



## APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Élio Rubens de Freitas Silva (PPGE/UFMT) – eliomatematica@hotmail.com

Adelmo Carvalho da Silva (PPGE/UFMT) – adelmoufmt@hotmail.com

GT 8: Educação Matemática

### Resumo:

Este artigo é parte integrante da disciplina Seminário Avançado II, que faz parte do cronograma do curso de mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). O texto apresenta uma discussão teórica acerca da aprendizagem significativa proposta por Ausubel e o ensino de Matemática no Ensino Fundamental. Assim sendo, o objetivo desse estudo é compreender o ensino de Matemática no Ensino Fundamental enfatizando a teoria da aprendizagem significativa com base em David Ausubel. O presente estudo realizou-se através de uma pesquisa exploratória bibliográfica, por meio de autores diversos, como, Ausubel, Santos, Onuchic, Moreira, entre outros. Nesse contexto, propõe-se que o professor se relacione de forma satisfatória com seus alunos, orientando-os, mediando-os, visando a promoção de um ensino-aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Aprendizagem significativa. Ensino Fundamental. Matemática. Ensino.

### 1 Introdução

O presente artigo propõe uma reflexão teórica com base em pesquisa exploratória bibliográfica acerca da aprendizagem significativa e do ensino de Matemática no Ensino Fundamental. Traz como objetivo compreender o ensino de Matemática no Ensino Fundamental enfatizando a teoria da aprendizagem significativa com base em David Ausubel.

Existem várias abordagens teóricas-metodológicas que pretendem investigar os processos de ensino, porém vamos nos ater à abordagem da Aprendizagem Significativa com base na teoria de David Ausubel. A matemática faz parte de nosso cotidiano desde o nascimento, e nos acompanha em diversas situações na sociedade, e muitas vezes agimos matematicamente até mesmo sem perceber, para solucionar problemas diversificados no dia a dia.

Muitos professores ainda priorizam uma aprendizagem baseada num ensino tradicional e mecânico, por isso, este texto prioriza a abordagem da aprendizagem significativa de Ausubel, uma vez que se observa que a maioria dos educandos

apresentam extrema dificuldades na disciplina de Matemática, sendo esta trabalhada distanciada de seu contexto histórico-político-cultural.

Sendo assim, os professores da atualidade necessitam se atentar para as dificuldades de aprendizagem de seus alunos, e de que forma poderá embasar sua prática pedagógica num modelo que priorize uma aprendizagem que seja consistente, significativa e também prazerosa. Além disso, deve levar em consideração não apenas, e tão somente a sua disciplina, mais poderá enfatizar e abordar temas como ética, família, meio ambiente, diversidade, entre outros, para que o processo de ensino aprendizagem seja amplo e conecte o aluno com a realidade do mundo, e com seu meio.

Nesse sentido, Anastasiou (2006, p. 14) corrobora com esse pensamento quanto afirma que é importante entender quem são nossos alunos, conhecer seus sonhos, aspirações e desesperanças, pois dessa forma serão planejadas atividades nas quais eles se sintam impulsionados a “fazer aulas” com o professor, e não assistir aulas, pois assim poderá aprender significativamente.

## **2 Aprendizagem Significativa**

Na contemporaneidade, o processo de ensino de Matemática é um desafio aos educadores do Ensino Fundamental, e se torna particularmente verdadeiro, quando se depara com o que se espera da educação básica, ou seja, que prepare o aluno para o exercício da cidadania, através de uma aprendizagem que ocorra de maneira significativa, em conhecimentos e competências, bem como em valores e atitudes.

Nesse sentido, para que os conhecimentos adquiridos pelos estudantes possam realmente contribuir para sua formação como cidadão e incorporados como ferramentas que sejam eficazes na resolução de problemas em situações diversas, a aprendizagem deve desenvolver-se de forma significativa.

Ausubel (1976), foi um psiquiatra norte-americano, que se dedicou ao estudo da psicologia educacional, o mesmo afirma que a aprendizagem vai acontecer quando uma nova informação ancora se em conceitos já existentes nas experiências de aprendizado anteriores. Sendo assim, um dos fatores que influenciam na aprendizagem, é aquilo que o estudante já sabe. Sobre isso Moreira (2006, p. 38) afirma: “A aprendizagem significativa é o processo por meio do qual novas informações adquirem significado por interação (não associação) com aspectos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva”.

Para Ausubel (1980), a estrutura cognitiva é constituída pelo conteúdo das ideias e sua organização, e assim, a aprendizagem significativa é o processo pelo qual uma nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica orientada por conceitos relevantes, ou seja, os conceitos subsunçores, determinantes do conhecimento prévio que ancora as novas aprendizagens. Moreira (1990, p. 13), chama a atenção para o fato de que, não se trata de uma simples associação, porém "(...) de interação entre os aspectos específicos e relevantes da estrutura cognitiva e as novas informações, por meio da qual essas adquirem significados e são integradas à estrutura cognitiva". Nesse sentido, os conceitos subsunçores são reelaborados, e podem ser aprendidos significativamente.

Contrapondo-se a aprendizagem significativa, a aprendizagem mecânica é concebida como aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma associação a conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. De acordo com Moreira (2009, p. 9) "a nova informação é armazenada de maneira arbitrária e literal, não interagindo com aquela já existente na estrutura cognitiva e pouco ou nada contribuindo para sua elaboração e diferenciação".

Salvador (2000) enfatiza que a teoria da aprendizagem significativa apresentada por Ausubel apresenta três vantagens essenciais em relação a aprendizagem memorística: primeiro, o conhecimento assimilado significativamente é retido e lembrado por mais tempo; segundo, a capacidade de aprender novos conteúdos é maior, mesmo se a informação original for esquecida; e em terceiro, ela facilita a aprendizagem seguinte, mesmo quando houver esquecimento, ou necessitar de uma reaprendizagem.

Sendo assim, a aprendizagem significativa oferece proveito considerável, tanto do ponto de vista do enriquecimento da estrutura cognitiva do estudante, quanto com relação as lembranças posteriores, bem como a utilização para adquirir novos conhecimentos, fatores esses que a promovem como uma aprendizagem vantajosa para ser promovida entre os estudantes. Para Ausubel (apud MOREIRA, 2009), a aprendizagem significativa pode ser adquirida tanto por meio da descoberta, como por meio da recepção. Na aprendizagem por recepção o conteúdo a ser aprendido é apresentado ao estudante em sua forma final, e na aprendizagem por descoberta, esse conteúdo deve ser descoberto pelo estudante. Entretanto, esses tipos de aprendizagens só serão significativos, se houver a incorporação do novo conteúdo de forma não arbitrária e não literal à estrutura do aprendiz.

No contexto da aprendizagem significativa, há que se atentar também, para outro ponto importante, que são os organizadores prévios, que servem de âncora para as novas

aprendizagens. Esses organizadores, podem ser definidos como informações e recursos introdutórios, que deverão ser apresentados antes do conteúdo a ser apresentado, servindo, assim, de ponte entre o que o estudante já sabe e o que ele vai conhecer.

De acordo com Smole (1996), as conexões relacionadas em uma perspectiva de aprendizagem significativa, não diz respeito apenas aos métodos de ensino ou a processos de aprendizagem. Para essa autora, ensinar e aprender significativamente requer que haja de professor e estudante disposição, interação, disputa, aceitação, rejeição, caminhos diversos, percepção das diferenças, busca constante de todos os envolvidos na construção do conhecimento.

## 2.1 Condições para que a aprendizagem significativa ocorra

Para Moreira (2009), uma das condições para que a aprendizagem significativa ocorra, o material a ser aprendido deve ser incorporado à estrutura cognitiva do estudante, de maneira não-arbitrária e não-literal. Para esse autor um material com essa característica é potencialmente significativo.

Segundo Ausubel (1978 apud MOREIRA, 2009, p. 41).

A essência do processo de aprendizagem significativa é que ideias simbolicamente expressas sejam relacionadas, de maneira substantiva (não-literal) e não-arbitrária, ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especialmente relevante (i. e., um subsunçor) que pode ser, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição já significativa.

Assim, pode-se reiterar que, às condições para a aprendizagem significativa, de acordo com Moreira (2009, p. 11-12), "é que o material seja potencialmente significativo, e a outra é que o aprendiz manifeste uma disposição para relacionar, de maneira não-arbitrária, o novo material, potencialmente significativo à sua estrutura cognitiva".

Dessa forma, concebe-se que a aprendizagem significativa só se torna possível quando temos uma situação de ensino potencialmente significativa, que leve em conta o contexto onde o estudante se encontra e o uso social do objeto de estudo a ser explorado.

## 2.2 Tipos de aprendizagem significativa

De acordo com Moreira (2006), Ausubel destaca três tipos de aprendizagem significativa:

Aprendizagem representacional: ocorre quando símbolos arbitrários passam a representar, em significado, determinados objetos ou eventos em uma relação unívoca, ou seja, o símbolo significa apenas o referente que representa.

Aprendizagem conceitual: ocorre quando o sujeito percebe regularidades em eventos ou objetos, passa a representá-los por determinado símbolo e não mais depende de um referente concreto do evento ou objeto para dar significado a esse símbolo. Trata-se de uma aprendizagem de alto nível.

Aprendizagem proposicional: neste tipo de aprendizagem o importante é aprender o significado de ideias em forma de proposição.

Sendo assim:

A tarefa, no entanto, também não é aprender o significado dos conceitos (embora seja pré-requisito), e, sim o significado das ideias expressas verbalmente por meio desses conceitos sob a forma de uma proposição, ou seja, a tarefa é aprender o significado que está além da soma dos significados das palavras ou conceitos que compõem a proposição (MOREIRA, 1999, p. 157).

Conforme Moreira (1999) para Ausubel, o fator mais importante no processo instrucional é a estrutura cognitiva do aprendiz no momento da aprendizagem. Moreira (1999, p. 161) descreve: “É ela, tanto em termos de conteúdo como de organização, em uma certa área do conhecimento, o principal fator influenciando a aprendizagem significativa e a retenção nessa área”.

A aprendizagem subordinada: a nova ideia subordina-se a ideias pré-existentes mais gerais e abrangentes.

A aprendizagem superordenada: o conhecimento prévio é mais específico que o novo material, assim a nova ideia subordina ideias pré-existentes menos gerais e abrangente.

A aprendizagem combinatória: a nova ideia relaciona-se com os subsunçores existentes sem os subordinar, mas também sem ser por eles subordinados.

A estrutura cognitiva, do ponto de vista Ausubeliano, pode ser influenciado de duas maneiras:

Substantivamente, pela apresentação de conceitos e princípios unificadores e inclusivos, com maior poder explanatório e integrador.

Programaticamente, pelo uso de métodos adequados de apresentação do conteúdo numa sequência adequada.

Enfim, de acordo com o ponto de vista Ausebeliano, para obter uma aprendizagem significativa faz-se necessário seguir os seguintes princípios: levar em conta os conhecimentos prévios; planejar materiais que consigam despertar o interesse do estudante; proporcionar um ambiente onde os estudantes sintam confiança no professor; propor atividades onde os estudantes possam opinar, trocar ideias e debater; explicar através de exemplos; direcionar o processo cognitivo de aprendizagem; e organizar para que a aprendizagem seja situada no ambiente sociocultural.

Então, para que o professor atue numa perspectiva de proporcionar uma aprendizagem significativa, é necessário haver uma mudança de postura, privilegiando o conhecimento que os estudantes trazem consigo, realizando conexão com o novo que lhe será apresentado. Nesse sentido, é proposto que os mesmos realizem aprendizagens significativas por si próprios, ou seja, aprendendo a aprender, pois o professor nesse contexto é um facilitador de novas aprendizagens, que serão construídas na estrutura cognitiva do aprendiz.

### **3 Ensino de matemática no Ensino Fundamental**

O pensar e o refletir sobre o ensino da matemática deve permear a prática educativa dos professores e pesquisadores, primando pela formação do cidadão, em uma educação, pela matemática e não para a matemática.

O ensino de matemática no Brasil passou por grandes transformações. No início do século XX, o ensino de matemática dentro dos espaços escolares no Ensino Fundamental, era tratado apenas como mais uma etapa da escolarização, buscando especialmente o domínio das operações e técnicas necessárias para a resolução de problemas sem uma relação com a vida diária e sua importância no futuro escolar e profissional.

Segundo Paulo Freire (2013), o professor tem o papel fundamental de contribuir positivamente para que o aprendiz vá sendo o construtor de sua formação com a ajuda necessária do educador.

Ainda de acordo com a BNCC, a escola deve preparar o aluno para compreender como a Matemática é aplicada em diferentes situações, dentro e também fora da escola, colocando que o principal são os procedimentos, que devem estar inseridos em um contexto mais amplo de significados, em que o foco não é o cálculo em si, mas a relação que ele permite estabelecer com os conhecimentos que o aluno traz consigo ou já possui.

Com isso a Base Nacional Comum Curricular tem como uma das competências específicas para o ensino de matemática no ensino fundamental:

Reconhecer que a matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho. (BRASIL, 2017, p. 267).

A resolução de problemas é uma proposta metodológica para o ensino de matemática. Segundo Onuchic (1999): “Ao se ensinar matemática através da resolução de problemas, os problemas são importantes não somente como um propósito de se aprender matemática, mas, também, como um primeiro passo para se fazer isso”. O professor reforça a sua prática educacional com tópicos da matemática convencido por serem úteis aos alunos no futuro provido de crenças sobre o ensino da matemática.

D’Ambrosio (1989, p. 15) enfatiza que:

É bastante comum o aluno desistir de solucionar um problema matemático, afirmando não ter aprendido como resolver aquele tipo de questão ainda, quando ele não consegue reconhecer qual o algoritmo ou processo apropriado para aquele problema. Falta aos alunos uma flexibilidade de solução e a coragem de tentar soluções alternativas, diferentes das propostas pelos professores.

As demandas e as ações educacionais apresentadas à escola quanto ao pensar e discutir do ensino de matemática estão permanentemente estabelecidas numa sintonia de esforços. Santos (2014, p. 9) tematiza que:

No caso do ensino de Matemática – em que pesem as contribuições e inovações que a pesquisa em Educação Matemática tem produzido -, em relação às ênfases dadas ao tratamento de noções matemáticas nas práticas pedagógicas, nos diferentes níveis de ensino, a comunidade de educadores matemáticos contrai agora uma parcela significativa dessa dívida em relação à escola de nove anos que está sobrepondo àquela contraída no processo de implantação da escola de oito anos e que, até hoje, não foi saldada.

As discussões no campo da Educação Matemática no Brasil mostram a necessidade de se adequar o trabalho escolar às novas tendências que, se acreditava, poderiam levar a melhores formas de se ensinar matemática. Conforme os movimentos de reforma do ensino de matemática podem ser identificados algumas formas de quanto ao ensino de Matemática: por repetição e compreensão.

O ensino de matemática por repetição é caracterizado por um trabalho apoiado na repetição, no qual o recurso à memorização dos fatos básicos era considerado muito

importante. Para Micotti (1999), ensinar era até pouco tempo, sinônimo de transmitir informações, mas as ideias pedagógicas mudaram.

O ensino de matemática com compreensão tem como característica que o aluno deveria entender o que fazia, mas na construção de seu conhecimento o aluno escutava e repetia o que o professor falava. Onuchic (1999), problematiza que o professor não havia sido preparado para seguir e trabalhar as ideias novas que queriam implementar.

O ensino de matemática infelizmente baseia-se na tradicional aula expositiva, na qual o professor reproduz para a lousa um resumo daquilo que considera importante e suficiente para que ocorra o processo de ensino, o aluno apenas faz cópia dos conteúdos do quadro e tenta resolver exercícios que não passam de uma cópia daquilo que o professor resolveu no quadro. Segundo D'Ambrosio (1989) essa prática tradicional de ensino revela a concepção de que é possível aprender matemática por meio de um processo de transmissão de conhecimento.

#### **4 Considerações finais**

Para que todos possam aprender matemática e garantir a qualidade de ensino faz necessário novas ações e procedimentos pedagógicos na prática cotidiana em sala de aula retardando a necessidade de um trabalho que faça sentido diante de um público de educandos tão diversificados e heterogêneos. O ensino de matemática tem passado por modificações trazendo novas mudanças no processo lançando novos olhares sobre ela.

É importante que se discuta diferentes abordagens para o ensino de matemática, possibilitando comparar as diferentes metodologias evidenciadas no contexto escolar atualmente, e dessa forma, defender nosso posicionamento de que a matemática deve ser contextualizada, problematizada e relacionada com a realidade cultural de cada estudante, não deixando também de valorizar seus conhecimentos prévios.

Portanto, torna-se indispensável discutir as condições necessárias para que a aprendizagem significativa aconteça, buscar novos caminhos e estratégias diferenciadas, que possibilitem resultados eficazes que favoreçam não somente a construção de novos conhecimentos, mas que possa também promover a autonomia dos alunos, preparando-os para o convívio social, para os desafios da vida em sociedade e para o mundo do trabalho, contribuindo assim, para uma educação de qualidade, menos conteudista, priorizando um ensinamento para a vida e não somente para as avaliações escolares, ou seja, o aprendizado matemático deve contribuir para a formação de cidadãos que além de utilizar o raciocínio lógico, empregar fórmulas, cálculos e outros mecanismos, saiba



também solucionar os seus próprios problemas, contribuindo para a construção de um mundo mais justo e igualitário.

## Referências

ANASTASIOU, L. das G. C.; ALVES, L.(orgs.). **Processos de Ensinagem na Universidade**: pressupostos para as estratégias de trabalho em sala de aula. 6ª edição. Joinville, SC: UNIVILLE, 2006.

AUSUBEL, D.P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1978.

AUSUBEL, David P.; NOVACK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. Trad. De Eva Nick e outros. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Brasília, DF, 2017.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N. 2. Brasília. 1989. p. 15-19.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2013.

MICOTTI, Maria Cecília de Oliveira. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org.). **Pesquisa em educação matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

MOREIRA, Marco A. A teoria de Ausubel. In.: **Aprendizagem Significativa**. Brasília: Editora UNB, 1999.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_ **A teoria da aprendizagem significativa**: Subsídios Teóricos para o professor Pesquisador em Ensino de Ciências. 1ª edição. Porto Alegre, 2009.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org.). **Pesquisa em educação matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

SALVADOR, César Cool. **Psicologia do ensino**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

SANTOS, Vinício de Macedo. **Ensino de matemática na escola de nove anos**: dúvidas, dúvidas e desafios. Colaboração: Eliane Maria Vani Ortega; José Joelson Pimentel de Almeida; Sueli Fanizzi. São Paulo: Cengage Learning, 2014. (Coleção ideias em ação).

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. **A matemática na educação infantil**. Porto Alegre: Artes médicas, 1996.