

ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS: TEORIA E PRÁTICA ENVOLVENDO PROPORÇÃO DUPLA E MÚLTIPLA

Valeria Conceição dos Santos
Universidade Estadual de Santa Cruz
valeria-santos24@hotmail.com

Irlene Silva de Almeida
Universidade Estadual de Santa Cruz
irlenesa@gmail.com

Caio Fabio dos Santos de Oliveira
Universidade Estadual de Santa Cruz
caiofsoliveira@outlook.com

Resumo:

O presente minicurso tem por objetivo proporcionar aos participantes uma discussão sobre proporcionalidade, em que serão apresentados dois eixos do Campo Conceitual Multiplicativo; a Proporção múltipla e a Proporção dupla, e com isso atentaremos para as diferenças existentes entre eles. Como aportes teóricos serão enfatizados os estudos do psicólogo francês Gérard Vergnaud, sobre a Teoria dos Campos Conceituais, com enfoque no Campo Conceitual Multiplicativo. A proposta do minicurso é oferecer aos participantes a oportunidade de um trabalho conjunto e interativo, no intuito de reconstruir as concepções dadas ao processo de ensino e aprendizagem da proporcionalidade, envolvendo as operações de multiplicação e divisão.

Palavras-chave: Estrutura Multiplicativa; Proporção dupla; Proporção múltipla.

1. INTRODUÇÃO

Este minicurso tem a finalidade de discutir com os participantes situações-problema envolvendo o Campo Conceitual Multiplicativo, referente à relação quaternária, dos eixos Proporção dupla e múltipla. Tal foi inicialmente planejado a partir de outros minicursos e palestras, ministrados por nós, integrantes do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática, Estatística e em Ciências – GPEMEC.

Partimos dos pressupostos da Teoria dos Campos Conceituais – TCC, a qual acreditamos que precisa ser explorada constantemente por pesquisadores e por professores, devido a sua complexidade e a sua relevância como suporte para as aprendizagens científicas. Ela trata da conceitualização do real e volta-se para

diferentes áreas do conhecimento, contudo tem sido amplamente usada para explicar as estruturas matemáticas de base como a aditiva e a multiplicativa. Nesse minicurso focaremos nas Estruturas Multiplicativas.

Neste sentido, estudos desenvolvidos no âmbito do projeto de maior envergadura intitulado “*Um estudo sobre o domínio das Estruturas Multiplicativas no Ensino Fundamental – E-Mult*”, nos inspiraram para a construção do minicurso. Tal projeto é desenvolvido em rede, envolvendo três estados nordestinos (Bahia, Ceará e Pernambuco), no âmbito do Programa Observatório da Educação - OBEDUC.

As situações-problemas envolvendo o Campo Conceitual Multiplicativo, isto é, situações que envolvem multiplicação, divisão, ou uma combinação das duas, geralmente são apresentadas no âmbito escolar como uma extensão do Campo Conceitual Aditivo, ou seja, uma filiação da adição e subtração. Entretanto, Vergnaud (1996) enfatiza que o quadro teórico da TCC tem a finalidade de compreender as filiações e as rupturas existentes entre conhecimentos.

E, para tentar auxiliar na aprendizagem Matemática em relação ao raciocínio multiplicativo, a nossa proposta é mostrar que os professores que ensinam Matemática, no Ensino Fundamental, podem inserir problemas em sala de aula, que envolvam situações de proporção dupla e múltipla, já que os mesmos fazem parte do Campo Conceitual Multiplicativo.

2. CAMPO CONCEITUAL MULTIPLICATIVO

Para este minicurso, tomamos como aporte teórico a teoria cognitivista dos Campos Conceituais, desenvolvida pelo francês Gerard Vergnaud (1996), mais precisamente com ênfase no Campo Multiplicativo.

Para ele, o conhecimento pode ser dividido em campos conceituais, cujo domínio por parte do sujeito ocorre por um largo período de tempo, através da experiência, maturidade e aprendizagem. Assim, um campo conceitual é considerado “um conjunto informal, heterogêneo, de problemas ou situações, sendo que a análise e tratamento requerem diversos tipos de conceitos, procedimentos e representações

simbólicas, que se encontram em conexão uns com os outros” VERGNAUD (1983, p.127).

Dessa forma, o Campo Conceitual Multiplicativo, envolve vários conceitos, como os de multiplicação, divisão, razão, proporção, as funções lineares e n-lineares, o espaço vetorial, a análise dimensional, a fração e a porcentagem.

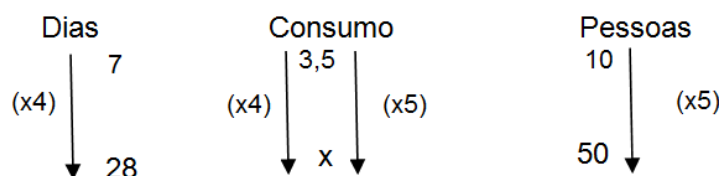
Esse campo está dividido em duas relações: ternária e quaternária. Contudo, centralizamos o nosso estudo na relação quaternária que é composta por três eixos: 1) proporção simples, 2) proporção dupla e 3) proporção múltipla. Cada um desses eixos possui duas classes de situações: a primeira é a de um para muitos e a segunda é a de muito para muitos; e as situações podem ser trabalhadas com dois tipos de quantidades contínua e discreta.

O foco principal do desenvolvimento deste trabalho são os eixos de proporção dupla e de proporção múltipla. No que diz respeito à proporção dupla esta envolve mais de duas quantidades, relacionadas duas a duas, mas sem relações entre si. Já o eixo de proporção múltipla envolve mais de duas quantidades, relacionadas duas a duas, mas que diferente da proporção dupla existe uma relação de dependência entre as quantidades envolvidas. Os dois eixos são divididos entre as classes de correspondência um para muitos e correspondência muito para muitos.

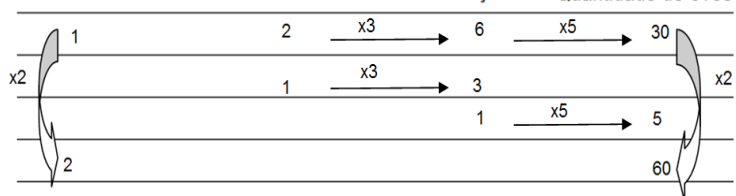
Para uma maior compreensão, a seguir tratemos alguns exemplos extraídos de Santos (2015).

Exemplo 1: Um grupo com 50 pessoas vai passar 28 dias em férias no campo. Elas precisam comprar uma quantidade de açúcar suficiente. Elas sabem que a média de consumo por semana para 10 pessoas é de 3,5Kg. Quantos quilos de açúcar elas precisam comprar?

Figura 1: Proporção Dupla



Fonte: Santos (2015, p. 123).



A situação-problema apresentada no exemplo 1, envolve mais de duas grandezas relacionadas duas a duas, dias/consumo; pessoas/consumo. Observando a figura 1 podemos perceber que dias está relacionada proporcionalmente com consumo, que por sua vez se relaciona proporcionalmente com pessoas. E não existe nenhuma relação de proporcionalidade de dias com pessoas.

Exemplo 2: A receita de quindim do seu Manoel contém os seguintes ingredientes obedecendo a proporção: Para cada xícara de leite são necessárias duas xícaras de farinha; para cada xícara de farinha são necessários três xícaras de açúcar e para cada xícara de açúcar são necessários cinco ovos. Certo dia seu Manoel resolveu aumentar a receita de quindim e usou duas xícaras de leite. Para manter a proporcionalidade da receita, quantos ovos ela deverá utilizar?

Figura 2: Proporção Múltipla

Fonte: Santos (2015, p.125)

Como podemos observar as grandezas se relacionam duas a duas, mas existe uma relação de dependência entre essas quatro grandezas, o que a caracteriza como proporção múltipla. Em outras palavras, ao dobrar a quantidade de leite da receita, todos os ingredientes sofrem alteração com relação à quantidade, proporcionalmente.

3. Desenvolvimento

O procedimento metodológico adotado no desenvolvimento deste trabalho tem como foco principal fomentar o diálogo reflexivo entre os envolvidos no minicurso a fim de que estes possam trocar experiências da prática docente. Essa reflexão poderá suscitar a discussão sobre a necessidade de se repensar as práticas de sala de aula no

que tange à resolução de problemas do campo multiplicativo e, mais especificamente, os problemas que envolvem as proporções dupla e múltipla. Inicialmente, os participantes deverão ser organizados em grupos de quatro a cinco pessoas, procedendo-se uma breve apresentação dos mesmos.

Após essa etapa, faremos a apresentação e discussão de cinco questões desencadeadoras e convidaremos os participantes a realizarem uma análise dos enunciados. Para tal, serão propostas ao grupo algumas questões que poderão guiar as discussões: (1) Qual característica prevalece em todos os problemas? (2) Vocês percebem alguma diferença entre os problemas de tal modo que possamos agrupá-los em dois grupos? (3) De que maneira vocês resolveriam esses problemas?

Em seguida, para finalizar essa etapa, as discussões e observações feitas nos grupos deverão ser socializadas com os demais participantes do minicurso. Posteriormente, faremos uma síntese da Teoria dos Campos Conceituais e, em especial, do campo conceitual multiplicativo, dando enfoque às proporções duplas e múltiplas. Esse momento será importante para que o participante reflita a respeito da classificação dos problemas propostos no início do minicurso e, nesse momento, de fato classificaremos os problemas em proporção dupla ou múltipla.

Realizada a explanação da fundamentação teórica e a classificação dos problemas, faremos, em seguida, uma dinâmica com os integrantes do grupo. Por fim, será solicitado que os participantes elaborem quatro problemas, sendo dois de proporção dupla e dois de proporção múltipla. Em seguida, acontecerá a socialização das questões elaboradas, as possíveis dificuldades que os estudantes podem enfrentar ao resolver os problemas elaborados e de qual maneira essas dificuldades podem ser minimizadas.

4. Considerações Finais

A elaboração do presente trabalho foi fundamentado na Teoria dos Campos Conceituais, com textos de Gérard Vergnaud, dedicando especial atenção aos conceitos do campo conceitual multiplicativo. Assim, enfatizando as proporções dupla e múltipla.

Desejamos com este minicurso propiciar aos participantes uma discussão ao que se refere às proporções dupla e múltipla, levando-os a uma reflexão acerca das características que cada uma apresenta, podendo identificá-las por meio de alguns problemas. E que ainda, a partir deste trabalho, eles possam elaborar problemas de proporcionalidade, conseguindo identificar de que maneira essa proporção acontece nas diversas situações.

Dessa maneira, almejamos que os participantes consigam compreender a temática apresentada nessa proposta de minicurso e que possam, ainda, colocar em prática os conceitos do campo multiplicativo.

5. Referências

SANTOS, Aparecido dos. **Formação de professores e as estruturas multiplicativas: reflexões teóricas e práticas** – 1. Ed. – Curitiba: Appris, 2015.p.123-125

VERGNAUD, G. A. Multiplicative structures. *Im R. Lesh & M. Landau (Eds.). Acquisitions of mathematics concepts and procedures*. New York: Academic Press, 1983, pp.127-174.

VERGNAUD, Gérard. A Teoria dos Campos Conceituais. In Brun, J. **Didática da Matemática**. Tradução por Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.