

**TEORIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL E
SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM
MATEMÁTICA NOS PRIMEIROS ANOS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Anderson Oramisio Santos
Guilherme Saramago Oliveira
(UFU – Universidade Federal de Uberlândia)

Resumo

Este trabalho tem como objetivo principal conhecer e compreender as implicações e elementos da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, e suas contribuições para a aprendizagem Matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental, a compreensão sobre aspectos da prática pedagógica e a melhoria no processo de ensino e aprendizagem. A metodologia de pesquisa utilizada foi a bibliográfica, com estudo de obras de autores nacionais e internacionais, tais como: Moreira e Masini (2006), Ausubel (1973), Ausubel, Novak e Hanesian (1980), entre outros, que contribuem para as reflexões relacionadas ao ensino e à Aprendizagem Significativa da Matemática. Concluímos que o estudo é importante no âmbito educacional, abordando a aquisição de novos significados pelo aluno, bem como fatores e condições necessárias para que ocorra aprendizagem.

Palavras – Chave: Aprendizagem em Matemática; Ensino e Aprendizagem; Aprendizagem Significativa; Ensino Fundamental.

Abstract

Learning Theory Significant of Ausubel and Contributions to the Teaching-Learning Mathematics in Years Elementary School

This work aims to know and understand the implications and elements of the theory of David Ausubel meaningful learning, and his contributions to mathematics learning in the early years of primary education, the understanding of aspects of teaching practice and the improvement in the teaching process and learning. The research methodology used in this bibliographic, with study of works of national and international authors such as: Moreira and Masini (2006), Ausubel (1973), Ausubel, Novak and Hanesian (1980), among others, that contribute to the reflections related to teaching and meaningful learning of mathematics. We conclude that the study is important in the educational field, addressing the acquisition of new meanings by the student, as well as factors and conditions necessary for learning to occur

Keywords: Learning in Mathematics; Teaching and Learning; Meaningful Learning; Elementary Education.

Introdução

A Matemática em seu papel formativo contribui para o desenvolvimento e processamento do pensamento, tem sua presença marcada nas relações sociais, pois contribuindo também para "a aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito da própria Matemática, podendo formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos." (Brasil/PCNEM, 1999, p. 40).

Os documentos oficiais que tratam das orientações curriculares para o Ensino Médio, destacam ainda, a importância do ensino de Matemática, constituindo o saber matemático, o qual possibilita o aluno intervir criticamente nas ações cotidianas e sociais, adquirindo maior capacidade de argumentar suas considerações frente às problemáticas de vida. Para isso, propõe-se para ensino de uma matemática com criticidade e com postura reflexiva diante dos conceitos e conteúdos matemáticos, já que ela intervém na nossa realidade e pode ser manipulada.

Ainda de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil/PCNEM, 1999, p. 40), a aprendizagem da Matemática estimula o hábito de investigar, além de "proporcionar confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, propiciando a

formação de uma visão ampla e científica da realidade, a percepção da beleza e da harmonia, o desenvolvimento da criatividade e de outras capacidades pessoais".

Considerando esses pressupostos com referência ao ensino de Matemática, e com o objetivo de orientar a construção de novos referenciais curriculares, a partir de uma base nacional comum de conteúdos, os PCN de Matemática dos primeiros anos do Ensino Fundamental, elaborados pelo MEC, em 1996, apresentam novas tendências e concepções diante do processo de ensino e aprendizagem. No documento são propostas novas perspectivas em relação ao papel do aluno e do professor nas situações de aprendizagem, assim como o tratamento dos conteúdos matemáticos.

O papel da Matemática no Ensino Fundamental é apresentado nos PCN como fundamental "[...] na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, e na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares." (Brasil, 1997, p. 29).

Destarte, o ensino da Matemática nos PCN (1997), tem um papel que cria compromissos com o aluno e com a sociedade, uma percepção a ser enfatizada pelos docentes e discentes, estimulando-os a assumirem novas posturas no ensino e na aprendizagem respectivamente, fazendo com que haja compatibilidade entre o processo educacional e uma realidade sociocultural que exige a formação de alunos críticos e reflexivos.

Para tanto, é necessário que a aprendizagem da Matemática traga ao aluno o prazer de aprender e, para que este ensino exerça atração sobre os discentes, os professores têm, diante de si, um desafio que deve envolver suas ações enquanto docentes que devem corresponder às expectativas de seus aprendentes, propiciando-lhes fundamentos do conhecimento científico.

Faz-se relevante a proximidade entre o conhecimento científico e o empírico dos educandos na educação básica, podendo-se, assim, consolidar algumas perspectivas de aplicações e contribuições que visem conquistar o seu interesse e o gosto pela Matemática, uma aprendizagem que, para acontecer, cria estratégias que conduzem o aluno a apreender o seu sentido e o seu significado, aspectos que não se baseiam somente no desenvolvimento de habilidades ou da

capacidade de calcular ou memorizar conteúdos e exercícios.

Portanto, conforme define Larrosa (2002), é necessário fazer uma distinção entre a experiência (práxis) e a informação (conhecimentos), considerando-se que, aprender, é mais do que processar dados. Segundo o autor, esta práxis propicia um saber que se adquire na forma pela qual uma pessoa vai respondendo ao que lhe acontece no decorrer de sua existência e qual o sentido que ela dá ao que lhe acontece.

O autor complementa que "este saber é particular, subjetivo, pois ninguém pode aprender pela experiência de outro, a menos que essa experiência seja de algum modo revivido e tornada própria." (Larrosa, 2002, p.27).

O aluno, através do estímulo que um professor transmite por um processo didático eficiente, poderá perceber a Matemática como uma matéria dotada de lógica e de beleza a ser apreciada como se apreciam as obras artísticas, pois, segundo D'Ambrósio (1993), a beleza não é para ser aprendida e sim apreciada. Assim, o autor estabelece um paralelo entre os conteúdos da Matemática e as artes, ao afirmar que ela deverá ser percebida pelo aluno sob uma nova visão e de acordo com a sensibilidade de cada um, mas sem desdenhar a consistência das teorias que

lhe permitirão ampliar seus saberes (D'Ambrósio, 1993).

Nessa perspectiva a utilização de métodos e práticas pedagógicas que desenvolvam a apropriação de conteúdos matemáticos, possibilitando uma aprendizagem que tenha sentido e que seja contextualizada para os alunos. Para tanto nesse ato de ensinar e aprender o professor tem um papel fundamental, o de reconhecer, compreender e valorizar os conhecimentos prévios e anteriores dos alunos, integrando esses conhecimentos com a Matemática escolar e a realidade dos alunos.

Para D'Ambrósio (2001, p. 15), o professor nesse contexto tem um grande desafio, o de “tornar a Matemática interessante, isto é, atrativa; relevante, isto é, útil; atual, isto é, integrada no mundo de hoje”.

É necessário que o ensino de Matemática, privilegie a mobilização e valorização de diferentes saberes em sala de aula, valorizando os conhecimentos que ele detém envolvê-lo como um todo. Este processo de ensino e aprendizagem a deve ir ao encontro das suas necessidades, gerando assim um desequilíbrio para o mesmo, o que resulta em uma mola impulsionadora para que vá à busca daquilo que necessita aprender,

incorporando os novos conhecimentos em sua estrutura cognitiva prévia.

Neste sentido esse trabalho tem como objetivo principal conhecer e compreender as implicações e elementos da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, e suas contribuições para a aprendizagem Matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental, por entendermos que a tomada de consciência sobre o seu valor oportuniza aos professores a compreensão sobre aspectos da prática pedagógica que a facilitam e, assim, o aperfeiçoamento do ensino poderá ser buscado tendo como referência esta concepção teórica.

Assim, o cognitivismo busca descrever esse comportamento, em que cada ser humano organiza seu mundo de seu jeito, para poder compreendê-lo melhor, pois cada um de nós percebe as coisas do mundo de maneira diferente, de acordo com a sua bagagem cultural. Trataremos neste estudo, da aprendizagem significativa, proposta por David Ausubel.

Para Moreira (1999), aprendizagem significa organização e interação do material na estrutura cognitiva. Para ele, existe uma estrutura na qual a organização e a integração se processam, onde se adquire e utiliza o conhecimento.

Percebemos que as indagações presentes no cotidiano escolar sobre como promover um aprendizado significativo, tem sido objeto de estudo de muitos pesquisadores que procuram dar à teoria de Ausubel (1976) um encaminhamento cada vez mais prático de maneira que a sala de aula torne-se um ambiente propício para que a Aprendizagem Significativa ocorra.

A proposta de desenvolvimento do tema vem de encontro a proporcionar aos professores que ministram aulas de Matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental conhecimentos sobre a Aprendizagem Significativa de David Ausubel e suas contribuições no processo de aprendizagem de todos os envolvidos no processo educativo.

Como metodologia pauta-se na pesquisa bibliográfica-, com estudo de obras de autores nacionais e internacionais, tais como: Moreira e Masini (2006), Ausubel (1973), Ausubel, Novak e Hanesian (1980), entre outros, que contribuem para a reflexão aqui apresentada, que se têm dedicado a estudar a Aprendizagem Significativa e suas relações com a Matemática.

O estudo é de relevância no âmbito educacional, a partir do momento em que se percebe que os questionamentos sobre a promoção de um aprendizado significativo em Matemática fazem parte da

cotidianidade escolar. Diversos pesquisadores voltam suas atenções para o pragmatismo que a Teoria de Ausubel (1976) representa, enfatizando que ela pode contribuir para que uma sala de aula se torne um espaço ideal onde a Aprendizagem Significativa, para a melhoria e qualidade da educação, bem como a formação integral do nosso alunado.

Educação Matemática e Aprendizagem Matemática

A Educação Matemática é uma área do conhecimento das ciências sociais ou humanas que estuda o ensino e a aprendizagem de seus conteúdos. Poder-se-ia dizer que a Educação Matemática é a práxis que compreende o domínio do seu conteúdo específico e o de ideias e processos pedagógicos relacionados à transmissão ou assimilação dos conhecimentos e à apropriação ou construção dos saberes matemáticos escolares.

Neste sentido, a Educação Matemática tem como objetivo otimizar a aprendizagem desta disciplina, dirigindo o ensino da mesma a fim de que os aprendentes tenham a percepção de seu significado no âmbito do construto sociocultural no qual estão inseridos. Ao se

apropriarem dos conteúdos matemáticos terão aptidão para participar da estruturação do conhecimento, considerando-se a importância de o ser humano compreender a natureza.

Todavia, por ser uma prática educacional estabelecida pela amplitude da prática social, ela corresponde a algumas finalidades do sujeito e às expectativas sociais concretas. Nesta linha de pensamentos, entende-se que a Educação Matemática resulta das diversas relações traçadas entre conteúdos específicos e o pedagógico, criando um contexto cujas dimensões amplas envolvem os âmbitos psicocognitivos, histórico-epistemológicos, histórico-culturais e sociopolíticos (Fiorentini, 1989).

O campo de Estudos que denominamos de Educação Matemática tem contribuído amplamente para as reflexões tecidas sobre questões que envolvem o ensino e a aprendizagem de tais conteúdos. Diversas pesquisas têm atraído à atenção de estudiosos cujo foco centraliza-se nas metodologias, na avaliação e formação docente e no uso de recursos técnicos como contributos voltados para a maximização do entendimento da Matemática, em conjunto com a interdisciplinaridade de forma similar ao que se lê nos Parâmetros Curriculares Nacionais, ou seja,

O critério central é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência (Brasil/PCNEM, 1999, p. 255).

Essa área de estudos tem contribuído largamente para o ensino e a aprendizagem da Matemática a partir da Educação Básica ao ensino superior. Assim, a Educação Matemática caracteriza-se pela interdependência de dois elementos: um que se refere ao ato de ensinar e outro relacionado a quem deseja aprender. Portanto, os dois elementos causam efeitos simultâneos, ou seja, a aprendizagem ocorre paralelamente ao ensino e, a troca pode beneficiar tanto a compreensão quanto à ampliação do conhecimento transmitido.

Conforme assegura Fiorentini (1994, p. 97), “delimitaremos a Educação Matemática como área de saber que procura de modo sistemático e consistente investigar problemas ou responder indagações relativas ao ensino e à

aprendizagem da Matemática, bem como, à formação de professores, ao contexto escolar, cultural e sociopolítico em que ocorre a prática pedagógica”.

Nesta perspectiva, o ensino da Matemática deve se interligar às demais áreas do conhecimento, uma vez que, ensinar Matemática sem referências à sua origem e aos objetivos dos conceitos, faz com que a formação do aluno seja incompleta. Cabe ao professor saber o que ensinar o modo de fazê-lo e a razão pela qual ensina além de criar um ambiente motivador que empreste segurança aos alunos a fim de que se sintam capazes de responder aos desafios propostos.

A praticidade na resolução de problemas na cotidianidade das pessoas é um dos objetivos da Matemática, ou seja, contribuir nas atividades mais corriqueiras do dia a dia do cidadão, no comércio, por exemplo, no ato de comprar e vender, onde se pratica a Matemática informalmente. Todavia, ela não deve estar circunscrita aos problemas diários e comuns em nossa vida, mas deve ser aplicada no desenvolvimento da lógica, do raciocínio e da coerência, transpondo uma visão simplista que possamos ter da prática desta área de saberes.

Aprender a Matemática é aprender a criar estratégias que viabilizam aos alunos apreenderem o sentido e o

significado na construção das ideias Matemáticas, superando um ensino com bases no desenvolvimento de habilidades que envolvem cálculos ou fixação de conceitos por meio de memorização e cansativas listas de exercícios.

Nesta perspectiva, o aprendizado da Matemática contribui na formação da cidadania do sujeito quando este descobre como usar o seu raciocínio lógico, como executar contagens, cálculos e medidas, além de saber distinguir as diversas formas e propriedades. Ademais, aprende a utilizar adequadamente esta bagagem de conhecimentos adquiridos em sua interatividade social. Assim, é essencial que se selecionem conteúdos que contribuam efetivamente para o desenvolvimento das habilidades citadas no educando e lhe garantam a aprendizagem eficiente e significativa.

Assim, a Matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental é muito importante, em especial quando compreendemos que o conhecimento que nasce desta área de conhecimento, tanto quanto nas demais, e seu contributo na formação do cidadão, é uma consequência do construto humano por meio de sua interatividade sociocultural.

Nos PCN (1997), lê-se que: “O papel que a Matemática desempenha na formação básica do cidadão brasileiro

norteia estes Parâmetros. Falar em formação básica para a cidadania significa falar da inserção das pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura, no âmbito da sociedade brasileira”. (PCN, 1997, p. 25).

Neste contexto, faz-se mister que o currículo de Matemática seja estruturado de tal forma que possa concorrer no desenvolvimento das faculdades e potencialidades intelectuais, estruturação do pensamento, dinâmica do raciocínio lógico do aluno quando for utilizada na solução de problemas, situações e atividades do mundo do trabalho e também como base e apoio na construção de saberes de outras áreas curriculares.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil/PCN, 1997) propõe diretrizes genéricas sobre os conteúdos básicos a ser transmitido em cada fase da escolaridade, tendo, como finalidade, orientar o planejamento escolar, reorganização do currículo e as reuniões de pais e professores, considerando-se as diferenças étnicas e culturais brasileiras, razão pela qual são adaptáveis em todos os locais e regiões nacionais.

A partir dos PCN as Secretarias Municipais e Estaduais de Educação de todo o território nacional envidam constantemente esforços para absorver e adequar os currículos formais às novas

normas vigentes. Assim, os Parâmetros Curriculares Nacionais desempenham um importante papel na escola, sendo elaborados com finalidades norteadoras para a organização e implementação dos currículos escolares, contribuindo amplamente com a prática docente.

Para tanto, traça objetivos adequados a cada nível da Educação Básica e suas respectivas áreas de conhecimento, de forma elucidativa e compatível com o desenvolvimento dos alunos e com os fundamentos mantenedores dessa proposta (Brasil/PCN, 1997).

Ao incluir a Educação Matemática nesse contexto da Educação Básica, os Parâmetros Curriculares Nacionais objetivam construir um marco referencial que oriente a práxis pedagógica, de maneira a favorecer a criança e ao jovem brasileiro, o acesso a um tipo de conhecimento matemático que possibilite a sua inserção no universo laboral e na sociedade como cidadãos que são (Brasil, 1997, p.15).

Considerando ainda os PCN, alguns esclarecimentos, particularmente quando fazem referência à compreensão da cidadania como participação social e política. Nesse sentido, os PCN expressam que, “o ensino da Matemática no Brasil atualmente é o componente importante na

construção da cidadania, na medida em que é utilizada e compreendida a sua função para a sociedade em geral.” (Brasil/PCNEM, 1997, p. 19).

Neste mesmo documento consta que é importante estarmos atentos ao trabalhar com situações cotidianas, pois pode haver interpretação ambígua da ideia de contexto ao se ar atenção apenas ao que se supõe ser parte do dia a dia do aluno.

Neste sentido,

[...] Embora as situações do cotidiano sejam fundamentais para conferir significados a muitos conteúdos a serem estudados, é importante considerar que esses significados podem ser explorados em outros contextos como as questões internas da própria Matemática e dos problemas históricos. Caso contrário muitos conteúdos importantes serão descartados por serem julgados, sem uma análise adequada, que não têm uma aplicação prática imediata. (Brasil/PCN, 1998, p. 23).

Isto significa que, de acordo com os PCN, é necessário otimizar a aprendizagem escolar, atrelando-a a vida prática do sujeito. Para tanto, é relevante que o docente esteja familiarizado com o histórico de vida do aluno, sua prática adquirida de aprendizagens fundamentais, seus conhecimentos formais e informais

sobre um determinado tema e quais as suas condições básicas para a apreensão de conteúdos.

Aprendizagem Significativa e Aprendizagem Matemática nos Primeiros Anos do Ensino Fundamental

A Teoria da Aprendizagem Significativa, que exerce uma grande influência na educação, foi apresentada por David Paul Ausubel na década de 1960, tendo sido desenvolvida com Novak e Hanesian, seus colaboradores, nas décadas seguintes. Foi proposta em um contexto histórico de hegemonia behaviorista na psicologia, quando se acreditava na influência do meio sobre o sujeito, contrapondo-se, assim, à influência da Escola Comportamentalista (o professor planeja, estimula e passa o conhecimento aos alunos), ou seja, a uma escola tradicional, na qual prevalece a aprendizagem escolar conforme é compreendida e explicada a partir de leis preestabelecidas, advindas de pesquisas realizadas em laboratórios e não na práxis e que significa aprendizagem puramente mecânica.

Segundo Moreira (1999), na atualidade, as palavras de ordem são Aprendizagem Significativa, mudança conceitual e construtivismo. Em educação,

o bom educador é aquele que promove a mudança conceitual, promovendo a função de facilitador da Aprendizagem Significativa.

A Teoria da Aprendizagem Significativa fornece uma contribuição importante para compreensão do ensino-aprendizagem, constituindo-se como uma 'ferramenta' importante para educadores e pesquisadores educacionais, pois está fundamentada na premissa de que a psicologia educacional se preocupa primeiramente com a natureza, condições, resultados e avaliação da aprendizagem na sala de aula, e está focada na Escola como espaço educativo.

As ideias de Ausubel, desde suas formulações iniciais, buscam explicar o ensino e a aprendizagem escolar de forma distanciada do tradicional condutivismo ou behaviorismo que ainda prevalecia em 1963, quando sua teoria foi apresentada.

Até então, os conhecimentos prévios dos estudantes não eram considerados como fatores importantes e que a aprendizagem seria possível apenas se fossem ensinados ou conduzidos por alguém, um sistema bem diferente daquele preconizado por Ghedin (2012, p.06) quando afirma: "a aprendizagem (e o ensino) é um processo social de enriquecimento individual e grupal que se constitui pelos sujeitos nos espaços de

interação e relação que se constrói na realidade social por meio do modo como reproduzem uma informação", ou seja, uma aprendizagem com significados reais.

Esta assertiva de Ghedin (2012), compatível com a de Moreira (1999) nos faz perceber que a Aprendizagem Significativa é o mesmo que mudança conceitual e construtivismo, colocando-nos diante da convicção de que o bom educador é aquele que tem capacidade de promover as mudanças, sendo um facilitador da Aprendizagem Significativa.

Os conceitos supra referidos nos remetem a Ausubel e sua Teoria da Aprendizagem Significativa, que representa uma relevante contribuição para se compreender o ensino e a aprendizagem. Trata-se de uma teoria que se constitui em um valioso instrumento tanto para os educadores, quanto para os pesquisadores educacionais, uma vez que suas bases assentam-se no princípio de que a psicologia educacional volta-se, primeiramente, para a natureza, condições, resultados e avaliação da aprendizagem em salas de aula, focalizando sua atenção na Escola como espaço educativo.

Neste sentido, Ghedin (2012) assevera:

A escola firma-se como instituição historicamente situada colocando os sujeitos em relação: aquele que vai à

escola procurando e querendo aprender e todos aqueles que compõem o corpo da escola que se propõem a ensinar. Nesta relação nem sempre se aprende e nem sempre se ensina. [...] apesar disso, toda a instituição escolar e suas relações colocam-se na relação com o saber. Portanto, apesar de todos os problemas enfrentados pela escola [...] todas as pessoas que estão na instituição só “existem” por conta desta relação. (Ghedin, 2012, p. 06)

Por sua vez, o ensino é um processo interpessoal e intencional, em que o processo de comunicação é primordial sendo utilizada pelo professor na situação pedagógica "como meio de provocar, favorecer, fazer alcançar a aprendizagem de um saber ou de um saber-fazer. A aprendizagem é ela própria, definida como um processo de aquisição e de mudança." (Altet, 1999, p.13).

Para o referido autor, "a linguagem é um importante facilitador da Aprendizagem Significativa por recepção e pela descoberta." A comunicação verbal permite ampliar a manipulação de conceitos e de proposições, por meio das propriedades representativas das palavras, aperfeiçoando a compreensão dos conteúdos.

Segundo Ausubel e outros. (1980, p.23), a Aprendizagem Significativa ocorre

quando há interação do conhecimento pré-existente na estrutura cognitiva do aluno, com o novo conhecimento. Assim, os dois conhecimentos complementam-se, uma vez que o novo enriquece o pré-existente, dando-lhe novos significados, ou seja, novos produtos. Esta aquisição de novos significados representa um processo de Aprendizagem Significativa.

Por tal razão, a Aprendizagem Significativa torna-se um referencial, pois favorece a aquisição e retenção de significados e a transformação da aprendizagem. Ao ampliar as estruturas cognitivas do aprendente, sua capacidade de apropriação de conteúdos expande-se, enquanto os conhecimentos adquiridos por ele permanecem por mais tempo em sua memória (memória em longo prazo), abrindo espaços para as outras aprendizagens. A reaprendizagem torna-se mais fácil, podendo recuperar os conhecimentos que julga esquecido (Sala & Goñi, 2000).

De acordo com Moreira (2001, p.17), “Aprendizagem Significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo”.

Para Ausubel (2001), uma Aprendizagem Significativa pode ser alcançada baseada na compreensão do mundo e nos valores sociais e culturais que

o aluno possui. O professor necessita compreender que a aprendizagem Matemática é uma construção pessoal e ativa do educando e que a Aprendizagem Significativa exige que as novas informações se inter-relacionem com os conhecimentos existentes. Neste caso, os desafios e situações-problema são indicadores de estímulo na busca do conhecimento.

Conforme aludem os PCN (1997),

É preciso redimensionar o papel do professor que ensina Matemática [...], o papel do professor ganha novas dimensões. Uma faceta desse papel é a de organizador da aprendizagem; para desempenhá-la, além de conhecer as condições socioculturais, expectativas e competência cognitiva dos alunos, precisará escolher o(s) problema(s) que possibilite(m) a construção de conceitos/procedimentos e alimentar o processo de resolução, sempre tendo em vista os objetivos a que se propõe atingir (Brasil/PCN, 1997, p.30 e 31).

O professor que atua nos primeiros anos do Ensino Fundamental, na sua prática pedagógica de ensinar matemática, deve também voltar sua atenção para a formação global do educando. Os PCN apresentam informações sobre os temas transversais relacionados ao ensino e

aprendizagem em Matemática, expressando conceitos e valores que estruturam a base da sociedade, como a ética, orientação sexual, meio ambiente, saúde e pluralidade cultural. Nesses documentos, nos livros e no que os próprios professores abordam, encontramos a Aprendizagem Significativa (Brasil/PCN, 1998).

Para Ausubel e outros (1980), dois fatores são essenciais para a Aprendizagem Significativa: primeiro, a natureza do tema a ser aprendido (esta deve ser não arbitrária e não aleatória, permitindo que se estabeleça uma relação não arbitrária e substantiva¹, com ideias relevantes localizadas no domínio da capacidade intelectual humana); em segundo, a natureza da estrutura cognitiva do aluno (neste caso, é necessário que o conteúdo idealizado como importante esteja disponível na estrutura cognitiva do aluno). A partir daí, o potencial significativo do material a ser apreendido é variável no que se refere à experiência educacional e a outros fatores como idade, QI, ocupação,

¹ "Entende-se como interação substantiva do aprendizado quando o aprendiz aprendeu o significado daquilo que se ensinou com maior capacidade de explanação e não arbitrária, porque existe uma relação lógica com o conhecimento existente. Aprendizagem mecânica é quando a nova informação não tem ou tem pouca interação com o conhecimento existente na estrutura cognitiva do sujeito." (Delgado & Mendonza, 2012, p.06).

condições socioculturais e as estratégias didáticas.

Conforme referem os mesmos autores, o fundamento do processo de Aprendizagem Significativa consiste no relacionamento das ideias expressas simbolicamente com as informações pré-existentes que o aluno traz consigo, sendo importante que estas ideias se relacionem a algum aspecto relevante na sua estrutura cognitiva.

Nesta perspectiva, "é importante ter em conta que não basta dispor de um material ou uma aula potencialmente significativa, se o aprendiz não possui determinadas ideias que servirão de âncora para a aprendizagem do novo conteúdo." (Ghedin, 2012, p. 253).

Algumas condições são citadas como parâmetros em um processo de Aprendizagem Significativa: a primeira refere-se ao significado lógico do novo material proposto na aprendizagem, devendo ser coerente e expresso de forma clara a fim de facilitar o estabelecimento de relações com os conhecimentos prévios do aluno, isto é, deve ser composto de um material potencialmente significativo, substancial e não arbitrário, para ser relacionado às ideias relevantes do educando, com possibilidades de ser incorporado à sua estrutura de conhecimento; a segunda refere-se ao

significado psicológico, em que o aluno deve ter uma estrutura de conhecimentos prévios, com características que lhe permitam se relacionar com os novos conhecimentos; como última condição, o aluno deve ter a disposição favorável para aprender de maneira significativa (Ausubel e outros, 1980).

Segundo Moreira (1999), a teoria de Ausubel pode ser mais bem compreendida a partir de três fundamentos básicos, quais sejam: o conceito de subsunção ou inclusor (momento em que, ou seja, a nova informação interage com a estrutura do conhecimento; subsunção é um conceito ou ideia existente que serve para ancorar ou dar o suporte à nova informação).

Nas noções de inclusão obliteradora e de assimilação, Delgado e outros (2012, p.10) explicam:

Posteriormente à aprendizagem começa o esquecimento que é uma consequência natural da Aprendizagem Significativa conhecida como assimilação obliteradora, ou seja, a perda progressiva da dissociabilidade dos novos conhecimentos em relação aos conhecimentos que lhes deram significados, que serviram de ancorados cognitivos [...]. Na teoria de assimilação, a interação do conhecimento novo e os conceitos e

proposições prévias produz modificações tanto do significado da nova informação como do significado do conceito ou proposição ao qual está afixada. Assim se cria um novo produto ideativo com um significado novo. (Delgado e outros, 2012, p.10)

Na Teoria de Ausubel, quando uma nova informação interage com a estrutura do conhecimento, observa-se que a variável mais relevante no processo do ensino e da aprendizagem é a estrutura cognitiva do sujeito. Contudo, dar uma estruturação a uma proposta de ensino e de aprendizagem que considere os pressupostos da Aprendizagem Significativa, não assegura que ela ocorra efetivamente. Neste sentido, é preciso buscar uma forma de se identificar se a aprendizagem do aluno tem características significativas.

Para Borssoi e Almeida (2005), há dois agrupamentos de aspectos distintos a serem considerados como indicadores da Aprendizagem Significativa quando desenvolvemos uma atividade de Matemática, conforme são descritos a seguir.

O primeiro grupo - considera os aspectos motivacionais interligados às atitudes e à predisposição para a aprendizagem. Neste sentido, destacam-se:

- *Envolvimento nas atividades*: pode identificar a predisposição do aluno para a Aprendizagem Significativa (o conhecimento não ocorre aleatoriamente e depende da vontade do aluno em querer aprender);
- *Elaboração de estratégias próprias*: delas depende a aprendizagem mais ou menos significativa;
- *Aprendizagem extra conteúdo*: refere-se a outros aspectos de aprendizagem que uma atividade de ensino pode gerar, por exemplo, aprendizagem de habilidades, de atitudes, de valores ou sobre o contexto.

O segundo grupo - releva as questões cognitivas que podem indicar se ocorre a

Aprendizagem Significativa do conteúdo. Entre elas, citam-se:

- *Compreensão conceitual*: é o eixo central para a Aprendizagem Significativa e requer interação da nova informação e da estrutura conceitual já existente, que o aluno deverá relacionar à nova informação;
- *Construção e manipulação de representações múltiplas*: são habilidades que podem colocar em

evidência o relacionamento não arbitrário e substantivo do conhecimento com a estrutura cognitiva.

- *Aplicação do conhecimento a situações novas*: quando o aluno reconhece a aplicação de determinado saber a uma nova situação, evidencia-se a aprendizagem.

- *Retenção do conhecimento por longo tempo*: diferente de memorização, no aprendizado significativo os conceitos assimilados permanecem por mais tempo definidos na estrutura cognitiva e podem ser facilmente reativados se forem esquecidos.

Os aspectos acima descritos podem ser percebidos por meio de um acompanhamento sistemático do que os alunos produzem e de suas atitudes quando o professor introduz atividades e propostas de novos conteúdos.

Duas particularidades distinguem a Aprendizagem Significativa das demais: a primeira refere-se à relação de seus conteúdos com os conhecimentos prévios dos alunos e, a segunda, é que o aluno deve adotar uma postura favorável neste sentido, dando um significado próprio aos conteúdos apreendidos. Nesta sequência, cabe ao professor programar e organizar os conteúdos para que o aluno consiga

assimilá-los aos conhecimentos que já possui (Madruga, 1996).

A Aprendizagem Significativa envolve o sujeito e sua totalidade. O interessante da Aprendizagem Significativa é sua coerência em alguns aspectos às teorias cognitivistas de Piaget, "[...] a perspectiva da construção do conhecimento, talvez seja o maior ponto de confluência de ideias, porém se distancia em outros pontos dada a especificidade de seus estudos com foco no trabalho pedagógico em sala de aula." (Ghedin, 2012).

A aprendizagem, sob este ponto de vista, converge para a teoria piagetiana apresentada por Cunha (2000), pois, segundo ela, ocorre certo desequilíbrio entre o sujeito e o objeto a ser estudada, uma situação que desperta no aprendente o desafio de agir sobre o mesmo, forçando-se a superar a diferença sentida.

Porém, conforme leciona Ghedin (2012), estabelece-se uma diferença entre a Aprendizagem Significativa e a aprendizagem por descoberta, a partir do momento em que:

a aprendizagem por descoberta não demanda que os conhecimentos prévios dos alunos se organizem e se articulem de maneira substantiva e não literal com as novas informações, visto que, é o próprio sujeito que problematiza e

circunscreve a própria aprendizagem. Porém, a aprendizagem só será significativa se o conteúdo descoberto se relacionar com os subsunçores, ou seja, com os conhecimentos previamente adquiridos [...]. (Ghedin, 2012, p. 249).

Portanto, a criação de situações de desafio entre o aluno e o objeto da aprendizagem é relevante, pois isto lhe dará a percepção da diferença entre o que ele sabe e o conteúdo a ser apreendido. Quando esta situação ocorre, o educando sente-se atraído pela possibilidade de se apropriar daquele conhecimento que lhe é apresentado no ensino. A existência de uma estratégia motivadora leva o educando a agir e se interessar pela matéria, pois esta lhe desperta a curiosidade de descobrir e o desejo de se apropriar de novos saberes. Segundo Cunha (2000):

Por meio da ação que empreende para desenvolver o objeto, o sujeito sofre mudanças internas, sai do estado atual – de menor conhecimento – e passa ao estado superior, em que domina o objeto. Essa mudança interna é o conhecimento, algo que não pode ser assegurado pelo processo em que o objeto é simplesmente depositado na mente do aluno. (Cunha, 2000, p. 75):

Percebemos, mais uma vez, qual a importância do educador como facilitador e mediador da aprendizagem, colocando o aluno do epicentro do processo. Krebs (1995), ao se referir à aprendizagem, assevera que o professor que somente tenta imprimir ideias na mente dos seus educandos por meio de exercícios de fixação de conteúdos, afim de que, posteriormente, possa repetir o que memorizou, não estimula a produção do conhecimento, ou seja, a ação do aprendiz sobre o objeto da aprendizagem.

Em relação ao papel a ser exercido pelos educadores neste processo, observamos que nem sempre eles renovam suas técnicas didáticas, isto é, não as aprimoram e nem as recriam, sendo esta omissão um aspecto compreensível quando reconhecemos que os seus salários e condições precárias de trabalho não são fatores motivadores.

Entretanto, enfatizamos que, para não reproduzirmos o sistema tradicional de ensino, não temos necessidade de grandes inovações ou investimentos financeiros, bastando-nos planejarmos nossas aulas de forma diferenciada e dentro de situações contextualizadas, dando sequência aos conteúdos e, principalmente, relacionando-os aos conhecimentos prévios de nossos alunos.

Esta é uma realidade que nos leva a criar desafios nas aulas de Matemática, tornando-as significativas e interessantes, correspondendo ao que eles necessitam aprender. Para tanto, deve o professor identificar os conhecimentos prévios de seus educandos sobre a matéria a ser estudada, a fim de planejar atividades direcionadas ao desenvolvimento da aprendizagem. A valorização dos saberes que o aluno possui facilita a sua aproximação aos saberes escolares do sua realidade cultural, uma atitude que supera os possíveis preconceitos e facilita a socialização do aluno com seus pares e com os professores. Ensinar a Matemática significa desenvolver o raciocínio lógico e estimular o pensamento autônomo, a criatividade e o potencial de resolver problemas, ajudando o aluno perceber que a utilidade da Matemática ultrapassa as linearidades dos espaços físicos da escola. De acordo com Lorenzato (2006):

Ninguém vai a lugar algum sem partir de onde está toda a aprendizagem a ser construída pelo aluno deve partir daquela que ele possui, isto é, para ensinar é preciso partir do que ele conhece o que também significa valorizar o passado do aprendiz, seu saber extraescolar, sua cultura primeira adquirida antes da escola, enfim, sua

experiência de vida. (Lorenzato, 2006, p.27):

Acreditamos que ao aluno deve ser dado o direito de aprender, não de forma mecanizada e repetitiva, sem saber por que faz o que lhe pedem, mas sim uma Aprendizagem Significativa e participativa, permitindo-lhe raciocinar e compreender.

É importante aproveitarmos as situações Matemáticas que o cotidiano nos oferece, direcionando-as no sentido de reforçar a Aprendizagem Significativa, dando ao aluno a possibilidade de perceber uma parceria e uma condição amistosa entre ele e o professor, compreendendo que com ele pode interagir, além de questionar e tirar dúvidas.

Estas referências são diretrizes para que o professor promova, em seus alunos, o desenvolvimento de potenciais práticos para estudar e compreender a Matemática o suficiente para identificarem problemas, buscarem dados e tomarem decisões. A postura crítica e reflexiva do professor neste contexto é essencial para que se estabeleçam inter-relações da Matemática com as situações cotidianas, com a Matemática escolar e com a Matemática Científica.

A manipulação proposital dos atributos cognitivos com finalidades pedagógicas facilita a Aprendizagem

Significativa em sala de aula, podendo ser realizada de diferentes formas (Ausubel, 1968; Moreira & Masini, 1982).

Entre elas, destacam-se:

Substantivamente - compreende objetivos organizacionais e integrativos, pelo uso de conceitos e proposições articuladoras dos conteúdos do ensino que possuem maior poder explicativo, inclusivo, geral e relacional dos mesmos, isto é, importa selecionar os conteúdos básicos, coordená-los e integrá-los em diferentes níveis, a fim de proporcionar ao aprendente a aquisição de uma estrutura cognitiva adequada.

Programaticamente - por meio do emprego de conceitos práticos, ordena-se sequencialmente a matéria a ser estudada, a partir da sua organização e lógica internas, planejando a montagem de exercícios práticos.

De acordo com Moreira (1997), para a elaboração de situações da Aprendizagem Significativa de Ausubel, a tarefa primordial e mais difícil é a identificação e estruturação dos conceitos fundamentais da matéria de ensino.

Neste sentido, Ausubel defende a ideia de que a Aprendizagem Significativa se desenvolve pelo processo dedutivo a partir dos princípios genéricos para os

específicos. Assegura também que deve se considerar a existência de conceitos gerais relevantes, com elevado nível de compreensão e outros menos genéricos a eles subordinados. Na aprendizagem deve-se, então, começar pela compreensão dos conceitos mais abrangentes, sabendo-se que serão à base da “ancoragem” de outros conceitos concretos que, posteriormente, serão progressivamente diferenciados em seus detalhes e especificidades.

Assim, cabe aos professores, com seus diferentes métodos, contribuir para minimizar ou erradicar os óbices durante o processo do ensino e da aprendizagem, planejando aulas interessantes e envolventes, pelas quais os alunos se integrem e demonstrem maior interesse e participação.

Nessa perspectiva, aprender significa transpor os limites de uma concepção antiga para a nova. Assim, a responsabilidade pela construção do novo conhecimento é transferido para os alunos, sendo facilitada pelo conflito sociocognitivo que define essa concepção construtivista, uma vez que permite ao aluno a oportunidade de construir novos saberes.

Os novos significados como produto de uma Aprendizagem Significativa devem ser preferidos, pois fornece a retenção de novos significados e

a transferência de aprendizagem, ocorrendo assim uma ampliação das estruturas cognitivas do aprendiz de forma duradoura, aumentando a capacidade de aprender outros conteúdos com maior facilidade, até mesmo quando ocorre esquecimento.

Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo de apresentar uma introdução ao conceito de Aprendizagem Significativa para professores que ministram aulas de Matemática dos primeiros anos do Ensino Fundamental, sem a pretensão de discutir os diversos elementos que compõem esta teoria. Ao tomar conhecimento deste conteúdo, o professor poderá ter a oportunidade de repensar o conceito da aprendizagem em sua forma significativa, relacionando-o com os conhecimentos pré-existentes na estrutura cognitiva de seus alunos. Dentro de um processo dinâmico, as reflexões deste estudo poderão servir, futuramente, como diretrizes para o aprofundamento desta prática dos planejamentos e em sala de aula.

Não desejamos dirigir as ações dos professores, mas sim apresentar-lhes um conceito que acreditamos ser relevante para o ensino em nossos dias, sendo válido para a aprendizagem de outros campos da

aprendizagem escolar, além da Matemática.

Identificar as potencialidades e bagagem que o aluno possui não é uma ação simplista, embora possamos utilizar os indicadores de direcionamento às estratégias educacionais. O relacionamento coerente do ensino com os materiais pedagógicos devem se interligar de forma substantiva, por meio de conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva dos alunos, afim de que ocorra a desejada Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel.

Portanto, não podemos simplesmente ignorar os saberes pré-adquiridos e assimilados pelos alunos, pois em sala de aula, a prática docente deve se sustentar em tais princípios para que alcancemos nossa meta de contribuir para uma Aprendizagem Significativa que favoreça nossos alunos.

A partir deste estudo foi possível evidenciar que os conceitos propostos por David Ausubel são muito importantes para a aprendizagem do aluno, uma vez que facilitam sua compreensão por meio da aprendizagem significativa.

Referências

- Altet, M. (1999). *As Pedagogias da Aprendizagem*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Ausubel, D.P., Novak, J. D. & Hanesian, H. (1980). *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Editora Interamericana.
- Borssoi, A. H. & Almeida, L. M. W (2005). Modelagem Matemática e Aprendizagem Significativa: uma proposta para o estudo de equações diferenciais ordinárias. *Educação Matemática Pesquisa*, 6, (2) s/p.
- Brasil (1997). *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF.
- Brasil (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF.
- Brasil (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCNEM. Brasília: MEC.
- Cunha, M. V. (2000). *Psicologia da Educação*. Rio de Janeiro: DP&A.
- D'Ambrosio, B. (1993). Formação de Professores de Matemática para o Século XXI: o grande desafio *Proposições*, Campinas, 4 (1/10) 35-41.
- D'Ambrósio, U. (1993). *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. 2. ed. São Paulo: Ática.
- D'Ambrósio, U. (1996). *Educação Matemática: da teoria à prática*. Campinas - SP, Papirus.
- D'Ambrósio, U (2001). *Desafios da Educação Matemática no novo milênio*. *Educação Matemática em Revista*. São Paulo.
- D'Ambrósio, U. (2002). *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. 2ª Edição. Belo Horizonte: Autêntica.
- Delgado, O. T & Mendoza, H. J. G. (2012). Uma aproximação das teorias de Aprendizagem Significativa e formação por etapas das ações mentais. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review*, 2 (2), 01-13.
- Fiorentini, D. (1989). Tendências temáticas e metodológicas da pesquisa em educação matemática. In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1, 1989, Campinas. *Anais SBEM*, 1989. p.186-193.
- Fiorentini, D. (1994). A Educação Matemática enquanto campo profissional de produção de saber: a trajetória brasileira. *Revista Tecno-Científica DYNAMIS*, 2 (7) 17, abr./jun., 1994

Ghedin, E (2012). *Teorias Psicopedagógicas do Ensino Aprendizagem*. Boa Vista: UERR Editora, 2012.

Krebs, R. J. (1995). *Desenvolvimento humano: teorias e estudos*. Santa Maria: Casa Editorial, UFSM.

Larrosa, J. (2002). Notas sobre a experiência e o saber de experiência. *Revista Brasileira de Educação*, 19, 20-28.

Lorenzato, S. (2006). Laboratório de ensino de Matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: Lorenzato, S. (org.). *O Laboratório de ensino de Matemática na formação de professores*. Campinas: Autores Associados.

Madruga, J. A. G (1996). Aprendizagem pela Descoberta Frente à Aprendizagem pela Recepção: A Teoria da Aprendizagem Significativa. In: C. COLL, J. Palácios, & A. Marchesi. (orgs). *Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia da educação*. vol. 2. Porto Alegre: Artes Médicas.

Masini, E. F. S. & Moreira, M. A (1982). *Aprendizagem Significativa. A teoria de David Ausubel*. São Paulo: Editora Moraes Ltda.

Masini, E. F. S. & Moreira, M. A. (2006). *Aprendizagem Significativa. A teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro.

Masini, E. F. S. & Moreira, M. A. (2008). *Aprendizagem Significativa: Condições para a ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos*. São Paulo: Ed vetor.

Moreira, M (1997). Ao. Mapas conceituais no Ensino de Física. In: *Técnicas e Instrumentos de Avaliação*. vol. 1 Curso de Especialização a Distancia. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

Moreira, M. A (1999a). **Aprendizagem Significativa**. Brasília: UnB.

Moreira, M. A (1999b). **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Pedagógica e Universitária,

Sala, E. M. & Goni, J. O (s/d). As Teorias da Aprendizagem Escolar. In C. C. Salvador e outros. *Psicologia do Ensino*. Porto Alegre: Artes Medicas.

Os autores:

Anderson Oramisio Santos possui Graduação em Estudos Sociais (História e Geografia - Licenciatura de 1º Grau) pelo Centro Universitário do Triângulo (1988) - Graduação em Pedagogia pela Faculdade Alfredo Nasser (2010) Graduação em Geografia (Licenciatura Plena) pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Araguari (2001), Especialização em Psicopedagogia Clínica e Institucional pela Faculdade de Educação São Luis - Jaboticabal (2001), Especialização em Supervisão e Inspeção Escolar pela Faculdade Católica de Uberlândia(2008), Especialização em Pedagogia Empresarial pela UNIFENAS (2008) - Mestrado em

Educação pela Universidade Federal de Uberlândia (2013), Doutorando em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia (2014). Atualmente é pesquisador e supervisor: PIBID - Universidade Federal de Uberlândia/CAPES-MEC. E.mail: andersonora@bol.com.br

Guilherme Saramago Oliveira possui graduação em Pedagogia pela Universidade Federal de Uberlândia (1986), graduação em Direito pela Universidade Federal de Uberlândia (1991), Licenciatura em Matemática pela Universidade de Uberaba (2009), mestrado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (1997) e doutorado em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia (2009). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal de Uberlândia, onde desenvolve ações de ensino, pesquisa e extensão, na graduação e nos programas de pós-graduação acadêmico e profissional. E.mail: gsoliveira@ufu.br