CAMPO CONCEITUAL ADITIVO NOS ANOS INICIAIS: UMA ABORDAGEM NO CONTEXTO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Elizabeth Ogliari Marques
Projeto Fundão /UFRJ
bethogliari@gmail.com

Edite Resende Vieira
Projeto Fundão/UFRJ/CPII
edite.resende@gmail.com

Angela Maria Guimarães da Silva
Projeto Fundão/UFRJ
am.guimaraes@live.com

Pedro Carlos Pereira
Projeto Fundão/UFRJ/UFRRJ
pecape@ig.com.br

Thais Guimarães de Oliveira
Projeto Fundão/UFRJ
thaisgo@live.com

Resumo:
No dia a dia escolar, os professores podem encontrar alunos com dificuldade na escolha das operações em situações-problema envolvendo a adição e a subtração. A compreensão das ideias de tais situações e a relação dessas ideias com as respectivas operações são habilidades importantes a serem desenvolvidas pelos alunos dos anos iniciais. Diante disso, é fundamental proporcionar um ambiente em sala de aula onde o aluno possa desenvolver a capacidade de resolver situações desafiadoras, pensar e refletir sobre a atividade realizada, levantar hipóteses, elaborar estratégias de resolução e verificar se sua estratégia foi válida ou não. Assim, este minicurso se propõe a discutir, no contexto de resolução de problemas, o campo conceitual aditivo, ou, também denominado, estruturas aditivas, apresentando uma classificação para essas estruturas, de modo a auxiliar o professor no desenvolvimento de estratégias de ensino que possibilitem a ampliação e apropriação desse campo conceitual pelos estudantes.

Palavras-chave: Campo conceitual aditivo; Resolução de problemas; Anos iniciais; Estruturas aditivas.

1. Introdução

As dificuldades em adição e subtração têm sido objeto de estudo de diversos pesquisadores em Educação Matemática (VERGNAUD, 1996; MAGINA et al, 2008; SANTANA, 2010).

Um dos aspectos sinalizados nas pesquisas supracitadas refere-se à dificuldade apresentada pelos alunos dos anos iniciais ao escolherem a operação para resolver situações-problema. Uma evidência desse fato, segundo Etcheverria (2010), pode ser constatada quando os alunos perguntam ao professor se a conta é de mais ou de menos. A dúvida na escolha das operações pode ser resultante da prática docente em sala de aula, baseada na introdução de um conceito, com aplicação imediata, nas quais as regras e os procedimentos são utilizados com a finalidade de fixar o conteúdo (GUIMARÃES, 2009).

É notório que a aprendizagem do aluno está intrinsecamente relacionada com o ensino oferecido pelo professor. Portanto, para que o docente estimule seus alunos no uso de diferentes estratégias de resolução de situações-problema, é essencial que as práticas realizadas em sala de aula os envolvam, os desafiem e os motivem a resolvê-las. A metodologia de resolução de problemas pode ser um caminho satisfatório para levar o aluno a compreender as diferentes situações necessárias à construção dos conceitos, uma vez que propicia um ambiente de investigação, de exploração e de reflexão, conforme preconiza Vergnaud (1998).

Vergnaud (1982, p.6) chama atenção para a necessidade de o professor "[...] reconhecer a diversidade de estruturas de problemas, analisar as operações envolvidas e as operações de pensamento necessárias para resolver cada classe de problemas". Nessa linha de atuação, não há como o professor ensinar o aluno a resolver problema. O professor pode sim, ser um mediador no processo de interpretação e estruturação das situações, problematizando e fazendo intervenções na busca de respostas como forma de aprender.

Diante do exposto, este minicurso se propõe a discutir e analisar, no contexto de resolução de problemas, situações do campo das estruturas aditivas, segundo a Teoria dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 1990), apresentando uma classificação para essas estruturas, com a finalidade de auxiliar o professor tanto no desenvolvimento de estratégias de ensino que possibilitem a ampliação e apropriação desse campo conceitual pelos estudantes, quanto na interpretação dos processos que os alunos usam ao resolver problemas que envolvem as operações de adição e subtração.

2. Teoria dos Campos Conceituais: o campo conceitual aditivo

De um modo geral, a compreensão da Teoria dos Campos Conceituais é importante para os profissionais ligados à educação e preocupados com os processos de ensino e de aprendizagem, pois visa fornecer princípios e um quadro coerente para o estudo do desenvolvimento e da aprendizagem de competências complexas, tal como o processo de conceitualização (VERGNAUD, 1996).

Em seus estudos, Vergnaud (1990; 1996) afirma que, no decorrer do tempo, por meio de uma variedade de situações, os conceitos matemáticos são delineados tanto no âmbito escolar quanto fora dele. Para esse autor, geralmente, cada situação não pode ser analisada a partir de apenas um conceito. Por mais elementar que seja uma situação, ela envolve mais de um conceito e, um conceito não pode ter significado a partir de uma única situação. Desse modo, a formação do conhecimento acontece a partir de um conjunto de situações e conceitos, os quais Vergnaud (1990; 1996) denomina de campos conceituais.

Vergnaud (1990; 1996) define o campo conceitual 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. Em cada campo conceitual existe uma variedade de situações. Para o referido pesquisador, o conhecimento está organizado em campos conceituais cujo domínio pelo estudante demanda um longo período de tempo, por meio de sua experiência, maturidade e aprendizagem. A sugestão de estudar um campo conceitual ao invés de um conceito justifica-se pelo fato de que em qualquer situação-problema nunca um conceito aparece isolado.

Parte do conhecimento dos estudantes emerge das primeiras situações que eles conseguem dar conta ou das experiências vivenciadas durante as tentativas em modificá-las. Quando os estudantes se defrontam com uma nova situação, eles usam o conhecimento adquirido a partir de experiências em situações anteriores e tentam adaptá-las à nova situação.

Há uma relação de reciprocidade entre conceito e situação, ou seja, um conceito remete a muitas situações e uma situação remete a muitos conceitos. Ainda, segundo Vergnaud (1996), um conceito adquire sentido para os estudantes quando é abordado em situações-problema com crescente complexidade. São as situações que dão sentido aos conceitos, entretanto, é necessário que o estudante as perceba como situações-problema. Da mesma forma, o professor precisa ter clareza dos conceitos que ele deseja que o aluno construa ao elaborar situações-problema.

Assim como Vergnaud (1996), outros pesquisadores defendem a ideia de campo conceitual na aquisição do conhecimento. Campos et al (2007), afirmam que a vantagem em trabalhar com a Teoria dos Campos Conceituais consiste na possibilidade que ela oferece em encontrar elementos que contribuem na análise das dificuldades dos alunos, além de constituir uma ferramenta poderosa para a formulação de situações-problema. Moreira (2002) destaca o benefício em utilizar a Teoria dos Campos Conceituais no planejamento e na análise de situações de ensino, considerando que é uma teoria que se envolve com o desenvolvimento cognitivo e com a aprendizagem, a partir dos próprios conteúdos dos conhecimentos e da análise conceitual do seu domínio.

Desde os primeiros anos de escolaridade, os conceitos de adição e subtração são abordados pelos professores em suas práticas pedagógicas. Conforme a Teoria de Vergnaud (1990), a adição e a subtração fazem parte do mesmo campo conceitual e, por conta disso, não é pertinente tratar tais conceitos de forma isolada. Nesse sentido, é fundamental que o professor tenha o entendimento de que esses conceitos devem ser tratados concomitantemente.

Tomando como referência a Teoria de Vergnaud (1982), Magina et al (2008) classificam os problemas aditivos, a partir de suas características, como problemas de composição, de transformação e de comparação. Na classe de *composição*, os problemas abrangem situações que relacionam o todo com as partes; nos problemas de *transformação*, as situações apresentadas relacionam o estado inicial com um estado final através de uma transformação; e na classe de *comparação*, os problemas apresentam situações em que há um referente, um referido e uma relação entre eles.

Essas situações abordam conceitos, tais como, juntar, retirar, transformar e comparar, exigindo do aluno competências para resolver diversos tipos de situações com diferentes níveis de complexidade, mais do que simplesmente ter habilidade para resolver operações numéricas. Em função dessa exigência, é fundamental que o professor, como mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, aborde em sala de aula diferentes situações das

ISSN 2178-034X

estruturas aditivas em variados contextos, de modo que os alunos possam mobilizar seus conhecimentos, analisando, comparando e verificando as possíveis estratégias de resolução de problema (OLIVEIRA, 2011).

3. Resolução de problemas: ponto de partida das atividades matemáticas

Conhecer variadas possibilidades de trabalho em sala de aula é de grande relevância para que o professor construa sua prática. Dentre essas práticas, a Resolução de Problemas, como metodologia de ensino, é um conceito relativamente novo e um caminho que vem sendo discutido como ponto de partida e como meio de se ensinar Matemática.

Segundo Schroeder e Lester (1989), há três maneiras diferentes de abordar a resolução de problemas no processo de ensino e aprendizagem de Matemática: *ensinar sobre resolução de problemas* – o professor ressalta o modelo de resolução de problemas de Polya (1994), que descreve quatro etapas interdependentes no processo de resolver problemas matemáticos; *ensinar para resolução de problemas* – o professor evidencia as estratégias de resolução, baseando-se em problemas semelhantes; e *ensinar por meio da resolução de problemas* – a preocupação do professor é mais com o processo do que com a solução final.

No nosso trabalho, o foco consiste na resolução de problemas como metodologia de ensino, onde o processo utilizado pelo aluno tem maior relevância que a solução final. Nessa abordagem, os problemas são pensados para levar à aprendizagem matemática, são desafiantes, interessantes e estão relacionados aos conceitos que os alunos deverão aprender (WALLE, 2009).

Para Onuchic e Allevatto (2005, p. 213), “[...] problemas de Matemática têm ocupado um lugar central no currículo escolar desde a antiguidade. Hoje, este papel se mostra ainda mais significativo”. Mais significativo porque não mais queremos um aluno passivo, recebedor de conhecimentos prontos e acabados.

É necessário que os alunos desenvolvam a capacidade de aprender a aprender e possam gerar seus próprios conhecimentos. Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) dão ênfase à Resolução de Problemas e assinalam que

Quadro 1: Painel do Campo Conceitual Aditivo
Fonte: Acervo Pessoal

> o ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las (BRASIL, 1997, p. 32).

Embora o documento oficial supracitado dê essa orientação, a prática mais frequente entre os professores consiste em utilizar os problemas apenas como forma de aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos.

Ressaltamos que a resolução de situações-problema pode e deve ser uma metodologia utilizada desde a Educação Infantil. Avaliando a atividade de seus alunos, o professor poderá perceber o nível em que estão e traçar estratégias para proporcionar seu avanço na aquisição dos conceitos matemáticos que deseja trabalhar.

4. Organização do minicurso

O minicurso está organizado de modo a promover um espaço que propicie, aos participantes, a compreensão do campo conceitual aditivo, no contexto de resolução de problemas. Inicialmente, faremos a apresentação dos ministrantes e dos professores participantes. Em seguida, a partir da discussão e reflexão dos conceitos matemáticos inseridos em diferentes problemas, será apresentada a classificação das situações encontradas no referido campo conceitual. Dando continuidade, os professores serão arrumados em grupos e cada um sorteará um problema para ser analisado. Finalmente, a partir da análise da estrutura do problema, o grupo irá identificar em que classe do campo aditivo ele se insere e colar no Painel do Campo Aditivo (quadro 1).

Quadro 1: Painel do Campo Conceitual Aditivo

<table>
<tr><th colspan="6">COMPOSIÇÃO</th></tr>
<tr><td colspan="3">Total desconhecido</td><td colspan="3">Parte desconhecida</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><th colspan="6">TRANSFORMAÇÃO</th></tr>
<tr><td colspan="2">Estado final desconhecido</td><td colspan="2">Transformação desconhecida</td><td colspan="2">Estado inicial desconhecido</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><th colspan="6">COMPARAÇÃO</th></tr>
<tr><td colspan="2">Referido desconhecido</td><td colspan="2">Relação desconhecida</td><td colspan="2">Referente desconhecido</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

ISSN 2178-034X

5. Considerações Finais

O presente minicurso, como processo formativo, foi planejado para oferecer subsídios aos professores acerca do campo conceitual aditivo, no contexto de resolução de problemas. A resolução de problemas não é uma novidade no âmbito escolar, entretanto, como metodologia de ensino, é uma proposta que tem sido discutida entre os educadores matemáticos e pouco presente nas salas de aula. Assim, as ações do minicurso foram planejadas tendo como perspectiva a vivência dos docentes em atividades matemáticas de modo a lhes possibilitar: a compreensão das situações aditivas, o desenvolvimento de diferentes estratégias de ensino, a interpretação dos processos usados na resolução de problemas e o entendimento das dificuldades encontradas pelos alunos. Esperamos que ao final, os participantes se sintam motivados para aplicar em suas aulas a metodologia de ensino vivenciada. Nesse caso, teremos atingido nosso principal objetivo que é sugerir caminhos para o professor perceber a importância do seu papel como mediador na construção do conhecimento pelo aluno.

6. Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142 p.

CAMPOS, T. M. M.; MAGINA, S.; CAZORLA, I. M.; RIBEIRO, E. As estruturas aditivas nas séries iniciais do Ensino Fundamental: um estudo diagnóstico em contextos diferentes. **Revista Latinoamericana de Investigación em Matemática Educativa**. v. 10, n.2, pp 219-239, jun. 2007.

ETCHEVERRIA, T. C. **Um estudo sobre o campo conceitual aditivo nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Disponível em <http://33reuniao.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT19-6639--Int.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2016.

GUIMARÃES, S. D. Problemas de estrutura aditiva: análise da resolução de alunos de 3ª série do ensino fundamental. **REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática**. v.4, n.1, p.5-17, UFSC: 2009. Disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2009v4n1p5/12150>. Acesso em: 06 mar. 2016.

MAGINA,
S.; CAMPOS, T. M. M.; GITIRANA, V.; NUNES, T. **Repensando Adição e Subtração:** contribuições da Teoria dos Campos Conceituais. 3ª. ed. São Paulo: PROEM, 2008.

MOREIRA, M. A. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de Ciências e a pesquisa nesta área. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.7, n.1, 2002. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>. Acesso em: 04 mar. 2016.

OLIVEIRA, C. A. Teoria dos Campos Conceituais: contribuições das estruturas aditivas para a prática docente. In: Encontro de Pesquisa em Educação em Alagoas, 6, 2011, Alagoas. **Anais do VI Encontro de Pesquisa em Educação em Alagoas**. Disponível em: <http://epealufal.com.br/media/anais/739.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2016.

ONUCHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A.; BORBA, M. de C. (Org.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**: um enfoque do método matemático. Tradução e adaptação: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1994.

SANTANA, E. R. dos S. **Estruturas Aditivas**: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante?. 2010. 343 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

SCHROEDER, T. L.; LESTER Jr., F. K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In: TRAFTON, P. R.; SHULTE, A. P. (Ed.). **New Directions for Elementary School Mathematics.** Reston: National Council of Teachers of Mathematics, 1989.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Trad. de Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009

VERGNAUD, G. **Psicologia cognitiva e do desenvolvimento e pesquisas em educação matemática: algumas questões teóricas e metodológicas**. Trad. de Weiss, J. Apresentação concedida para o grupo Canadense de Estudos em Educação Matemática na Queen'se University, Kingston, jun.1982.

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

______. A Teoria dos Campos Conceituais. In: BRUN, Jean (Org.). **Didáctica das Matemáticas.** Tradução por Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. Cap. 03, p. 155-192.