TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS DE ACORDO COM VERGNAUD: CAMPO ADITIVO E MULTIPLICATIVO

MARLI LOPES ARAÚJO
Graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Bandeirante de São Paulo (2003). Graduação em Pedagogia pela Universidade Bandeirante (2007), Graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Anhembi Morumbi (2000). Especialista em Educação Especial e Inclusiva pela Faculdade Educacional da Lapa (2018); Especialista Psicopedagogia Institucional pela Faculdade de Conchas (2018); Administração Escolar e Supervisão Escolar pela Universidade Bandeirante de São Paulo (2007); Professora de Matemática do Ensino Fundamental II e Médio na EMEF Afrânio de Mello Franco.

RESUMO

O presente artigo traz as ideias de Gerard Vergnaud com relação a Teoria dos Campos Conceituais para resolução das situações-problemas matemáticas e para que possamos entender com maior clareza como a criança pensa quando vai resolver uma situação matemática. Procuramos apresentar exemplos de situações comuns em sala de aula onde, por muitas vezes, a criança age de maneira mecânica, baseada nos modelos tradições de resolução, porém não conseguem elaborar seu próprio pensamento. As ideias aqui apresentadas têm o objetivo de colaborar com a reflexão da ação dos profissionais de educação para atentar-se a forma como o estudante pensa e que não existe apenas uma maneira para se resolver uma operação matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Teoria dos Campos Conceituais; Resolução de situações problema; Interpretação; Pensamento matemático.

INTRODUÇÃO

Gerard Verganud, formado em Psicologia e doutor em Educação Matemática, foi aluno no doutorado de Jean Piaget. Em 1977 elaborou a Teoria dos Campos Conceituais que trouxe grandes contribuições para o ensino de matemática desde a Educação Infantil até o Ensino Superior. No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino da Matemática tem como base a Teoria dos Campo Conceituais de Vergnaud.

Com tantas negativas em seus pontos - chave, a teoria de Vergnaud se coloca em contraposição ao ensino convencional. “Trabalhar com campos conceituais é romper o contrato didático estabelecido tradicionalmente”, explica Lilian Ceile Marciano, orientadora pedagógica e formadora de professores da Escola da Vila, em São Paulo. “Primeiro você apresenta a situação-problema. Só depois de ela ser elaborada pelos alunos, é possível começar a discussão sobre as possíveis estratégias para resolvê-la.” O aluno pode não ter familiaridade com o algoritmo nem perceber que a adição repetida faz parte do caminho para a multiplicação, mas vai se apropriando da operação com as ferramentas que já possui.

Procurar entender os mecanismos que levam ao real aprendizado da Matemática foi uma das maiores missões de Vergnaud. O francês, deixou um extenso legado aos professores. O trabalho mais famoso de Gérard Vergnaud é a Teoria dos Campos Conceituais. “Ela é fundamental para ensinar a disciplina de Matemática, pois permite prever formas mais eficientes de trabalhar os conteúdos matemáticos.

O método de Vergnaud reúne ideias de Piaget e de Lev Vigostsky, psicólogo pioneiro no conceito de que o desenvolvimento intelectual das crianças ocorre em função das interações sociais e condições de vida. Vergnaud propõe que a formação do conhecimento acontece a partir de um conjunto de situações e conceitos (e não apenas um conceito), daí a ideia dos campos conceituais.

“Embora a teoria de Vergnaud não seja explicitamente uma teoria didática, ela traz importantes implicações pelo fato de sinalizar para a necessidade, no que se refere ao professor, de ver a aprendizagem do seu aluno desde a perspectiva da complexidade, da diversidade, da evolução, e do repertório de esquemas do aprendiz, muitas vezes lenta e tortuosa, cheia de idas e vindas. Sob esta perspectiva, pode-se fundamentar novas abordagens para o ensino, proposições fundamentais ao currículo e a avaliação”, escreveram José Francisco Custódio e Mikael Frank Rezende Junior em artigo apresentado no IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

DESENVOLVIMENTO

De maneira ilustrativa, Vergnaud afirma que as situações problemas são como histórias que tem início, toem o que acontece e tem o final. Ele exemplifica esse raciocínio da seguinte forma: Existem situações problema em que a gente perde e as que a gente ganha. Existem situações problema que não sabemos o início, não sabemos o que aconteceu, mas sabemos o final da história.

Quando se ganha e não se sabe o início, você somente precisa pegar o sinal e tirar o que aconteceu e você vai descobrir o início. Exemplo:

INÍCIO	ACONTECE	FINAL
?	PERDEU 0000	000000
2	4	6

Quando se ganha e não se sabe o que aconteceu você pega o final e tira do início. Exemplo:

INÍCIO	ACONTECE	FINAL
00	GANHOU 0000	000000
2	4	6

Quando se ganha e não se sabe o final, você pega o início, o que acontece e descobre o final. Exemplo:

INÍCIO	ACONTECEU	FINAL
00	0000	000000
2	4	6

O mesmo raciocínio é utilizado quando se perde.

Preocupado com as dificuldades das crianças no aprendizado de operações Matemáticas elementares, o pesquisador procurou conhecer os procedimentos mais utilizados por elas, porque é fato que todas as crianças lidam com situações matemáticas diariamente, mesmo antes de ingressar na escola. As noções de ganhar, perder, acrescentar, dividir, comparar já fazem parte da realidade social de todas as crianças. Elas costumam compreender com mais facilidade quando os problemas estão relacionados a essas noções. Assim, Vergnaud formulou a ideia de que campos conceituais, que pode ser utilizada em qualquer área das ciências. Em Matemática ele engloba, entre outras funções, as noções de campo aditivo e campo multiplicativo. Ao lidar com o conceito do campo aditivo, você perceberá que as diferenças de abordagens em relação à maneira tradicional não se restringem aos enunciados: os caminhos que o estudante usa para resolver o desafio do enunciado são importantes e devem ser valorizados na discussão em grupo.

Geralmente o estudante, ao ler o enunciado do problema, costuma fazer a pergunta para a professora: é conta de mais ou menos? Vezes ou dividir?

Porém a partir do momento que consegue entender o enredo da situação problema e separar os dados para sua resolução, não mais será necessário fazer essa pergunta porque o estudante mesmo perceberá que a resolução poderá ser realizada de maneiras diferentes, de acordo com sua interpretação, mas sempre chegando a um resultado comum. A discussão dos dados das situações problema é uma fase importantíssima do processo a resolução. Há que se fazer discussões em grupos para que cada estudante possa expressar qual a sua maneira de interpretar o que leu.

A tabela a seguir, ilustra o que estamos dizendo até esse momento.

PERSPECTIVA ANTERIOR	PERSPECTIVA DO CAMPO ADITIVO	
ENUNCIADO	A incógnita está sempre no fim do enunciado (5 + 5 = ?; 16 - 3 = ?)	A incógnita pode estar em qualquer parte do enunciado (? + 5 = 10; 16 - ? =13)
PALAVRA-CHAVE	Palavras como "ganhar" e "perder" dão certeza ao aluno sobre a operação a ser usada	Não se estimula o uso. As crianças precisam analisar os dados do problema para decidir a melhor estratégia a ser utilizada
COMO O ALUNO PENSA	Para chegar ao resultado, é preciso saber qual operação usar (soma ou subtração)	Com várias possibilidades de chegar ao valor final, o aluno tem mais autonomia e o pensamento fica menos engessado
RESOLUÇÃO	Está diretamente ligada à operação proposta no enunciado	Está atrelada à análise das informações e à criação de procedimentos próprios
INTERAÇÃO COM O ALUNO	Cabe ao professor validar ou não a resposta encontrada	O professor propõe discussões em grupo e o aluno tem recursos para justificar seus procedimentos
REGISTRO	Conta armada	O percurso do raciocínio é valorizado, seja ele feito com contas parciais, armadas ou não, desenho de pauzinhos ou outra estratégia

Vergnaud divide o campo aditivo em cinco classes. As características de cada uma delas podem ser percebidas pela forma como é elaborado o enunciado.

• **Transformação** - Alteração do estado inicial por meio de uma situação positiva ou negativa que interfere no resultado final.

• **Combinação de medidas** - Junção de conjuntos de quantidades preestabelecidas.

• **Comparação** - Confronto de duas quantidades para achar a diferença.

• **Composição de transformações** - Alterações sucessivas do estado inicial.

• **Estados relativos** - Transformação de um estado relativo em outro estado relativo (essa categoria não é abordada nos Parâmetros Curriculares Nacionais, PCNs, de 1ª a 4ª série por ser de maior complexidade e, por isso, não trataremos de problemas referentes a ela).

Além de identificar essas situações para elaborar o enunciado do problema, é preciso ficar atento para oferecer ao aluno a possibilidade de realizar várias operações, positivas ou negativas. É importante variar o lugar em que a incógnita é colocada. “A alteração do X da questão possibilita raciocínios muito diferentes e faz com que o estudante entenda o sentido das operações.” Dá para perceber que essas novas concepções mudam totalmente a maneira de ensinar problemas de adição e subtração, pois se antes a conta armada era a única opção disponível, agora o aluno tem variados caminhos para terminar, assim como registrar esse percurso.

Há um leque de situações matemáticas, porque o estudante pode buscar diferentes caminhos para encontrar o resultado. Vejamos um exemplo:

“Numa gincana escolar, a turma B fez 58 pontos e a Turma A, 62. Quantos pontos a turma B precisa fazer para igualar a turma A? Colocar um número em cima do outro e fazer a “conta armada” é apenas uma forma de resolver essa questão, mas não é a única.

ARGUMENTAÇÃO

Existem muitas estratégias que podem levar o estudante ao resultado: começar pelo 58 e ir contando de 1 em 1 até chegar no 62. Encontrando o resultado por meio do complemento. Outro jeito é começar pelo 62 e ir subtraindo até alcançar 58. Há ainda a possibilidade de acrescentar um número ao 58, por exemplo 10, e ir ajustando até obter o valor final através de sucessivas adições. Outros estudantes menos experientes podem usar pauzinhos, contar com os dedos ou ainda procurarem a ajuda de uma tabela. Cada um usa a estratégia que lhe seja mais confortável. O importante é que o estudante saiba explicar o procedimento que utilizou para chegar ao resultado e que seja feita discussões sobre as diferentes formas de pensar de cada uma das crianças.

“As crianças não resolvem problemas só quando já têm um modelo pronto”, lembra Célia Maria Carolino Pires, coordenadora da Pós-graduação em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). As estratégias encontradas pelos alunos, a maneira como defendem ou validam o que fizeram e a comparação com as soluções dos colegas da classe têm tanto ou mais valor que o resultado certo para o aprendizado. Célia ressalta a importância de o professor questionar, debater e socializar com a classe as soluções encontradas pelos alunos, como uma tarefa permanente que requer cuidados para não ridicularizar ninguém. “Essa prática ajuda as crianças a perceber as diferentes formas de encontrar a solução e permite que elas façam as escolhas dos procedimentos mais práticos e econômicos.”

Algumas questões ainda podem ser pensadas de acordo com os estudos de Vergnaud:

- Não se pode aprender separadamente o desenvolvimento cognitivo e o aprendizado de um conceito. Desenvolvemos conceitos e representamos objetos e pensamentos por meio de suas características gerais, para enfrentar situações. Sempre há uma variedade enorme de situações envolvidas na formação de um conceito e uma variedade de conceitos envolvidos no entendimento de uma situação. Juntos eles formam sistemas progressivamente organizados, que devem ser estudados ao mesmo tempo.

- As primeiras ideias das crianças a respeito da adição e da subtração se desenvolvem entre 4 e 6 anos. No entanto, existem problemas que implicam apenas uma adição e que muitos estudantes não conseguem entender, mesmo depois de concluir o primeiro ciclo do Ensino Fundamental. Por esse motivo é útil tentar classificar essas situações e analisar as dificuldades para que os obstáculos sejam superados e os conceitos sejam consolidados e compreendidos.

- Algumas crianças ficam em dúvida quando a transformação é uma subtração e tem a resistência em conceber, num mesmo raciocínio, operações com sinais de diferentes tipos (positivos e negativos).

- O conceito do campo aditivo ainda é pouco usado nas escolas porque não correspondem ao senso comum, formados pelos protótipos que os professores aprenderam na escola e continuam a ter em mente sobre a adição e a subtração. O conceito do campo aditivo precisa ser explicado com cuidado e com muitos exemplos.

- Essa forma de ensinar pode ser usada em estruturas multiplicativas, em álgebra, em geometria e em outros conteúdos que não são da Matemática, como Biologia, moral e ética, compreensão de textos e competências profissionais- e sempre que precisar fazer análises e pesquisas específicas.

Ainda sobre o sobre os campos conceituais de Vergnaud, ele afirma que não se tem uma sequência onde as crianças devem aprender primeiro a adição e a subtração para depois aprender a multiplicação e a divisão. Desde os anos iniciais do Ensino Fundamental 1 os estudantes têm que conhecer as diferentes maneiras de raciocinar para resolver as situações problemas e a multiplicação e divisão são conceitos são concebidos pelas crianças.

O pesquisador diferencia o campo aditivo do campo multiplicativo, identificando as particularidades de cada uma das áreas, mas também ressaltando o que elas têm em comum: as operações não são estanques - não se pode descolar a adição da subtração, assim como não se separa a multiplicação da divisão, e não há somente um caminho para solucionar os problemas-matemáticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A teoria dos Campos conceituais é uma teoria da psicologia cognitiva que considera a conceitualização como a pedra angular da cognição. O conhecimento está organizado em campos conceituais que o aprendiz deve dominar. Vergnoud toma de Piaget o conceito de esquema e o processo de adaptação do aprendiz e toma de Vygostki o papel mediador do professor no processo de aprendizagem.

Moreira (2002) destaca que “[...] a teoria dos campos conceituais é uma teoria complexa, pois envolve a complexidade decorrente da necessidade de abarcar em uma única perspectiva teórica todo o desenvolvimento de situações progressivamente dominadas, dos conceitos e teoremas necessários para operar eficientemente nessas situações, e das palavras e símbolos que podem representar eficazmente esses conceitos e operações para os estudantes, dependendo de seus níveis cognitivos” (p. 9).

Acreditamos que um dos pontos mais fortes da Teoria dos Campos Conceituais seja a preocupação que Vergnaud tem com o sujeito-em-situação. É essa característica que faz sua teoria ser muito útil no planejamento e na análise de situações de ensino em ciências naturais, uma vez que temos uma grande necessidade de acompanhar os alunos enquanto aprendem, procurando, nos conceitos e teoremas em ação, a evolução temporal de seu conhecimento. Além disso, pelo fato de ser uma teoria complexa em que diversos conceitos devem ser considerados para que o sujeito possa dar conta de certa situação, a teoria dos campos conceituais permite ao professor pensar seu objeto de ensino de forma mais global.

Os conceitos estudados, o nível de profundidade das abordagens e as avaliações das aprendizagens podem ser planejados a partir da seleção das situações que deverão ser enfrentadas pelos estudantes, ao longo de um determinado período de tempo. Portanto, a teoria dos campos conceituais se apresenta como referencial teórico promissor para pesquisas em que se quer enfocar o sujeito em ato, envolvido em tarefas de ensino e aprendizagem. Do mesmo modo, essa teoria se apresenta como ferramenta poderosa na construção de planejamentos didáticos por parte dos professores, pois os auxilia no desenho de situações de ensino, na seleção dos conceitos e teoremas-chave e suas relações, assim como na análise da evolução temporal dos modelos explicativos dos sujeitos a partir da verificação dos conceitos e teoremas em ação utilizados.

REFERÊNCIAS

BESSA, K. P. **Dificuldades de aprendizagem em matemática na percepção de professores e alunos do ensino fundamental.** Universidade Católica de Brasília, 2007. Disponível em: . Acesso 11 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática.** Brasília, 1997.

BRASIL. Congresso. Senado. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96**. Brasília, 1996.

FIORENTINI, D. **A pesquisa e as práticas de formação de professores de matemática em face das Políticas Públicas no Brasil.** Boletim de Educação Matemática, Rio Claro-SP, v. 21, n. 29, p. 43-70, 2008.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

Piaget e Vygotski Em Gérard Vergnaud **Teoria dos Campos Conceituais.** Editora Geempa.s/d

PLAISANCE. VERGNAUD Gérard. **As Ciências da Educação** .152p. Ed. Loyola. São Paulo, 2008

TATTO, F.; SCAPIN, I. J. **Matemática: por que o nível elevado de rejeição?** Revista de Ciências Humanas, v. 5, n. 5, p. 1-14, 2004.