

## ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE COMPARAÇÃO MULTIPLICATIVA POR MEIO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA

*Claire Souza Da Costa Marques*  
*Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC*  
*clairefaculdade@gmail.com*

*Luana Cerqueira de Almeida*  
*Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC*  
*luana\_cqr@hotmail.com*

### Resumo:

Este minicurso tem como objetivo discutir a estrutura multiplicativa, no que diz respeito ao eixo da Comparação Multiplicativa, por meio da resolução e elaboração de situações-problema. Essa proposta é um recorte de uma formação de professores realizada pelo E-Mult<sup>1</sup> em duas escolas municipais do Sul da Bahia. Tem como aporte teórico a Teoria dos Campos Conceituais do pesquisador Vergnaud. Metodologicamente, serão apresentadas algumas situações-problema e será solicitada a resolução das mesmas aos participantes; em seguida, haverá a discussão das resoluções feitas por eles e, em paralelo, a reflexão sobre a teoria a qual as situações-problema são fundamentadas. Por fim, será solicitado aos participantes que elaborem situações-problema do eixo trabalhado e elenquem a maneira que trabalhariam essas situações-problema em suas salas de aula.

**Palavras-chave:** Teoria dos Campos Conceituais; Situações-problema; Comparação Multiplicativa.

### 1. Introdução

O Campo Conceitual Multiplicativo proporciona noções elementares consistentes para a análise das dificuldades cognitivas dos estudantes em relação à formação de conceitos em Matemática. Desse modo, pode ser definido como um conjunto de situações cujo o domínio requer uma operação de multiplicação ou de divisão ou, ainda, a combinação entre elas (Vergnaud, 1983, 1988).

Assim, o objetivo deste minicurso é discutir e refletir a Comparação Multiplicativa por meio da resolução e elaboração de situações-problema. Desta forma, o planejamento desse minicurso se deu a partir de experiências adquiridas pela formação continuada de professores

---

<sup>1</sup> Um estudo sobre o domínio das Estruturas Multiplicativas no Ensino Fundamental (E-Mult), este projeto é financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) projeto 15727.

de escolas públicas no sul da Bahia. O projeto está inserido numa ação maior intitulada Um Estudo sobre as Estruturas Multiplicativas no Ensino Fundamental (E-Mult), o qual tem seus estudos voltados para o Ensino Fundamental, relativos à formação de conceitos em Matemática, com foco nas Estruturas Multiplicativas.

## 2. Fundamentação Teórica

### *O Campo Conceitual Multiplicativo*

A teoria dos campos conceituais é de cunho cognitivista e visa fornecer classificações coerentes além de alguns conceitos de base para o estudo do desenvolvimento e da aprendizagem das competências necessárias para essa teoria, nomeadamente daquelas que revelam das ciências e das técnicas (Vergnaud, 1991). Dessa forma, esta teoria supõe que o alicerce do desenvolvimento cognitivo é a conceitualização, ou seja, deve-se dar toda atenção aos aspectos conceituais dos esquemas e à análise conceitual das situações para as quais os estudantes desenvolvem seus esquemas, na escola e fora dela.

Para Vergnaud (1990, 1994), um campo conceitual é um conjunto informal e composto de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros e, possivelmente, entrelaçados durante o processo de aprendizagem. Dessa forma, além da própria definição de campo conceitual, de situações e de esquemas, os conceitos imprescindíveis desses campos são uma herança piagetiana de Vergnaud e invariante operatório no que diz respeito ao teorema-em-ação e a própria concepção de conceito.

Como parte integrante do núcleo de desenvolvimento cognitivo na teoria em estudo está a conceitualização, que conduz à definição desse próprio conceito. Assim, de acordo com Vergnaud (2009), o tripé de conjuntos pode ser representado simbolicamente por  $C = (S, I, R)$ . Em que, S é o conjunto de situações, que tornam o conceito significativo, I é o conjunto de invariantes, propriedades e operações que podem ser reconhecidos e usados pelo sujeito para analisar e dominar essas situações; e, R é o conjunto de formas que permitem representar simbolicamente o conceito.

Entendido isso, o conjunto de situações é o referente do conceito, os invariantes são os significados dele, enquanto que as representações simbólicas são os seus significantes e, nessa definição, não se pode falar em conceitos sem citar diversas situações associadas a esse

conjunto e sem destacar os invariantes operatórios que levam o indivíduo a representar os elementos pertinentes à situação.

A partir da teoria de Vergnaud, os autores Magina, Merlini e Santos (2014) propõem um esquema, o qual vem sendo aperfeiçoado continuamente pelos respectivos autores. Nesse esquema, foi utilizada a representação a seguir para apresentarmos o estudo que esta proposta se baseia.

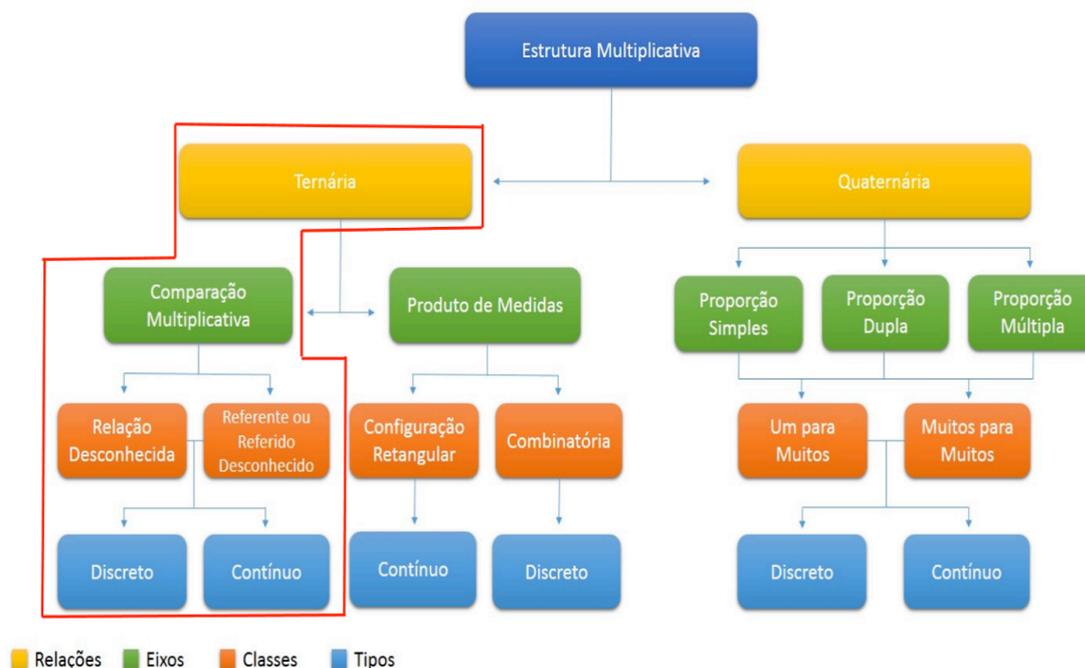


Figura 1: Esquema elaborado por Magina, Merlini e Santos

Fonte: Adaptado de Santos (2015)

O esquema da Estrutura Multiplicativa, como representado na Figura 1, está dividido no primeiro momento em relações ternária e quaternária. Para o desenvolvimento deste minicurso, optamos por fazer um recorte o qual se apoia nas discussões da relação ternária, do eixo da comparação multiplicativa, da classe de relação desconhecida e referente ou referido desconhecido e do tipo discreto ou contínuo, conforme destacados na Figura 1.

### *Comparação multiplicativa*

Situações-problema pertencentes ao eixo da comparação multiplicativa envolvem duas quantidades de mesma natureza e a relação que existe entre elas. Essa relação pode ser representada pelas expressões como “dobro” e “metade”, que podem ser introduzidas desde os anos iniciais do ensino fundamental, ou ainda expressões que exigem do estudante um

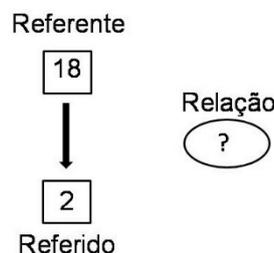
raciocínio mais complexo como “vezes mais” e “vezes menos”. Estudos apontam que os estudantes apresentam certa dificuldade ao se defrontar com situações desse eixo. Magina, Santos e Merlini (2011, p. 4) comentam “[...] que esta dificuldade não reside na habilidade de se efetuar a operação de multiplicação ou divisão, mas sim na complexidade de compreender o enunciado e traduzi-lo na operação matemática adequada para a resolução da situação [...]” e Pereira (2015), analisando estudantes do 9º ano do ensino fundamental, observou que

“[...] os estudantes resolvem as situações procurando uma “palavra-dica” e, quando se tem a presença da palavra “vezes”, eles utilizam uma multiplicação. Quando as expressões linguísticas são acompanhadas de expressões como “vezes mais”, “vezes menos”, “menos do que”, os estudantes tendem a fazer operações de adição e subtração, respectivamente. E, ainda, há os que fazem duas operações como a multiplicação e, em seguida, a adição ou subtração. (PEREIRA, 2015, p.88)”

Como podemos perceber, são essas (in)congruências linguísticas utilizadas nas situações-problemas que podem remeter os estudantes à uma interpretação equivocada e, dessa forma, escolher a operação, de multiplicação ou de divisão, de acordo com a expressão indicada. Trouxemos três exemplos comentados de situações-problema para ilustrar o referido eixo.

Como já fora citado anteriormente, duas são as classes do eixo de comparação multiplicativa: relação desconhecida e referente ou referido desconhecido. Iniciamos apresentando uma situação-problema da classe relação desconhecida, seguido da classe referente desconhecido e, para finalizar, da classe referido desconhecido.

Exemplo 1: Uma caneta custa R\$ 2,00 e um caderno custa R\$ 18,00. O preço da caneta é quantas vezes menor que o preço do caderno?



Nessa situação, é dado o referente (o valor da caneta), o referido (valor do caderno) e é solicitado para calcular a relação que existe entre esses dois valores. Este tipo de situação-

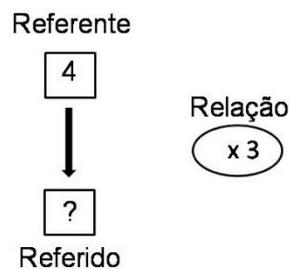
problema requer para sua resolução uma operação de divisão  $\frac{\text{Referente}}{\text{Referido}} = \text{Relação}$  ou, seja,

$$\frac{18}{2} = 9.$$

A expressão “vezes menor”, nesse exemplo, indica a operação de divisão. As

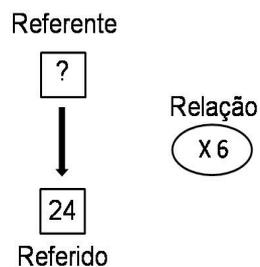
situações-problema em que a relação é desconhecida exigirá do estudante sempre uma operação de divisão independente da expressão existente na situação-problema, mas nem sempre isso acontece, quando o referente ou o referido é o elemento desconhecido essas expressões interferem, como veremos nos exemplos 2 e 3.

Exemplo 2: Júlia tem quatro bombons e Paulo tem três vezes mais bombons que ela. Quantos bombons Paulo tem?



Já no exemplo 2, conhecemos o referente (a quantidade de bombons de Júlia), e a relação (três vezes mais), é solicitado encontrar o valor do referido, ou seja, calcular a quantidade de bombons de Paulo comparado à quantidade de bombons de Júlia. Nesse caso, é utilizada a operação de multiplicação  $\text{Referente} \cdot \text{Relação} = \text{Referido}$  ou seja  $4 \cdot 3 = 12$ . Podemos observar que nesse exemplo a expressão “vezes mais” sugere apenas e tão somente uma operação, a multiplicação.

Exemplo 3: A praça do centro tem seis vezes mais bancos que a praça do bairro. Na praça do centro tem 24 bancos. Quantos bancos tem na praça do bairro?



Diferente do exemplo anterior, nesta situação-problema é dado a quantidade do referido (quantidade dos bancos da praça do centro) e a relação (seis vezes mais), sendo solicitado o referente (quantidade de bancos do bairro). Nesse caso, a operação a ser utilizada será a divisão  $\frac{\text{Referido}}{\text{Relação}} = \text{Referente}$ , ou seja,  $\frac{24}{6} = 4$ . Neste exemplo podemos observar que a expressão “vezes mais” apresentada na situação-problema pode indicar ao estudante duas operações distintas, multiplicação (vezes) e adição (mais), porém, para encontrar o elemento desconhecido é necessária a operação de divisão, ou seja, a expressão existente na situação-problema não indica a operação a ser utilizada na resolução.

Nesses três exemplos, é perceptível que as situações-problemas envolvem o campo conceitual multiplicativo e as suas resoluções requerem as operações de multiplicação ou divisão, contudo mesmo estudantes mais experientes podem ter certas dificuldades de compreensão, pois conforme Magina et al (2015)

“[...] dificuldade[s] pode estar atrelada não na habilidade de efetuar a operação de multiplicação/divisão, mas sim na complexidade de compreender o enunciado da situação, de modo a identificar qual operação matemática seria a mais adequada para sua resolução. Esta suposição se apoia no fato que situações de comparação multiplicativa que trazem em seu enunciado expressões como dobro, triplo ou metade, são apresentadas aos estudantes desde cedo e, comumente, não apresentam dificuldades na resolução (2015, p.5).”

Com base nas discussões aqui apresentadas, propomos realizar este minicurso, trazendo e elaborando situações-problema, pertencentes ao eixo de comparação multiplicativa, que visem refletir como podemos auxiliar o estudante na compreensão dessas estratégias de resolução, na escolha da operação relativa ao Campo Conceitual Multiplicativo que dê conta de resolver de forma correta.

### 3. Metodologia

Como já mencionado, este minicurso foi baseado na formação de professores desenvolvida pelo E-Mult em escolas públicas do Sul da Bahia. Seu desenvolvimento será apresentado em três momentos.

O primeiro momento será iniciado com alguns questionamentos: O que é uma Comparação Multiplicativa?, O que se entende por Campo Conceitual Multiplicativo? Para responder essa pergunta, serão apresentados por projeção a conceitualização do campo conceitual multiplicativo de acordo com as ideias de Vergnaud (1999). Contudo, daremos

ênfase na relação ternária de eixo da comparação multiplicativa como abordado anteriormente. Em seguida, serão propostas algumas situações-problema de comparação multiplicativa exemplificando as relações e suas classes. Também nesse processo de conceitualização, será abordado como as expressões “vezes mais” e “vezes menos” utilizadas em algumas situações-problema poderão influenciar na escolha das estratégias de resolução dos estudantes, conforme Magina, et al. (2015) trazem como análise os alunos do 3º ao 9º ano.

No segundo momento, pediremos que os participantes formem grupos de, no máximo cinco componentes. Em seguida, será proposta a elaboração de três situações-problema de comparação multiplicativa por grupo e, logo após, a apresentação e discussão das questões desencadeadas por cada grupo. Nessas discussões solicitaremos aos demais grupos que analisem e respondem qual seria a melhor estratégia de resolução e as respectivas classificações das situações-problemas apresentadas; isso ocorrerá sem fazermos intervenção das respostas e classificações apresentadas pelos componentes dos grupos.

No terceiro momento, retornaremos com as situações-problema classificadas pelos grupos, mas agora fazendo intervenção dentro do conceito e classificações abordados por Vergnaud, identificando os possíveis erros e os acertos. Nesse processo, traremos algumas estratégias de resolução como, por exemplo, o uso de materiais concretos. Acreditamos que a intervenção com esse tipo de material é um bom recurso para ajudar o aluno a criar suas novas experiências, desenvolver-se e auxiliá-lo na aprendizagem do conceito, sendo um instrumento pedagógico que dá condições ao professor de ser condutor, incentivador e avaliador da aprendizagem.

#### **4. Considerações finais**

A partir das discussões desencadeadas durante a execução do minicurso, espera-se que haja reflexões a cerca de um fazer docente que vise o melhor aprendizado dos conceitos matemáticos para os alunos dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e uma melhor absorção do conhecimento de aquisição da competência, para o desenvolvimento de situações-problema que contenham campo conceitual multiplicativo do eixo comparação multiplicativa.

#### **5. Agradecimentos**

Agradecemos ao Grupo de Pesquisa em Educação Matemática, Estatística e em Ciências – GPEMEC, pelas contribuições nas discussões da construção desse minicurso. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo fomento do E-Mult.

## 6. Referências

MAGINA, S. M. P.; SANTOS, A. dos; MERLINI, V. L. O raciocínio de estudantes do Ensino Fundamental na resolução de situações das estruturas multiplicativas. **Ciênc. educ. (Bauru)[online]**. 2014, vol.20, n.2, pp. 517-533. ISSN 1516-7313.

PEREIRA, E., F. **Esquemas utilizados por estudantes do 9º ano ao resolver situações da Estrutura Multiplicativa**, Dissertação de Mestrado defendida junto ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, UESC, 2015.

SANTOS, A.; **Processos de formação colaborativa com foco no campo conceitual multiplicativo: um caminho possível com professoras polivalentes**, Tese (Doutorado) Pontifícia Católica de São Paulo: PUC, 2012.

VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Grenoble, v. 10, n. 23, p. 133-170, 1990.

VERGNAUD, G. Multiplicative conceptual field: what and why? In: GUERSHON, H.; CONFREY, J. (Ed.). **The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics**. Albany: State University of New York Press, 1994. p. 41-59.

VERGNAUD, G. Multiplicative structures. In: HIEBERT, H.; BEHR, M. (Ed.). **Research agenda in mathematics education: number concepts and operations in the middle grades**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1988. p. 141-161.

VERGNAUD, G. Multiplicative structures. In: LESH, R.; LANDAU, M. (Ed.). **Acquisitions of mathematics concepts and procedures**. New York: Academic Press, 1983. p. 127-174.

VERGNAUD, G. Multiplicative structures. In: LESH, R.; LANDAU, M. (Ed.). **Acquisitions of mathematics concepts and procedures**. New York: Academic Press, 1983. p. 127-174.

VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade**: problemas do ensino da matemática na escolar elementar. Curitiba: Ed. da UFPR, 2009.

VERGNAUD, G. A Teoria dos Campos Conceituais. In BRUN, J. **Didática das matemáticas**. Tradução por Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 155-191.