudados fora da matemática básica e mesmo fora desta disciplina.

Outra característica importante são as estratégias, ou esquemas usados pelos alunos que abrangem objetivos, regras de ação, possibilidades de inferência e invariantes operacionais (representação semiótica). Comunga com esta perspectiva, Duval (2009) que discorre sobre o conhecimento, ratificando que não é possível estudar os fenômenos relativos ao conhecimento sem se recorrer à noção de representação [...] Porque não há conhecimento que não possa ser mobilizado por um sujeito sem uma atividade de representação. (Duval, 2009, p.29)

Vergnaud (1988) definiu a teoria do campo conceitual como um conjunto de situações, cuja competência exige o domínio de vários conceitos de diferentes naturezas. Em particular, Vergnaud caracterizou dois campos: o aditivo e o multiplicativo. O campo aditivo inclui a adição e subtração, a qual trataremos as seguintes estruturas: (I) composição de duas medidas numa terceira, que envolve a ideia de reunir, juntar; (II) A transformação de uma medida inicial numa medida final; que compreende o conceito de acrescentar; (III) A relação de comparação entre duas medidas, que abarca a estrutura de comparar, relacionar; (IV) A composição de duas transformações, que implica mobilizar mais de um movimento, tal como, acrescentar e acrescentar, ou retirar e acrescentar, por exemplo (Vergnaud, 1996, p. 205).

Para Vergnaud (1996), o campo conceitual multiplicativo refere-se a um sistema de estruturas que implicam em situações e procedimentos envolvendo ações de multiplicação e divisão que abarcam diferentes significados tais como: ideia aditiva, abreviar a soma de parcelas iguais, combinar a ideia de área que resulta em calcular o número de elementos dispostos em linhas e colunas, distribuir e formar agrupamentos, conjunto de ideias que configuram as estruturas: multiplicação, comparativa, ideias de proporcionalidade, configuração retangular e combinatória (Brasil, 2001, p.19). Em complemento a essa teoria Magina (2016) diz que devemos permitir a identificação das descontinuidades entre os campos conceituais aditivos e multiplicativos, e que devemos evitar os conceitos como que *a multiplicação sempre aumenta e a divisão sempre diminui*.

Nesse sentido, visando diagnosticar as principais dificuldades apresentadas pelos alunos, selecionamos problemas de estrutura aditiva e multiplicativa, que busca instigar o aluno a construir uma linha de raciocínio e tomada de decisões no desenvolvimento das situações matemáticas.

### ■ Estudo de caso

Realizamos a aplicação de uma ampla sucessão de situações matemáticas diversificadas, as quais foram selecionadas com base na teoria dos campos conceituais aditivos e multiplicativos. Esta pesquisa integra a análise de Vergnaud e outras análises como Magina (2011, 2016) e resulta em um conjunto de estruturas que tem como objetivo refletir acerca da natureza destes conceitos no campo da matemática bem como cognitivamente.

Para aplicação utilizamos uma ferramenta do Google (formulário do Google) no qual foram disponibilizadas as tarefas dos campos conceituais. Os participantes deste estudo foram alunos do ensino fundamental 1 e 2, de uma escola privada no Município de Itaúna – Minas Gerais– Brasil. Durante o processo de aplicação, pode-se observar as dificuldades apresentadas pelos alunos em incorporar as situações matemáticas no emprego das operações apropriadas na resolução das questões.

Tem-se por intuito, analisar e discutir os dados de resolução de 6 (seis) destas situações matemáticas, se atentando a tomada de decisão do aluno e a interpretação utilizada para a resolução do problema. Classificando-as em acordo com as estruturas aditivas e multiplicativas.

Proposta de Atividade sobre os campos conceituais Aditivo

*I- Daniela tem algumas pulseiras coloridas e Carla tem 17 pulseiras. Se Carla tem 8 pulseiras a mais que Daniela. Quantas pulseiras tem Daniela?*

Este problema envolve o conceito de comparação, que seria o confronto de duas quantidades para achar a diferença. Vergnaud (1996) esclarece que, no raciocínio de comparação, os valores não se transformam, apenas se estabelece a ideia de uma comparação entre dois estados. Nesta questão, houve no 3º (terceiro) ano, um número de erros em torno de 34,6%, evento justificado pelo próprio conceito de complemento imbricado neste item, mas sobretudo por abarcar justaposto uma mudança de estado, uma vez que não se sabe a quantidade inicial de pulseiras de Daniela, podendo também fazer uso da estrutura de complemento. A turma que se saiu melhor nesta questão, foi a do 4º (quarto) ano, que obtiveram um percentual de acerto de 86,7%.

Proposta de atividade sobre campos conceituais multiplicativo

*I- Pedro tem a metade de figurinhas que Lucas tem. Se Pedro tem 14, quantas figurinhas tem Lucas?*

Esta tarefa abrange o conceito de correspondência. Magina prefere utilizar o termo proporção para correspondência, e especificamente nesse caso, faz-se a proporção de um pra muitos. A maior quantidade de erros, ocorreu no 6º (sexto) ano, 28%, ou seja, a turma que deveria ter uma maturidade matemática maior, e o 3º (terceiro) ano foi a turma com maior número de acertos. O termo metade no enunciado da questão, provocou nos alunos a ideia de divisão, como na proposta, se Pedro tem a metade que são 14, Lucas deveria então ter o dobro.

## ■ Conclusão

Concluimos que os alunos no campo aditivo dominam o processo dos algoritmos, em suma concebem a tomada de decisão corretamente e apresentaram alguns resquícios na compreensão de estruturas mais complexas como completar e comparar. Já no campo multiplicativo revelam controvérsias nas interpretações das tarefas e no processo operatório.

Observamos que, em grande parte dos testes propostos, os alunos apresentaram uma evolução de sua maturidade matemática, tendo assim um melhor aproveitamento, daqueles que se encontravam em anos mais avançados que os demais, tendo uma diferença menor dentre os alunos do 5º (quinto) e 6º (sexto) ano no que tange os campos conceituais aditivos e multiplicativos.

Para ter uma análise justa, e não haver distorção dos fatos, não levamos em consideração os testes dos campos conceituais multiplicativo do 3º (terceiro) ano, uma vez que os mesmos ainda não foram apresentados a multiplicação por se encontrarem nessa série. Exceto quando tivemos um fato peculiar, onde o 3º (terceiro) ano, teve uma média superior ao do 6º (sexto) ano em uma das questões dos campos multiplicativos.

Por fim, a teoria dos campos conceituais de Vergnaud é usada e refinada para analisar tentativas dos alunos de testar e estabelecer relações, assim as seguintes questões são levantadas: as estratégias cognitivas são usadas pelos alunos quando enfrentam problemas desconhecidos referenciando-se a problemas familiares. Fica também evidente o uso de ferramentas matemáticas diversas, como representações pictóricas, algoritmos e esquemas de resolução.

## ■ Referências bibliográficas

- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. (2001). *SAEB 2001: novas perspectivas. Matrizes de Referência do SAEB – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica*. Brasília: Autor. Disponível em: [http://download.inep.gov.br/download/saeb/2001/Miolo\\_Novas\\_Perspectivas2001.pdf](http://download.inep.gov.br/download/saeb/2001/Miolo_Novas_Perspectivas2001.pdf)
- Duval, R. (2009). *Semiósis e Pensamento Humano*. São Paulo: Livraria da Física.
- Lüdke, M., Marli, A. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Magina, S. A (2005) Teoria dos Campos Conceituais: contribuições da Psicologia para a prática docente. *Anais XVIII Encontro Regional de Professores de Matemática*. São Paulo: Unicamp. Disponível em: [http://www.ime.unicamp.br/erpm2005/anais/conf/conf\\_01.pdf](http://www.ime.unicamp.br/erpm2005/anais/conf/conf_01.pdf)
- Ramos, L. (2009). *Conversas sobre números, ações e operações: Uma proposta criativa para o ensino da matemática nos primeiros anos*. São Paulo: Ed. Ática.
- Vergnaud, G. A. (1996) Teoria dos campos conceituais. In: J. Brun (Ed.), *Didáctica das matemáticas*. Lisboa: Instituto Piaget.

- da Silveira Moura, D., Damasceno, M., dos Santos, M., Santos, C. y Rodrigues J. (2016) Avaliações em larga escala: Reflexões acerca dos campos conceituais aditivos e multiplicativos. *XII Encontro Nacional de Educação Matemática* Disponível em: [http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5882\\_3865\\_ID.pdf](http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5882_3865_ID.pdf)
- Magina, S. A. (2011). *Comparação multiplicativa: a força que a expressão exerce na escolha das estratégias de resolução dos estudantes*. Conferencia Internacional Educação Matemática Recife
- Magina, S.A. (2014). Raciocínio de estudantes do Ensino Fundamental na resolução de situações das estruturas multiplicativas. *Ciênc. educ. (Bauru)* [online]., vol.20, n.2, pp.517-533. ISSN 1516-7313.
- Pereira, V.P. (2016). *Analizando a Resolução de situações Problemas das Estruturas Multiplicativas na Educação de Jovens e Adultos*. Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciado em Matemática, Vitória da Conquista/Maio.