

## UM ESTUDO SOBRE A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DO CONCEITO DE FUNÇÃO AFIM POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Letícia Fagundes Triguero (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Lilian Akemi Kato (Orientador), e-mail: lilianakemikato@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá/Centro de Ciências Exatas /Maringá, PR.

7.08.00.00-6 / 7.08.04.00-1

**Palavras-chave:** Diferenciação progressiva, reconciliação integradora, organização hierárquica.

### Resumo:

Nessa pesquisa voltamos nosso olhar para os conteúdos das comunicações científicas e relatos de experiência publicados nos anais, das nove edições, da Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM), que articularam modelagem matemática e a aprendizagem significativa do conceito de função afim. Esse estudo teve como objetivo identificar alguns elementos característicos da ocorrência dos princípios norteadores da aprendizagem significativa, a saber, diferenciação progressiva, reconciliação integradora e organização hierárquica, no desenvolvimento de atividades de modelagem matemática com foco no conceito de função afim. Com base nos sete trabalhos analisados foi possível constatar que a modelagem matemática propiciou a aprendizagem significativa dos conceitos relacionados à função afim uma vez que, nessas atividades os alunos atribuíram significados, diferenciando elementos que constitui uma função afim diferenciando-a das demais funções, que estão em consonância com os princípios da aprendizagem significativa.

### Introdução

Neste trabalho apresentaremos os resultados obtidos durante o desenvolvimento do projeto de iniciação científica. Inicialmente realizamos o estudo da teoria da aprendizagem significativa, a fim de investigar sobre o processo de aprendizagem significativa do conceito de função afim desenvolvido por meio de atividades de modelagem matemática.

A aprendizagem significativa foi proposta inicialmente por Ausubel na década de 1960, vem sendo enriquecida e estudada até os dias atuais. Segundo Moreira (2008), a aprendizagem significativa ocorre quando o significado do novo conhecimento é adquirido por meio da interação com algum conhecimento prévio relevante presente na estrutura cognitiva do aluno. Para que ocorra uma aprendizagem significativa é necessário satisfazer algumas condições, o material precisa ser potencialmente significativo, ou seja, para que o aluno consiga relacioná-lo com seus

conhecimentos prévios. Além disso, essas condições relacionam-se diretamente a aspectos específicos de cada aluno, uma vez que é necessário que possuam conhecimentos prévios e que estejam pré-dispostos a aprender, ou seja, fazer interações substanciais entre o novo conhecimento e os conhecimentos prévios, essas condições são importantes para a ocorrência de uma aprendizagem significativa.

Diversas pesquisas apontam que a modelagem matemática possui características que contribui para a aprendizagem dos conceitos matemáticos com aquisição de significado. Considerando esse resultado, recorreremos aos anais da CNMEN, pois os trabalhos presentes nos anais desse evento dariam subsídios alcançarmos o objetivo proposto.

Na análise desses trabalhos buscamos identificar ações dos alunos durante o desenvolvimento de atividades de modelagem matemática do conceito de função afim, mostrando evidências quanto aos princípios norteadores do processo da aprendizagem significativa: diferenciação progressiva, reconciliação integradora e organização hierárquica, conforme descrevemos a seguir.

## **Materiais e métodos**

De acordo com David Ausubel a aprendizagem significativa de um conceito ocorre a partir da interação não arbitrária e substantiva de novas informações com os conhecimentos prévios relevantes presente na estrutura cognitiva do aprendiz. Durante esse processo o aluno vai adquirindo novos conhecimentos e/ou reorganizando os conhecimentos que já possui.

Considerando os diversos aspectos envolvidos no processo da aprendizagem significativa, analisar a sua ocorrência não é tarefa fácil, tampouco passível de um protocolo de verificação. Ausubel aponta princípios norteadores da aprendizagem significativa: Diferenciação progressiva, reconciliação integradora e organização hierárquica, como possíveis instrumentos que orientam como essa aprendizagem ocorre. Nesse estudo, baseamos nesses princípios, e por isso realizamos uma pesquisa sobre eles. Segundo Massini e Moreira (2008) o princípio da diferenciação progressiva consiste em apresentar inicialmente as ideias, os conceitos mais gerais e inclusivos do conteúdo proposto e, progressivamente, diferenciá-los em termos de detalhes e especificidades, tornando-os mais enriquecidos e explícitos. A reconciliação integradora é o princípio programático segundo o qual o ensino deve também explorar relações entre ideias, apontar similaridades e diferenças, reconciliar discrepâncias reais ou aparentes. Segundo Ausubel (2003), a organização hierárquica consiste em programar e sequenciar os tópicos de conteúdo, de maneira coerente com as relações de dependências existentes no conceito estudado, observando os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora. De modo que o primeiro material de ensino a ser aprendido deverá servir como um organizador pelo qual se procederá as aprendizagens futuras.

Durante a realização de uma atividade de modelagem matemática os alunos resolvem problemas que fazem parte de sua realidade e de diversas áreas do conhecimento, tornando possível que os alunos avaliem a situação, coletam dados e formulem hipóteses para solucionar determinado problema. Desta forma, favorece o estabelecimento e a compreensão de relações matemáticas.

Estudos como os de Borssoi (2004), Fontanini (2007), Venâncio (2010), Burak e Aragão (2012) apontam a modelagem matemática como potencializadora da aprendizagem significativa de conceitos matemáticos, relatando resultados positivos no uso da modelagem matemática em sala de aula no que diz respeito ao despertar da intencionalidade de aprender no aluno. Além disso, devido as características próprias da modelagem matemática, os autores argumentam ser mais fácil observar evidências de atribuições de significados pelos alunos nesse tipo de atividade, bem como identificar a ausência de ideias importantes que se avaliados pelos métodos tradicionais certamente seriam considerados como sabidos.

## Resultados e Discussão

Considerando o objetivo do projeto buscamos mapear as comunicações científicas e os relatos de experiência publicados na Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, publicados em nove edições: I, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X. Escolhemos a CNMEM por se tratar de um evento nacional, que reúne estudantes, professores e pesquisadores da Modelagem Matemática de vários estados do Brasil, proporcionando um momento de discussão sobre as práticas e do que tem sido pesquisado. Para a seleção dos artigos, utilizamos como palavras-chave de busca os termos função afim, função polinomial de primeiro grau e função linear. A partir dessa busca, selecionamos vinte trabalhos, dos quais treze foram desconsiderados pois três deles já traziam uma análise baseada na teoria da aprendizagem significativa e os outros dez trabalhos não desenvolveram as propostas de atividades em sala de aula impossibilitando a análise. Dessa forma, restaram sete trabalhos que descreviam como os alunos desenvolveram a atividade proposta, os escolhemos, pois é possível verificar os princípios acontecendo diante das ações dos alunos durante a realização. Após a seleção dos artigos, fizemos uma leitura com intuito de encontrar as descrições das ações dos alunos durante a realização das atividades, buscando identificar indícios da ocorrência dos princípios norteadores da aprendizagem significativa. Nesse sentido, analisamos a descrição dos trabalhos selecionados para a pesquisa. O princípio de diferenciação progressiva foi evidenciado, por exemplo, na diferenciação das variáveis dependentes e independentes, função crescente e decrescente, domínio e contradomínio, diferenciação dos coeficientes angular e linear, quando entendem que o gráfico da função afim é uma reta. O que indica que esses alunos estavam progressivamente diferenciando os conceitos que foram ganhando mais significado e por meio da diferenciação dos elementos que constitui uma função afim diferenciando-a das demais funções. O princípio

de reconciliação integradora pôde ser identificado em algumas ações como: quando os alunos realizam a validação da atividade proposta, reconciliaram o gráfico da função afim com uma reta identificando o papel dos coeficientes da função afim na sua representação gráfica, relacionaram os dados da tabela com o gráfico da função, identificaram o gráfico e coeficiente angular como sendo atributos da função relacionando estes conceitos entre si, entre outras ações. Para evidenciar o princípio de organização hierárquica analisamos se os alunos realizavam a atividade de modo organizado numa sucessão coerente de acordo com as dependências existentes, por exemplo, quando os alunos percebem a relação entre os conceitos partindo do conceito de função afim, indo para os mais específicos, ou seja, partem da lei de formação, expõe no gráfico e começa a diferenciar observando domínio contradomínio, o coeficiente linear e angular, verificando se a função é crescente ou decrescente.

## Conclusões

Nesse estudo podemos perceber que as características próprias das atividades de modelagem matemática contribuem para aprendizagem significativa, uma vez que os alunos se sentem motivados a aprender, os conteúdos matemáticos passam a ter mais significados, deixando de ser abstrato trabalhando com conteúdos externos a Matemática, além de utilizar de múltiplas representações para descrever cada situação proposta.

Quando olhamos para os nossos resultados, a partir do que foi descrito das atividades podemos concluir que o desenvolvimento dessas atividades possibilitaram que os alunos construíssem relações significativas com respeito ao conceito de função afim, colaborando para a construção e o aperfeiçoamento dos diversos significados nos quais ele se fez presente.

A identificação da ocorrência dos princípios norteadores a partir das ações dos alunos durante a realização das atividades de modelagem matemática do conceito de função afim, leva-nos a concluir que essa construção de significados concebeu-se de diferentes formas de acordo com cada nível de ensino.

## Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pelo apoio financeiro a esse projeto.

## Referências

AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção do conhecimento: uma perspectiva cognitiva. Tradução Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano. 2003.

MASINI, E. F. S.; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**. Condições para a ocorrência e lacunas que levam ao comprometimento. São Paulo: Vetor. 2008.