

CONTRIBUIÇÕES DE PESQUISAS EM PSICOLOGIA COGNITIVA À EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Hallyson Pontes Liberato Dias (1);

Adrielle Fernandes Façanha (2);

Paulo César da Silva Batista (3)

Graduando Pedagogia, Universidade Estadual do Ceará, hallysondias17@gmail.com

Graduanda em Pedagogia, Universidade Estadual do Ceará, adriellef45@gmail.com

Licenciado em Pedagogia, Secretaria de Educação do Ceará, paulocesarsb35@gmail.com

Resumo: Na atualidade, as estruturas multiplicativas tem sido uma temática bastante discutida no âmbito educacional brasileiro, dessa forma salientamos a importância das contribuições das teorias dos campos conceituais de Gerárd Vergnaud para a educação matemática. Destarte, o presente texto, foi desenvolvido no âmbito do Programa de Iniciação Científica (IC/UECE) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), e tem por finalidade fazer uma breve reflexão sobre as contribuições Teoria dos Campos Conceituais para a formação do conceitual multiplicativa. Para tanto, adotamos uma abordagem de natureza qualitativa, para coleta de dados utilizamos o método da pesquisa bibliográfica e amparado como fonte o 4º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEMAT). O estudo evidenciou que para a aprendizagem de novos conceitos aos alunos, não devem ser apresentadas apenas por uma situação isolada, e sim como um conjunto de conceitos inter-relacionados com conjuntos de situações.

Palavras-Chaves: Educação Matemática. Teoria dos Campos Conceituais. Estruturas Multiplicativas.

Introdução

O aprendizado da Matemática consiste em ir além do contar e lidar com números. É fundamental para o desenvolvimento conceitual das crianças situações que despertem o raciocínio lógico, estratégias de resolução e envolve inúmeras áreas do conhecimento (BRASIL, 1997).

No exercício da profissão, o professor experimenta situações que exigem habilidades, interpretações e conhecimentos que o façam ter segurança de sua atividade docente. O diálogo com outros campos do conhecimento é necessário para ampliar a visão sobre o desenvolvimento cognitivo e suas relações com a aprendizagem conceitual.

Quando o desejo do professor é potencializar a aprendizagem das crianças, considera-se fundamental compreender os processos psicológicos que ocorrem. Assim, a articulação dos estudos da psicologia do desenvolvimento e educação procuram, dentro de suas especificidades, subsidiar o professor que ensina matemática em sua prática pedagógica.

Os debates sobre aprendizagem matemática, segundo Spinillo (1999) enfatizou a importância sobre o curso do desenvolvimento cognitivo. Além disso, gerou a necessidade de compreensão sobre os níveis de desenvolvimento e o momento que determinados conceitos podem ser ensinados às crianças.

Observando o desempenho dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental no SPAECE da rede Estadual (CEARÁ, 2014), o índice de proficiência foi de 208,5 pontos, sendo classificado como Intermediário. No entanto, observando de forma isolada algumas localidades, encontramos as classificações Crítico em sua maioria. Apesar dos avanços conquistados ao longo dos anos, é importante, observar os *como*, *em que* e *por que* (MAGINA, SANTOS, MERILINI, 2016) os estudantes estão obtendo um baixo desempenho nas avaliações externas.

É lugar comum a discussão acerca dos desafios e dificuldades que se interpõem ao efetivo domínio conceitual em Matemática, e quando se trata dos anos iniciais do Ensino Fundamental, especialmente no campo das estruturas multiplicativas. É necessário compreender os desempenhos e estratégias utilizadas pelos alunos dos anos iniciais ao resolver problemas no campo multiplicativo. Fazer com que o aluno decore os passos componentes do algoritmo das operações não significa que ele compreendeu o conceito.

Desta forma, a Teoria dos Campos Conceituais, elaborada pelo psicólogo francês Gerárd Vergnaud, cuja base é a teoria construtivista piagetiana, expressa a importância de como se processa a atividade formadora dos conceitos matemáticos. Segundo Vergnaud (1983) o conhecimento emerge a partir da interação com e sobre variadas situações. Entende-se que ao agir sobre uma situação é necessário que haja o momento de reflexão para que o processo não seja mecanizado, mas sim direcionado a formação conceitual.

Assim, este trabalho tem como objetivo refletir sobre as contribuições Teoria dos Campos Conceituais para a formação conceitual multiplicativa. O método adotado é o pesquisa bibliográfica (GIL, 2008), tomando como fonte o 4º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEMAT), ano de 2015. Considera-se este evento fundamental por suas contribuições dentro do campo da Psicologia Cognitiva e Educação Matemática. Sendo assim, optou-se por buscar trabalhos dentro do eixo Psicologia da Educação Matemática, por tratar especificamente da relação Educação Matemática; Psicologia e Educação. Para isso, tomou-se como critérios: *i*) estudar a teoria dos campos conceituais e *ii*) ter como foco nas estruturas multiplicativas e *iii*) estudar os anos iniciais do Ensino Fundamental.

A seguir, será realizada uma breve discussão sobre os principais alguns pontos da TCC, focando o campo conceitual das Estruturas Multiplicativas.

A base psicológica da Teoria dos Campos Conceituais: um foco nas Estruturas Multiplicativas

A Teoria dos Campos Conceituais (TCC), desenvolvida pelo psicólogo francês Gérard Vergnaud, é uma teoria psicológica que consiste na conceitualização do real. É uma teoria da linhagem cognitivista, que busca subsidiar pesquisas voltadas em Psicologia Cognitiva, Pedagogia e Educação Matemática, não se restringindo a Matemática. Propõe-se a estudar as competências apresentadas por estudantes no decorrer de sua aprendizagem, permitindo o estudo de filiações e rupturas do conhecimento.

Ao propiciar o estudo do conhecimento e seus princípios, a TCC procura estudar a atividade cognitiva responsável pela formação conceitual dos sujeitos, em especial aos conceitos matemáticos. Vergnaud (1983) explica que o conceito não pode ser reduzido a sua definição. Um campo conceitual é um conjunto de situações, cujo tratamento requer conceitos, procedimentos e representações diversificadas, entretanto, intimamente ligadas (VERGNAUD, 2009). É importante destacar que um conceito não pode ser entendido isoladamente, mas sim em um campo conceitual.

Neste ponto, a abordagem psicológica é fundamental para a compreensão do que é um conceito. Vergnaud (1983) define o conceito como um “conjunto de invariantes utilizáveis na ação” (p.8). O conceito é utilizado para explicar aspectos reais, ou seja, conceitualização do real. Sendo assim, Vergnaud (1983) considera que um conceito é composto pela terna conceitual (S;I;R): Situação (S); Invariante (I) e Representação Simbólica (R).

As situações (S), em termos psicológicos, são o conjunto de situações reais que tornarão o conceito significativo. É a relação profunda apresentada nas situações, os aspectos cognitivos e comportamentos dos sujeitos que fazem com que as situações seja o objeto ao qual se vincula às relações com a realidade.

Os invariantes (I) são os objetos, propriedades e relações responsáveis pela operacionalidade dos conceitos. Aos invariantes os processos de filiações e rupturas entre os campos conceituais. Por último, as representações (R) simbólicas podem ser expressas de variadas maneiras, sejam estas pertencentes ou não a linguagem, servindo para representar os invariantes e as situações, bem como os procedimentos para lidar com elas. Aos I e R, pode-se atribuir a função de representar aspectos do pensamento, seus significados e significantes.

As Estruturas Multiplicativas (EM) envolvem situações que podem utilizar multiplicação, divisão, combinação destas e de outras estruturas, que garantem a diversidade de conceitos nos problemas multiplicativos. Na qual podem ser classificados em: comparação multiplicativa, proporção simples; produto cartesiano; função bilinear; e proporcionalidade múltipla.

O campo conceitual multiplicativo abrange problemas cuja resolução necessita o uso de multiplicações e divisões com diferentes níveis de complexidade, comportando, desta forma, diferentes conceitos (multiplicação, divisão, fração, razão, proporção, função, dentre outros). Dessa maneira, abrange uma complexidade maior, compreendendo assim uma descontinuidade em relação aos significados e entre os problemas de adição e multiplicação.

Pesquisa em Psicologia Cognitiva: contribuições de estudos no que tange as Estruturas Multiplicativas

Para Vergnaud (2009) a competência matemática surge ao resolver situações novas, com graus de dificuldade variados, encaminhando os sujeitos a novas estruturas de pensamento que busque aprimorar suas resoluções para dados problemas. Neste sentido, pode-se dizer que existe uma função adaptativa do conhecimento.

Em seus estudos Oliveira e Queiroz (2015) procuraram investigar se há diferença entre estudantes do 5º ano do EF em relação aos estudantes da EJA referente aos problemas de EM. Analisaram o desempenho dos estudantes nas resoluções envolvendo problemas de multiplicação, identificando as dificuldades e as representações. Participaram da pesquisa 54 estudantes, sendo 18 da EJA e 36 do 5º ano. Aplicou-se um teste com 8 situações (2 de proporção, 2 de comparação, 2 de combinatória e 2 de configuração retangular). Solicitou-se durante a aplicação que metade da turma solucionasse os problemas utilizando a representação numérica e a outra encontra-se uma forma de resolver por meio da representação não numérica (desenho; traços; bolinhas). Observando, no geral, os estudantes quando comparados seus testes não apresentaram diferenças no desempenho. Os problemas de proporção apresentou pouca dificuldade para os dois grupos. O mesmo aconteceu com os problemas de Configuração Retangular. No que tange a Comparação, foi possível identificar diferenças. Alunos do 5º ano apresentaram dificuldades no raciocínio de comparar quantidades. Por fim, nos problemas de Combinatória, o desempenho dos estudantes de EJA foi melhor que os dos alunos do 5º ano.

Na pesquisa de Maia, Silva, Batista e Castro Filho (2015) o foco de estudo foi o estudo de situações multiplicativas elaboradas por professores que ensinam matemática. Participaram 9 professores, que propuseram 8 situações problemas de multiplicação e divisão. Foram elaboradas 72 questões, destacando que apenas 46 situações foram classificadas como EM. Percebeu-se que três professoras propuseram situações que não contemplava as EM, sendo possível inferir o restrito repertório de situações. Há limitações conceituais no que concerne os conceitos matemáticos.

Também foi possível identificar situações que não foram bem elaboradas, comprometendo a compreensão dos estudantes. No geral, os professores participantes apresentaram um repertório restrito de situações, sendo a grande maioria proposta sobre situações de Proporção e Comparação. Considera-se fundamental a importância de apresentar aos estudantes variadas situações de níveis diferentes de complexidade, alertam os autores.

Considerações Finais

Inferimos que quando o professor negligencia o uso de diferentes situações interfere diretamente no seu pensamento multiplicativo. Sendo assim, a construção de um conceito não surge somente de uma situação e sim da vivência de diferentes situações proporcionando a criança uma ampliação em seus conceitos.

Conforme a TCC a aprendizagem de novos conceitos não se dá apenas por uma situação isolada, assim sendo é necessário estudar os conceitos matemáticos como um conjunto de conceitos inter-relacionados com conjuntos de situações.

Compreende que é necessário o papel da escola ampliar o Campo Conceitual, e jamais restringir as questões multiplicativas como continuidade das aditivas, e dessa maneira explorar mais as relações ternárias e quaternárias, seus eixos e suas classes.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

CEARÁ. Secretaria de Educação do Ceará. **Sistema Permanente de avaliação da Educação Básica do Ceará** – SPAECE. Ceará, 2014.

GIL, A. **Método e técnicas de pesquisa social**. 6ª Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

OLIVEIRA, F.S; QUEIROZ, T. **Estruturas Multiplicativas**: sondagem dos conhecimentos de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental e da EJA III. Anais 4º Simpósio Internacional de Pesquisas em Educação Matemática (SIPEMAT), 2015.

MAGINA, S.; MERLINI, V. L.; SANTOS, A. **A estrutura multiplicativa a luz da Teoria dos Campos Conceituais**: uma visão com foco na aprendizagem. In: CASTROFILHO, J. A. de *et al.* Matemática, cultura e tecnologia: perspectivas internacionais. Curitiba: CRV, 2016.

MAIA, D.L; SILVA, F.W; BATISTA, P.C; CASTRO FILHO, J. **Análise dos tipos de problemas multiplicativos propostos por professores que ensinam matemática**. Anais 4º Simpósio Internacional de Pesquisas em Educação Matemática (SIPEMAT), 2015.

(83) 3322.3222

contato@fipedbrasil.com.br

www.fipedbrasil.com.br

br

SPINILLO, A.G. **As relações entre aprendizagem e desenvolvimento discutidas a partir de pesquisas de intervenção.** Arquivos Brasileiros de Psicologia. Psicologia Cognitiva e Interdisciplinar. Rio de Janeiro, v. 51, n.1, p. 55-74, 1999.

VERGNAUD, G. Multiplicative structures. In: LESH, R; LANDAU, M. **Acquisition of mathematics concepts and processes.** New York, NY: Acad. Press, 1983 p. 127-174.

_____. **A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar** / tradução Maria Lucia Faria Moro; revisão técnica Maria Tereza Carneiro Soares. – Curitiba: Ed. da UFPR, 2009.