

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO CAMPO CONCEITUAL MULTIPLICATIVO

Rosemeire Roberta de Lima (UFAL)
rose.ufal@yahoo.com.br

RESUMO

Trata-se de estudo bibliográfico para discutir a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud no ensino da matemática dos anos iniciais do ensino fundamental por meio de resolução de problemas, focalizando as estruturas multiplicativas, no âmbito da divisão. Pretende-se entender como as crianças constroem os conceitos matemáticos acerca das ideias de cotição e partição presentes no estudo da divisão. Tem-se como apoio teórico Vergnaud, Piaget, Moreira, entre outros, na tentativa de compreender as dificuldades dos alunos ao aprender divisão, bem como as estratégias que eles realizam para registrar os conhecimentos implícitos na perspectiva de possibilitar ao professor realização de planejamento e interferências para superação das dificuldades em prol do domínio do conhecimento multiplicativo. Objetiva-se oferecer uma fundamentação básica para a compreensão do desenvolvimento cognitivo das crianças, cujo núcleo de estudo é o aspecto da conceitualização para a construção do conhecimento. Espera-se que o estudo da teoria dos campos conceituais seja potencialmente útil na análise das dificuldades dos alunos em ensino de matemática por meio de resolução de problemas, na aprendizagem de conceitos e na construção do conhecimento mais elaborado.

Palavras-chave: Campo conceitual, Resolução de Problemas, Campo Multiplicativo (divisão).

INTRODUÇÃO

Pretende-se estudar a teoria dos campos conceituais para aplicação no ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, objetivando compreender como a criança registra seus conhecimentos prévios acerca da estrutura multiplicativa e como constrói os conceitos matemáticos. Para tanto, será considerado o desenvolvimento cognitivo da criança, os saberes matemáticos do professor, sua formação e a ação docente e, sobretudo, o contexto sociocultural dos sujeitos envolvidos.

Vergnaud (2009) propõe, em sua teoria, pesquisas voltadas para o processo de ensino e aprendizagem na área da Matemática, por meio da análise da categoria de conceitos, mas considerando a pesquisa empírica e olhar do professor pesquisador para a efetivação de uma ação docente pautada no saber espontâneo direcionando para um

saber científico.

Sabe-se que não há um caminho único para se ensinar e aprender conceitos, precisamente os conhecimentos matemáticos. O interesse pela área surge devido à pouca ênfase ao conhecimento de e sobre a Matemática, bem como em virtude da pouca oportunidade que os professores dos anos iniciais têm de construir competências que lhes permitam analisar o processo de aprendizagem dos alunos e própria prática pedagógica numa perspectiva de promover a construção de conceitos dos conteúdos em estudo e de conduzir momentos de reflexão, interação, envolvimento e, conseqüentemente, ato de investigação do desenvolvimento de aprendizagem da criança, como estabelece Carvalho (1997).

Será estudada a teoria do campo conceitual e as implicações na formação dos professores para que possam exercer uma ação docente pautada na prática escolar, valorizando o erro como meio para compreender a construção de conceitos matemáticos das crianças, propondo um olhar pesquisador do professor para compreensão e/ou intervenção no processo da aprendizagem.

Tendo em vista que os professores dos anos iniciais do ensino fundamental são professores polivalentes, os quais trabalham com todas as disciplinas do 1º ao 5º ano e que enfatizam o ensino da Língua Portuguesa e da Matemática, o tema em estudo propõe caminhos para entender a construção de conceitos por meio de um ensino real e contextualizado que favoreça a compreensão do nível de aprendizagem que a criança se encontra.

Percebe-se que os estudos Gerard Vergnaud (MOREIRA, 2009), preocupam-se com o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos, precisamente as estruturas aditivas e as estruturas multiplicativas, enfatizando a didática e a pesquisa como elementos essenciais para a relação teoria-prática escolar. Sua teoria trata do gerenciamento do ensino, das estratégias e das intervenções realizadas pelo professor. Essa teoria busca compreender o processo de conceitualização, situando e estudando as filiações e rupturas entre conhecimentos, do ponto de vista de seu conteúdo conceitual.

Será enfatizada a prática de sala de aula do professor, bem como a sua base teórica para o ensino da matemática, as quais são vitais para o entendimento da construção do conhecimento das crianças, do processo de ação-reflexão-ação docente e,

sobretudo, para a realização de uma prática de atividade docente investigativa e dinâmica.

A teoria do Campo Conceitual parte do princípio de que as crianças constroem conhecimento à medida que pensam sobre o assunto, vivenciam diferentes situações reais e, sobretudo, quando é capaz de estabelecer relações do conteúdo estudado. Isto é, o sujeito vivencia uma prática educativa instigante, contextualizada e reflexiva.

Pretende-se entender as estratégias utilizadas pelos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental na realização das tarefas, analisando os seus erros e acertos à luz da teoria do campo conceitual. É uma teoria que propõe a realização de diferentes situações para a percepção do percurso do desenvolvimento dos conceitos, assim como das estratégias que as crianças utilizam para comprovar a sua aprendizagem e propor desafios às crianças, ampliando as dificuldades para que elas evoluam no entendimento dos conceitos matemáticos a partir de dados reais e não abstratos.

A TEORIA DO CAMPO CONCEITUAL : O QUE É, AFINAL?

O estudo da Teoria do Campo Conceitual trata-se de conduzir caminhos que permitam a construção do domínio de conceitos a partir de um ensino real e contextualizado que leva em conta a relação teoria-prática, bem como o nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos e a formação do educador na realização de interferência em prol de um saber significativo e, sobretudo, científico. Esse processo é longo, uma vez que necessita de interações de diversas áreas do conhecimento, domínio de conteúdo e, sobretudo, de mediador capaz de exercer uma atividade de pesquisa.

Embora a teoria de Vergnaud não seja uma teoria didática, ela traz implicações didáticas. A primeira dela é o papel mediador do professor, consequentemente linguagem e símbolos são importantes, haja vista que propiciam situações frutíferas.

A teoria de Vergnaud (MOREIRA, 2009; 2010) não é uma teoria de ensino de conceitos explícitos e formalizados, embora seja conhecida como uma teoria cognitivista neopiagetiana de cunho psicológico do processo de conceitualização do real, sua essência caracteriza-se nos aspectos conceituais dos esquemas e na análise conceitual das situações vivenciadas pelos alunos.

Vergnaud investiga a didática das Ciências e da Matemática. Ela tem forte influência do conceito de esquema de Piaget, bem como dos conceitos de interação social, linguagem e simbolização, os quais são específicos do sociointeracionismo de Vygotsky. O pesquisador apresenta em sua teoria a definição de conceitos, situações e esquemas, referenciando conhecimentos-em-ação (Teorema-em-ação e Conceito-em-ação) e aprendizagem e ensino. Ele focaliza em seus estudos a construção do conhecimento em que se ocupa do funcionamento cognitivo do sujeito-em-situação, tomando como referência o próprio conteúdo do conhecimento e a análise conceitual do domínio desse conhecimento (MOREIRA, 2009; 2010).

Para ele, campo conceitual é definido como “um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros e, provavelmente, entrelaçados durante o processo de aquisição” (MOREIRA, 2009, p. 37). Vergnaud coloca, também, que conceito corresponde a um triplete de conjuntos, em que o “o primeiro conjunto — de situações — é o referente do conceito, o segundo — de invariantes operatórios — é o significado do conceito, enquanto o terceiro — de representações simbólicas — é o significante. Diante disso, para estudar o desenvolvimento e uso de um conceito deve-se considerar esses três conjuntos simultaneamente (MOREIRA, 2009, p. 38)

O conceito de situação é empregado por Vergnaud como tarefa em que se deve conhecer a sua natureza e dificuldade. Para Moreira (2009; 2010) as situações é que são responsáveis pelo sentido atribuído ao conceito, um conceito torna-se significativo através de uma variedade de situações. O sentido, por sua vez, é uma relação do sujeito com as situações e com os significantes.

A perspectiva da Teoria do Campo Conceitual é de evolução do conhecimento, em que se passa de um nível implícito para o explícito. No entanto, essa progressão é lenta e depende essencialmente de um ensino de qualidade que, por sua vez, tem forte relação com a formação do professor. Sendo assim, o professor tem um papel importantíssimo na aprendizagem do aluno, haja vista que o objetivo da escola é sistematizar o conhecimento, isto é, proporcionar ao aluno o domínio de campos conceituais complexos e formalizados com os científicos.

Vergnaud (MOREIRA, 2009) coloca que um conteúdo traz distintos campos conceituais, sendo necessário fazer recortes para a compreensão dos problemas de

aquisição e análise frente ao domínio de conceitualização dos alunos, objetivando mediação para um trabalho de interação entre aluno e professor mediante desenvolvimento de esquemas e concepções específicas.

A teoria de Vergnaud não é específica ao ensino da Matemática, embora o teórico tenha pesquisado as estruturas aditivas e as estruturas multiplicativas, a teoria do campo conceitual pode ser aplicada nas diferentes áreas do conhecimento, pois ela leva em conta os próprios conteúdos do conhecimento e a análise conceitual de seu domínio. A teoria do campo conceitual, quando compreendia a sua essência, possibilita ao educador pesquisador descrever, analisar e interpretar o que se passa no espaço de sala de aula, contribuindo, potencialmente, na qualidade do ensino e, sobretudo, na aprendizagem dos alunos.

Vergnaud preocupou-se com uma teoria que considera a prática escolar, valorizando o erro como meio para compreender a construção de conceitos matemáticos das crianças, propondo um olhar pesquisador do professor para compreensão e/ou intervenção no processo da aprendizagem, correspondendo um ensino planejado, consciente e de qualidade em prol de uma aprendizagem real e construtiva.

Conforme a NOVA ESCOLA (2008), Vergnaud revela que a sua teoria pretende atuar com os agentes sociais – alunos e professores – preocupando-se com a construção do conhecimento, bem como com o gerenciamento do ensino, das estratégias e das intervenções realizadas pelo professor.

Ele propõe um ensino voltado para um ação consciente propícia a explicação de como a criança aprende. É uma teoria que propõe a realização de diferentes situações para a percepção do percurso do desenvolvimento dos conceitos, assim como das estratégias que as crianças utilizam para comprovar a sua aprendizagem. O papel do professor, nessa teoria, é o de sistematizar e propor desafios às crianças, ampliando as dificuldades para que elas evoluam no entendimento dos conceitos matemáticos a partir de dados reais e não abstrato.

O PROFESSOR POLIVALENTE E O ENSINO DA MATEMÁTICA

Não há ensino se não há aprendizagem. Acreditando que a pesquisa empírica é o melhor caminho para analisar o que se passa na sala de aula e propor explicações das naturezas e causas dos problemas conceituais matemáticos, é que

defende-se um ensino pautado no desenvolver de saberes que sejam significativos e contextualizados para as crianças, visando uma prática de relações e conflitos para se chegar ao saber mais elaborado.

As avaliações externas recentes sobre Provinha Brasil revelam a grande dificuldade dos alunos em compreender as atividades escolares na área de Língua Portuguesa e Matemática, demonstra-nos que a maioria dos professores polivalentes, ou melhor, os professores que trabalham com os anos iniciais do ensino fundamental tem forte relação com o resultado negativo na aprendizagem dessas áreas. Sabe-se que o papel do professor é essencial nessa mediação entre o ensinar e o aprender, mas é preciso considerar também, que a formação escolar dos pais influenciam na progressão de domínio de conhecimentos do sujeito, bem como o ambiente em que a criança vive, se ele é propício ao letramento e compreensão de conceitos matemáticos ou não.

Os PCNs (1997) coloca que a formação inicial dos professores polivalentes, ainda se fundamenta no modelo que dissocia a teoria da prática e parece não privilegiar discussões a respeito da importância do trabalho com a resolução de problemas para o ensino de conceitos.

É preciso repensar a formação do professor dos anos iniciais para o ensino da matemática, haja vista que é uma área abstrata e requer práticas diversificadas e contextualizadas para a melhoria da qualidade de ensino, precisamente da educação matemática, como propõe a teoria do campo conceitual de Vergnaud.

Segundo Carvalho (2007) é possível trabalhar o ensino da matemática por meio de resolução de problema desde a educação infantil, uma vez que essa proposta de ensino favorece ao educador a compreensão de como as crianças constroem o conhecimento, precisamente, os conceitos matemáticos, pois trabalhar com resolução de problema é o eixo norteador para o ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, haja vista que contribui para o desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas das crianças, possibilitando-as no registro de seu raciocínio matemático, bem como exposição de diferentes estratégias das crianças.

O ensino para a construção de conceitos por meio de resolução de problema é relevante nos anos iniciais do ensino fundamental porque proporciona um trabalho na área da matemática contextualizada, como preconiza os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, 1997). É uma proposta que contrapõe a ideia de ensino de

matemática voltada para a aplicação de exercícios com a finalidade do treino dos algoritmos, propondo um trabalho que possibilite as crianças um pensamento lógico matemático ativo para a solução do problema, quer seja na modalidade oral, escrita ou outras estratégias de representação.

Carvalho (2007) coloca que trabalhar com resolução de problema requer que a criança compreenda o enunciado, registrando todos os dados; elabore um plano e execute-o e ao professor, cabe fazer o retrospecto ou verificação das resoluções do problema para que as crianças percebam que o mesmo problema pode haver várias soluções corretas, mas que foram utilizadas diferentes estratégias de resolução compatíveis com o nível de desenvolvimento cognitivo delas. No entanto, Carvalho (*idem*) registra que “não existem palavras-chave para resolução de problemas, e sim *todo* um texto, um enunciado, que deve ser interpretado para se tratar um estratégia de resolução” (CARVALHO, 2007, p. 20)

Os PCNs (BRASIL, 2007), por sua vez, apontam que o trabalho integrado dos diferentes blocos estruturados no referido documento, bem como um trabalho com base na resolução de problema, requer uma ação docente que atendam as seguintes características:

ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema; o problema não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório; aproximações sucessivas ao conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema; num outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros; o aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas; a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas (1997, p. 43).

O professor, nesse contexto, deve assumir o papel de mediador favorecendo que a criança chegue a solução de problemas com estratégias diretas, bem como que seja capaz de fazer uso de diferentes estratégias para chegar a maturidade de seus saberes, demonstrando evolução nos conceitos matemáticos.

No entanto, Magina (2010) coloca que são nas anos iniciais do ensino fundamental que os primeiros conceitos científicos começam a ser formados. Isso revela que é necessário oferecer ao aluno uma boa formação matemática no início de sua escolaridade para que não ocorra um descontinuidade em relação a matemática dos anos

iniciais do ensino fundamental e os anos posteriores da educação básica.

Magina (2010) aponta que os problemas das crianças com as quatro operações básicas devam estar relacionadas tanto com o raciocínio, quanto com o domínio de procedimento. Diante desse olhar, acredita-se que a teoria do campo conceitual ajudará ao professor a registrar quais são as dificuldades das crianças, propor caminhos e hipóteses das causas e, conseqüentemente, remediar a situação.

O QUE É A ESTRUTURA MULTIPLICATIVA?

A estrutura multiplicativa corresponde a inserção de situações que envolvem variadas multiplicações e divisões que, por sua vez, são operações inversas. Essa estrutura envolve um conjunto de conceitos, os quais estão relacionados entre si, tais como: números primos e compostos, divisores e múltiplos, divisível por, fator, operação inversa, algoritmo da divisão, divisão exata, restos possíveis de uma divisão, entre outros.

O trabalho focaliza as ideias de divisão, considerando os agrupamentos, as ordens, bem como as ideias de partição e cotição. No conceito de divisão, as ideias de cotição e partição pertencem ao campo conceitual multiplicativo os quais são pouco compreendidos tanto por alunos quanto por docentes nos anos iniciais do ensino fundamental. Partição refere-se a divisão de uma quantia em partes iguais. É uma correspondência de um-para-um. Já cotição apresenta ideia de cota, correspondendo a relação da “parte” para se chegar ao “todo”.

Este estudo pretende possibilitar aos docentes um olhar pesquisador no processo de aprendizagem das crianças dos anos iniciais do ensino fundamental, de modo que eles compreendam como as crianças aprendem os conceitos de divisão. Será analisando as estratégias de solução de problemas explicitados pelas crianças, com o intuito de detectar quais conceitos elas possuem acerca do conteúdo em estudo, quais as suas dificuldades e as respectivas causas e natureza dos erros. Pretende-se realizar entrevista com os professores das salas envolvidas, diário de observação e, sobretudo, encontros periódicos com os professores dos anos iniciais para planejamento e realização de interferências na aprendizagem em prol da progressão conceitual.

Vasconcelos (2009) aponta as dificuldades referente à apropriação das características do que é dividir, colocando que o pensamento lógico-matemático é um

dos atributos do desenvolvimento cognitivo de cada pessoa que é fruto das construções internas (mentais), as quais precisam ser provocadas e estimuladas no ambiente externo.

Um das dificuldades apontadas por Vasconcelos (2009) é inserção do conteúdo divisão em forma linear nos livros didáticos, sendo estudado, muitas vezes, como último assunto nos anos iniciais. No entanto, a autora coloca que o estudo da divisão é parte integrante da vivência dos alunos antes mesmo do estudo formal.

A formação de conceitos de divisão não se refere apenas as representações de algoritmos, refere-se principalmente ao desenvolvimento da compreensão, partindo de uma visão simples para uma mais complexa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A teoria do campo conceitual, torna-se necessária sua aplicação na área da matemática dada a sua complexidade e relevância em proporcionar a construção do conhecimento científico, explicando como a criança aprende o campo conceitual das estruturas aditivas e multiplicativas.

A elaboração do presente trabalho, fundamenta-se em textos de Gerard Vergnaud sobre a teoria dos Campos Conceituais, enfatizando resolução de problema enquanto estratégia que contribui para a aplicação de diferentes situações de trabalho e representações de conceitos por parte dos alunos. O estudo concentra-se as atenções em alguns aspectos da teoria, como a questão das situações, dos procedimentos e das representações, dedicando atenção da formação de conceitos matemáticos.

A teoria aponta a importância do papel do professor como mediador desse processo de interação com os alunos, bem como de construção de saber científico por meio de práticas e ações conscientes que enfatizam a inserção de diversas atividades no espaço escolar, na perspectiva da evolução do domínio conceitual e, conseqüentemente, aprendizagem do sujeito do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto/ Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997, 8v.

CARVALHO, Mercedes. **Problemas? Mas que problemas?!**: estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula. 3ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

MAGINA, Sandra. **A teoria dos campos conceituais**: contribuições da psicologia para a prática docente. Disponível em:
http://www.ime.unicamp.br/erpm2005/anais/conf/conf_01.pdf. Acesso em: 15 jun. de 2010.

MOREIRA, Marco Antonio. **O Construtivismo de Vergnaud**. In Comportamentalismo, Construtivismo e Humanismo. Porto Alegre: Ed. do Autor, 2009.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área**. Disponível em:
<http://www.cienciamao.if.usp.br/tudo/exibir.php?midia=ienci&cod=_ateoriadoscamposconceitu>. Acesso em: 26 maio 2010.

NOVA ESCOLA. **Fala, mestre! Entrevista – Gerard Vergnaud**. Edição 215 – set. 2008. Disponível em:
http://antigo.revistaescola.abril.com.br/edicoes/0215/aberto/mt_298583.shtml. Acesso em: 01 jun. 2010.

VASCONCELOS, Cheila Francett Bezerra de. **A (re)construção do conceito de dividir na formação dos professores**: o uso do jogo como recurso metodológico. Maceió: PPGE, 2009 (Dissertação do Mestrado em Educação).