



Marzo 2019 - ISSN: 1989-4155

CONTRIBUIÇÕES DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Narciso Natividade Nunes¹
Joelma Cerdeira Costa²

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Narciso Natividade Nunes y Joelma Cerdeira Costa (2019): "Contribuições da aprendizagem significativa para o ensino da matemática", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (marzo 2019). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/03/aprendizagem-significativa-matematica.html>

RESUMO

Nesse artigo apresentam-se discussões e reflexões sucintas como parte de uma pesquisa de Mestrado desenvolvida no Ensino Fundamental de uma escola pública na cidade de Parintins, Amazonas, que tem o objetivo de Compreender como o trabalho com Conjuntos Numéricos pode se tornar significativo no Ensino Fundamental. Para tanto, direciona-se pela perspectiva da pesquisa qualitativa bibliográfica. Os resultados parciais obtidos permitem afirmar que o ensino da matemática se apresenta fragmentado e, os assuntos ministrados em sala de aula, em sua maioria, não criam pontes entre um conteúdo e outro posterior, com pouco significado na vida cotidiana do aluno e, aulas que desinteressam o aluno. No entanto, a possibilidade permeada pela aprendizagem significativa de Ausubel dá suporte para que este seja processado eficaz, visto que esta utiliza quaisquer conhecimentos prévios como pontes para um novo assunto a ser ministrado.

Palavras-chaves: Aprendizagem. Aprendizagem Significativa. Ensino de matemática

RESUMEN

En este artículo se presentan discusiones y reflexiones sucintas como parte de una investigación de Maestría desarrollada en la Enseñanza Fundamental de una escuela pública en la ciudad de Parintins, Amazonas, que tiene el objetivo de Comprender cómo el trabajo con Conjuntos Numéricos puede tornarse significativo en la Enseñanza Fundamental. Para ello, se dirige por la perspectiva de la investigación cualitativa bibliográfica. Los resultados parciales obtenidos permiten afirmar que la enseñanza de las matemáticas se presenta fragmentada y los asuntos ministrados en el aula, en su mayoría, no crean puentes entre un contenido y otro posterior, con poco significado en la vida cotidiana del alumno y, desvinculan al alumno. Sin embargo, la posibilidad impregnada por el aprendizaje significativo de Ausubel da soporte para que éste sea procesado eficaz, ya que ésta utiliza cualquier conocimiento previo como puentes para un nuevo asunto a ser ministrado.

¹ Mestrando em Ciências da Educação pela Universidade Saint Alcuin of York Anglican College – Chile; Especialista em Metodologia da Interdisciplinaridade pelo Centro Universitário Barão de Mauá - Ribeirão Preto - SP; Licenciado em Matemática pela Universidade do Estado do Amazonas - UEA no Centro de Estudos superiores de Parintins - CESP; narciso_natividadenunes@yahoo.com

² Mestrando em Ciências da Educação pela Universidade Saint Alcuin of York Anglican College – Chile; Especialista em Educação Inclusiva pela Faculdade de Ciências Administrativas e de Tecnologia de Rondônia-Fatec-Rondônia; Licenciada em Pedagogia pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM; joelmacerdeiracosta@hotmail.com

Palabras claves: Aprendizaje. Aprendizaje Significativo. Enseñanza de matemáticas

Introdução

Os processos pelos quais um determinado conceito passa até que ganhe significado, depende diretamente do modo como se aplica a relação entre ele e sua representação, ou seja, a maneira como esse objeto é tratado pelo sujeito que ensina e a forma como o apresenta ao aprendiz influencia na aprendizagem desse material.

Nessa perspectiva, o presente trabalho discorre sobre o desafio da aprendizagem, de modo mais específico, sobre a aprendizagem da matemática, tomando como base uma pesquisa qualitativa bibliográfica, que busca conhecer de que forma novos conceitos matemáticos são aprendidos. Para tanto, utiliza-se princípios da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2000), para a qual, o aspecto mais importante a ser considerado em uma nova aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe, para então tornar uma nova informação mais significativa, mas de forma não-literal e não-arbitrária. Assim, elementos da teoria da Aprendizagem Significativa contribuíram para tornar significativa a aprendizagem de Conjuntos Numéricos ao identificarmos conhecimentos prévios que os alunos detinham e selecionarmos materiais introdutórios capazes de se tornarem organizadores prévios da aprendizagem.

Nesse artigo, apresentamos apenas resultados parciais obtidos durante a fundamentação teórica do projeto, o qual é parte de uma pesquisa de Mestrado, os quais estão organizados em três seções. A primeira apresenta processos pelos quais a aprendizagem ocorre, bem como fatores de interferência, a partir de relações entre diversas concepções teóricas; A segunda seção discorre sobre a aprendizagem significativa de Ausubel, não em sua integridade, apenas relacionada à prática docente no contexto escolar; Para finalizar, discorreremos sobre a aprendizagem de matemática e as contribuições da teoria ausubeliana para esse processo de ensino/aprendizagem.

A aprendizagem e seus processos no contexto escolar

O entendimento em torno do que se concebe como aprendizagem não é estático e se modifica com o tempo. De modo geral, a aprendizagem “passou a ser definida como o processo de aquisição de novos conteúdos a partir de um sistema de trocas (homem-meio) constante” (BESSA, 2011, p. 14). No entanto, esse entendimento não é universal e único, há teorias com perspectivas diferentes sobre como ocorre a aprendizagem e seus processos.

Para Piaget (2011) o desenvolvimento mental da criança e, consequentemente, o desenvolvimento de sua estrutura cognitiva ocorre por meio do equilíbrio interno, derivado de uma construção contínua, ou seja, à medida que se acrescenta algo ao que ela já sabe, mais informações a criança terá, fortalecendo assim, os conceitos existentes. No entanto, “devem-se opor, desde logo, a estruturas variáveis – definindo as formas ou estados sucessivos de equilíbrio – a um certo funcionamento constante que assegura a passagem de qualquer estado para o nível seguinte” (PIAGET, 2011, p. 4). Diante disso, é importante a compreensão de que o desenvolvimento mental da criança não ocorre somente pela carga recebida de informações, mas há fatores que contribuem para o mesmo, pois:

Ao lado das funções – constantes -, é preciso distinguir as estruturas variáveis, e é precisamente a análise dessas estruturas progressivas ou formas sucessivas de equilíbrio que marca as diferenças ou oposições de um nível da conduta para outro, desde os comportamentos elementares do lactente até à adolescência. (PIAGET, 2011, p. 5).

Mesmo que os estágios de desenvolvimento estejam tão relacionados, estes, no entanto, são diferentes uns dos outros, cada um com características distintas, mas que se relacionam durante as sucessivas construções, onde um estágio anterior completa o de nível

mais desenvolvido. Desse modo a caracterização de cada estágio se dá pelo surgimento de “estruturas originais, cuja construção o distingue dos estágios anteriores. O essencial dessas construções sucessivas permanece no decorrer dos estágios ulteriores, como subestruturas, sobre as quais se edificam as novas características” (PIAGET, 2011, p. 5).

Já para Vigotski (2010), o desenvolvimento da criança ocorre pela leitura de símbolos em relação à sua representação. Essa leitura não é literal, mas sim o significado que um símbolo recebe a partir das concepções representacionais da criança. O desenvolvimento e o aprendizado coincidem com seu amadurecimento, que permite à criança o ganho de aptidões básicas. É importante ressaltar que as “aptidões básicas são substancialmente modificadas pelo estudo de assuntos particulares e retêm essas modificações quando são dirigidas para outras áreas” (VIGOTSKI 2010, p. 92).

O aprendizado é mais do que a aquisição da capacidade de pensar; é a aquisição de muitas capacidades especializadas para pensar sobre várias coisas. O aprendizado não altera nossa capacidade global de focalizar a atenção; em vez disso, no entanto, desenvolve várias capacidades de focalizar a atenção sobre várias coisas. (VIGOTSKI 2010, p.92).

No âmbito escolar, dificilmente, uma única teoria será suficiente para explicar e orientar o processo de aprendizagem haja vista a complexidade envolta desse ambiente. No entanto, há convergência sobre certos elementos bases, alicerces, da aprendizagem vista aquisição de novos conhecimentos como a memória, a atenção, o interesse e a inteligência. (STERNBERG, 2010).

A memória entendida como a capacidade de armazenamento e recuperação de informações no cérebro não é um fenômeno unitário, requer a codificação da nova informação e o estabelecimento de relações com informações preexistentes na estrutura cognitiva da pessoa. Desse modo, o conhecimento já existente na memória influencia e pode facilitar o armazenamento da nova informação e sua posterior recuperação. (STERNBERG, 2010).

Ao se tratar de memória, existem muitas proposições, inclusive, algumas “estendem a operação de memória para além das dimensões biológicas do sistema nervoso humano, permitindo incorporar a ele estímulos artificiais, ou autogerados, que chamamos de signos” (VIGOTSKI, 2010, p. 32). Pode-se fazer uma analogia entre a memória humana e a memória dos computadores, a partir dos sistemas de entrada e saída (*input* e *output*) de informações, em que elas são acessadas a partir de estímulos dados pelos usuários.

A analogia da memória humana com a dos computadores é interessante, responde algumas questões, mas é limitada quando se coloca em discussão os meios pelos quais as informações do ambiente acessam a memória, ou seja, diferentemente da máquina, a forma como uma nova informação adentra a memória humana, esta possui gerência própria, pessoal, ainda que, muitas vezes, não-arbitrária. Dessa maneira, a aprendizagem depende diretamente da maneira com que a informação foi armazenada, pois posteriormente, essas informações deverão ser recuperadas e associadas a novas informações que gerarão um novo conceito.

No processo de aprendizagem, não se pode negar a importância da memória e sua relação com outros processos cognitivos, de forma mais acentuada, a atenção. Nesse texto, entende-se por processos cognitivos, de acordo com Sternberg (2010), como meios pelos quais, cada pessoa, capta informações do ambiente e as interioriza em sua estrutura cognitiva. Nessa perspectiva, pautando-se nas ideias de outros cognitivistas, Sternberg (2010, p. 107), afirma que a atenção é “o meio pelo qual se processa ativamente uma quantidade limitada de informação a partir da enorme quantidade de informação disponível por meio dos sentidos, da memória armazenada e de outros processos cognitivos”.

Nesse sentido, a atenção é um processo de concentração. Em contexto de sala de aula, para que o cérebro receba as informações essenciais e as guarde, é necessário direcionamento dos pensamentos àquilo que está sendo apresentado. Por meio da atenção é possível que as novas informações sejam armazenadas, não de forma aleatória, mas organizadas de maneira a dar sentido ao objeto apresentado.

Esse é um fator considerado, de certa forma, crítico no contexto escolar. Isso porque envolvidos, geralmente, com o veloz mundo das novas tecnologias, os jovens, não se interessam mais por um ensino desvinculado desses recursos o que, muitas vezes, quando os mesmos são utilizados fora do contexto de ensino causa certos transtornos de concentração.

Pois, as atenções se voltam para aspectos que geram desordem organizacional de elementos e, pensamentos aleatórios, que devido o acúmulo de tantas informações desnecessárias, podem causar, segundo Augusto Cury 2013, Síndrome do Pensamento Acelerado (SPA).

Os resultados inconscientes disso são graves. Os educadores perdem a capacidade de influenciar o mundo psíquico dos jovens. Seus gestos e palavras não têm impacto emocional e, conseqüentemente, não são arquivados da maneira privilegiada capaz de produzir milhares de outras emoções e pensamentos que estimulem o desenvolvimento da inteligência. (CURY, 2013, p. 44).

Grande é o desafio a ser enfrentado pelos professores em sala de aula, haja vista que há diferentes interesses atrelados ao pensamento do aluno, que concorrem diretamente com as informações apresentadas pelo professor. Nesse sentido, Bessa (2011, p. 15), alerta que:

[...] só conseguimos nos manter atentos àquilo que nos intriga. Logo, uma aula desinteressante, desconectada dos interesses dos alunos e de suas faixas etárias, provavelmente não provocará estímulos suficientes para que os alunos se mantenham atentos ao que os professores estão dizendo ou fazendo em sala de aula.

A atenção determina um elemento primordial da aprendizagem: o *interesse*, o qual depende diretamente da relação entre memória, atenção e os significados que determinados conteúdos tem para o aluno. Ou seja, o interesse do aluno depende não só do sujeito em si, mas da forma como uma informação é apresentada a ele. O professor, nesse caso, se torna um agente muito importante nesse processo, pois tem o desafio de conquistar o aluno, mobilizar sua atenção e possibilitar que o mesmo se torne um sujeito ativo.

Bessa (2011, p. 15), afirma, que o interesse “pode ser definido como uma relação entre o sujeito e o objeto, na qual o primeiro sente-se atraído pelo segundo por meio de algum estímulo produzido pelo segundo em relação ao primeiro”. Ou seja, ao notar que o aluno não demonstra interesse ao que se pretende ensinar, não quer dizer que isso se deva a somente fatores internos, mas, talvez, signifique dizer que o professor não foi capaz de produzir estímulos suficientes para chamar a atenção do aluno. “Assim, quando dizemos que o aluno é desinteressado, estamos dizendo que não fomos capazes de produzir estímulos que o atraísse para os objetos apresentados em sala de aula” (BESSA, 2011, p. 15). O interesse é, portanto, a mola propulsora da aprendizagem do aluno, que conscientemente busca por significações específicas mais refinadas.

Para Vigotski (2010, p. 94), “qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta tem sempre uma história prévia”. Segundo Paula e Mendonça (2009, p. 115), fundamentada na teoria de Piaget, afirmam que:

Esses aspectos dependem de três fatores: os fatores de ordem absolutamente genética; os fatores influenciados parcialmente pela genética e os fatores que independem da genética. Os primeiros fatores de inteligência estão associados aos aspectos biológicos do homem, ou seja, aqueles aspectos que dependem de sua genética: sistema vascular, respiratório, etc. Os segundos fatores estão relacionados com a associação das influências genéticas e ambientais. O terceiro fator são aspectos que independem da genética e que estão relacionados com o desenvolvimento do homem nas suas relações sociais, ou seja, aquilo que ele aprende com o meio social.

Por mais que se tente expor todo um conjunto de teorias a respeito da aprendizagem, assim como todos os elementos e fatores adjacentes, o seu real significado se encontrará atrelado aos processos de como ela se dá.

Dessa forma, fica mais fácil percebermos que a aprendizagem não é um processo individual, ou seja, que depende somente do esforço de quem aprende, mas sim um processo coletivo, que envolve tanto as ações do educando quanto as ações do educador. (BESSA, 2011, p.19).

Desse modo, percebe-se que a aprendizagem se dá por meio de relações entre os sujeitos: o que aprende e o que ensina, desde que haja objetos que permitam a relação entre ambos; entre os sujeitos e o meio e, acima de tudo, entre o sujeito e o conteúdo que se pretende ensinar. Ainda que os fatores internos sejam categóricos, os que realmente darão sentido ao conteúdo são os externos, haja vista que um assunto só vai ter significado se este for verificável no dia-a-dia de quem aprende.

A Aprendizagem Significativa e as práticas docentes

Conhecer e compreender teorias a respeito da aprendizagem é um meio para o educador repensar sua prática, diversificar suas estratégias de ensino, aproximando seus objetivos instrucionais dos interesses dos alunos.

Destaca-se, portanto, a formação do professor, tanto inicial quanto continuada, pois como sujeito de construção de conhecimento, necessita alargar seus próprios conceitos, buscar novos horizontes e não limitar-se somente ao que foi apreendido durante o ciclo de formação inicial e científica. Deve-se buscar tornar sua aula potencialmente significativa, de modo que seu aluno consiga estabelecer relações entre aquilo que ele já sabe, dentro do contexto em que está inserido, considerando distintos aspectos presentes, sejam sociais, econômicos, históricos, culturais, com a nova informação que está recebendo.

Nesse sentido, reconhecer a necessidade de criar pontes entre o que o aluno já sabe e o que ele necessita aprender é o princípio da teoria ausubeliana, da Aprendizagem Significativa, que tem como ideia principal o fato de que aquilo que o aluno já sabe é o elemento mais importante a ser considerado, pois novos conceitos surgem a partir dele por meio de uma relação cognitiva.

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende. (MOREIRA, 2012, p. 30).

A teoria de Ausubel, por retenção significativa de conhecimentos, se dá pela expansão de sua estrutura cognitiva por meio de aquisição de novos conhecimentos, a partir de materiais subsequentemente apresentados. Tal teoria pressupõe que o próprio material de aprendizagem se relacione de forma *não arbitrária e não literal* com elementos da estrutura cognitiva e que o sujeito que aprende contenha ideias ancoradas relevantes, com as quais o novo material que se apresenta possa ser relacionado. Para Ausubel (2000, p. 1), “a interação entre novos significados potenciais e ideias relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz dá origem a significados verdadeiros ou psicológicos”.

Sabe-se que a estrutura organizacional cognitiva de cada aluno varia de indivíduo para indivíduo. Ou seja, cada aprendiz, individualmente, é capaz de relacionar uma nova informação a conhecimentos específicos e relevantes, presentes na sua estrutura cognitiva. Ausubel (2000) denomina esses conhecimentos relevantes do aluno de *subsunçores*.

Em termos simples, subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que

lhe é apresentado ou por ele descoberto. Tanto por recepção como por descobrimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação com eles. (MOREIRA, 2012, p. 30).

Assim, quem aprende, consegue dar significado ao que se apresenta, não literalmente, mas a sequência lógica de como material é apresentado torna o objeto significativo ao aprendiz, além de ser capaz de sustentar o que já foi aprendido, bem como dar suporte para novas informações que possam ser estabelecidas no decorrer do tempo na vida escolar do aluno, o qual vai ganhando uma estrutura mais refinada em seus conceitos.

Não obstante, sabe-se que o ensino atual se dá fragmentado, especificamente o da Matemática, onde os alunos não conseguem dar significado ao que aprendem e, na maioria das vezes pelo fato da estrutura conceitual de conteúdos não seguir uma linha de raciocínio onde caiba uma ponte de relação entre o assunto anterior ao posterior.

O subsunçor pode ter maior ou menor estabilidade cognitiva, pode estar mais ou menos diferenciado, ou seja, mais ou menos elaborado em termos de significados. Contudo, como o processo é interativo, quando serve de idéia-âncora para um novo conhecimento ele próprio se modifica adquirindo novos significados, corroborando significados já existentes. (MOREIRA, 2012, p. 30).

Nessa perspectiva, Ausubel (2000) apresenta a Aprendizagem *representacional* como uma aquisição de conhecimento por memorização. Nesse sentido, ainda que os materiais de matemática se apresentem de forma isolada, estes servem como ideia-âncora para conceitos específicos e relevantes a serem abordados. “Ocorre sempre que o significado dos símbolos arbitrários se equipara aos referentes (objectos, acontecimentos, conceitos) e tem para o aprendiz o significado, seja ele qual for, que os referentes possuem”. (AUSUBEL, 2000, p. 1).

A aprendizagem representacional é significativa, pois tais presunções de correspondência de representação podem ser relacionadas de forma não eventual. Nestes termos, Vigotski (2010, p. 8), afirma que:

A criança, à medida que se torna mais experiente, adquire um número cada vez maior de modelos que ela compreende. Esses modelos representam um esquema cumulativo refinado de todas as ações similares, ao mesmo tempo que constituem um plano preliminar para vários tipos possíveis de ação a se realizarem no futuro.

Ainda que a ideia de Vigotski nos sugira um conceito mecanicista de aprendizagem, esta está bem próxima da aprendizagem representacional apresentada por Ausubel, mas por sua vez apenas associativa ao objeto e, sem significado. No entanto, ainda que a aprendizagem seja mecânica há a possibilidade de transformá-la em significativa, por meio de subsunçores adequados e, neste caso, pois, quanto mais modelos o indivíduo possuir, mais ideias ancoradas ele terá, passando pela ideia de memorização.

Desse modo, cabe ao docente encontrar os conceitos prévios presentes nas estruturas cognitivas do aluno e perceber com qual intensidade estes se manifestam. De que modo? Ao dar início a um assunto novo, por exemplo, não se pode chegar direto ao material proposto. É necessário investigar, questionar, buscar saber do aluno quais são as relações entre a sua realidade com assunto. De modo geral, o docente como sujeito observador e participativo na vida escolar do aluno, deve buscar as estratégias mais cabíveis para perceber tal relação.

Ao relacionar o material apresentado com alguns elementos do cotidiano do aluno, o professor estará atraindo o interesse do mesmo, pois ele pode perceber que o assunto possa ser significativo em sua vida fora da escola. Estes elementos, presentes no dia-a-dia do aluno, podem se transformar em organizadores prévios da aprendizagem para que os professores,

especialmente de matemática, possibilitem uma aprendizagem com significância. Pois de acordo com Bessa (2011, p. 192):

Sobre o conhecimento a ser transmitido, Ausubel nos diz que um conhecimento, para ser compreendido por um aluno, deve ser relacionável com outros conhecimentos e incorporável ao conjunto de esquemas cognitivos (modo de aprender) de cada aluno. Isso significa dizer que o conteúdo deve se relacionar com os interesses dos alunos, ou seja, fazer sentido, para que o aluno continue estimulado para a aprendizagem.

Esses meios que se utiliza para chegar a um determinado resultado são as formas que o professor deve buscar para, de alguma forma, dar significado ao que ele está ensinando, dando passos mais largos rumo à aprendizagem. Pois todas as vezes que o docente se preocupa em solucionar um problema que facilite a aprendizagem do aluno ele se demonstra preocupado e, ao perceber que seu professor está preocupado em facilitar a entrada de conhecimentos, o aluno se sente importante nesse processo, e desse modo, entende-se como parte responsável na sua própria aprendizagem.

Mas isso depende, em parte, da prática docente. Cabe, portanto a este, estimular os alunos, manifestando o seu interesse pelo aprendizado deles e incentivando-os, criando um ambiente agradável de afetividade, de modo que se sintam importantes e, confiantes em si mesmos. Segundo Sadovsky (2010, p. 31), “a representação de um determinado objeto abarca tanto a construção da representação como a possibilidade de operar com essa representação, efetuando transformações regidas pelas leis do registro na qual se representa”.

Essa prática chama a atenção do aluno ao processo ensino/aprendizagem como um sujeito ativo e participativo e, este percebe inconscientemente a responsabilidade de assumir esse papel e, desse modo, a prática docente abre portas para que o aluno ganhe confiança em determinados conteúdos, pois acaba por perceber que sua iniciativa é de suma importância. Além do mais, essa confiança age como um fator de relação entre conceitos prévios e o que se apresenta, uma vez que o medo, muitas vezes, impede o aluno de expressar o que sabe, o que entende e sente.

Outra forma de atrair a atenção dos alunos é questionando-os, fazê-los resolver problemas no quadro, ou ainda, propor atividades desafiadoras, pois essas formas aproximam a atenção dos mesmos às aulas, além de permitir maior segurança ao tentar resolver esses problemas, pois saberão que seu professor os ajudará. Além disso, a partir do momento que o indivíduo consegue resolver, pela subsunção, determinado problema, este determina a representação do que ele sabe com o objeto (MOREIRA 2012).

A significância desse processo se modela pela interação de conceitos prévios com informações representacionais abarcadas pelos alunos por meio de estímulos permitidos a partir do método adotado pelo sujeito que ensina. O fato mais importante que se pode ressaltar aqui, é que com essa prática, o professor é responsável por possibilitar que o aluno construa seu conhecimento, ao mesmo tempo em que permite que os conceitos ancorados sejam assegurados e estáveis, mas flexíveis à adesão de novas informações que os aprimore.

De acordo com Torisu e Ferreira (2009, p. 171), “dentre as contribuições que o professor pode oferecer ao seu aluno, para que este tenha um ensino de qualidade e prazeroso, está à tarefa de estimular o desenvolvimento de crenças de autoeficácia mais robustas e favoráveis”. Dessa maneira, o aluno pode perceber que ele é o centro de sua aprendizagem e que o seu professor é mediador entre ele e o conhecimento que manifesta, que estimula-o e incentiva-o rumo a aprendizagem.

Aprendizagem significativa e o ensino de matemática

Atualmente o ensino da matemática é visto como um desafio de grande proporção a ser enfrentado. Nunca foi tão difícil ministrar essa disciplina quanto nos dias atuais (SADOVSKY, 2010). Isso porque tudo muda, inclusive as concepções sobre certos aspectos do ensino. Quanto mais se estuda, mais se descobre novas situações e problemas. Desse modo, ao tratar do ensino da matemática, nota-se que o desafio é enfrentado tanto pelo sujeito que *ensina* (professor), quanto pelo que *aprende* (aluno).

A dificuldade, do ponto de vista de quem *ensina*, se apresenta pelo fato de este se deparar com o aprendizado fragmentado, que necessita de conceitos prévios fixados no

cognitivo, cujos alunos, geralmente são carentes, além da concorrência com fatores externos da criança (SADOVSKY, 2010). Já do ponto de vista do sujeito que *aprende*, pela falta de significados de determinados conteúdos para a sua vida fora da escola. Talvez, para o aluno, um determinado assunto se torne interessante se este apresentar uma relação com o que ele vive no dia-a-dia (BESSA, 2011).

Deve-se levar em consideração, primeiramente o fator *histórico*. Nessa perspectiva, o desafio está porque a concepção sobre a matemática da sociedade é de que esta é dita como a disciplina de alto nível de entendimento e, somente quem nasceu com maior capacidade é capaz de desvendá-la, ou seja, já se tornou natural do ser humano essa visão da matemática. Segundo Torisu e Ferreira (2009, p. 172):

Historicamente, a matemática é tida como uma disciplina difícil, na qual poucos têm sucesso e que causa, em muitos, certo temor. Para essas pessoas, a Matemática é considerada como a disciplina que oferece maiores dificuldades na escola, e o bom desempenho nessa área se reserva a pessoas mais capazes.

Observa-se que essas concepções já vêm entranhadas no cognitivo do aluno, o qual são passadas de geração a geração. Por isso pode-se considerar este um fator histórico, podendo até ser cultural. O mesmo é considerando relevante, pois o cérebro da criança cria essa concepção e estagna o cognitivo a isso, impedindo muitas vezes, o desenvolvimento psicológico natural de aprender. De acordo com D'Ambrosio (2012,p.16): "Todo conhecimento é resultado de um longo processo cumulativo de geração, de organização intelectual, de organização social e de difusão, elementos naturalmente não contraditórios entre si que influenciam uns aos outros".

Considera-se, também, que os fatores *sociais* estão diretamente relacionados à problemática. Este por sua vez não leva em consideração as concepções acerca da matemática, mas sim as interferências que estes causam ao processo de ensinar e aprender. Basicamente o problema social está voltado para o quantitativo de informações que todos os dias as pessoas recebem, seja na rua, no trabalho, nos meios de comunicação, pelas redes sociais, etc.(D'AMBROSIO, 2012).

Esses fatores embatem, não só com o ensino da matemática, mas também do ensino de modo geral, haja vista que a escola não consegue atrair olhares mais atenciosos dos alunos do que eles conseguem com o cotidiano fora dela. Nesse sentido, "a tarefa está longe de ser simples, porque muitos estudantes *mostram* que não podem, que não têm interesse, que não querem." (SADOVSKY, 2010, p. 15).

É possível perceber outros fatores, basicamente internos do aluno, que se relacionam, tanto com o *histórico* como também com o *social*, pois o aluno faz a relação da matemática, que é considerada difícil, com as situações que lhes chamam mais atenção e lhes dão mais prazer em desempenhá-las e, neste caso, optam por aquilo que lhes dão resultados prazerosos ao invés de algo abstrato e sem significado (D'AMBROSIO, 2012). Considera-se então, que esses fatores cognitivos, a partir do momento que agem com o propósito simplesmente de satisfazer um desejo da criança, atuam contra o processo ensino/aprendizagem.

No entanto, apesar da significância do entendimento desses fatores para a compreensão da crise no ensino da matemática, é possível buscar novos rumos que rodeiem tais obstáculos que agridem e circundam a educação. Neste sentido, não se trata do simples fato de enxergar o problema, mas de dar significado ao ensino da matemática para que este seja superado, afinal, tudo o que se pode perceber é, que os fatores existentes só implicam no ensino porque, este, deixou de ter um significado na vida do aluno.

Enquanto o indivíduo não perceber o ensino significativo em seu cotidiano, este dificilmente demonstrará interesse em aprender. Segundo Sadovsky (2010, p. 15):

Esse estado de coisas que se tornou *natural* foi provocado por numerosos fatores, *entre os quais* se incluem a própria *natureza* do projeto educativo, condicionando não só por fatores sociais, mas também por uma certa visão de como o conhecimento circula dentro das classes. Revisar a matemática que *vive* na escola, interrogá-la, é imprescindível para conceber outros cenários.

Em se tratando do processo de ensino e de aprendizagem de matemática é necessário o professor conhecer teorias distintas e buscar alicerçar sua prática em concepções que o ajudem a tornar potencialmente significativo aquilo que ele está ensinando. Nesse caso, destaca-se a *aprendizagem significativa* de Ausubel. Isso porque a matemática, mesmo que para muitos seja considerada uma disciplina pronta e acabada, conjugada por fórmulas e regras abstratas, é uma disciplina que permite o aluno descobrir seus próprios caminhos para a resolução de determinado problema, desde que o processo de aprendizagem seja bem direcionado pelo mediador e leve em consideração os conceitos prévios, subsídios, para a construção do conhecimento.

A se matemática constitui uma estrutura lógica, onde determinado assunto necessita de um conceito já fixado anteriormente. Um exemplo a ser destacado são os Conjuntos Numéricos. O professor não pode explicar, por exemplo, o conjunto dos números Inteiros (Z) sem que os alunos tenham uma noção básica do conjunto dos números Naturais (N).

Há possibilidade de fazer os alunos compreenderem o assunto de Números Inteiros à primeira vista. “No entanto, se um dado conhecimento prévio não servir usualmente de apoio para a aprendizagem significativa de novos conhecimentos ele não passará espontaneamente por esse processo de elaboração, diferenciação, cognitiva” (MOREIRA, 2012, p. 32). Porém, quando se apropria do subsunçor “Conjunto dos Naturais (N)” o ensino se dá mais significativo e completo. Observa-se que o conjunto N é o subsunçor que vai servir de subsídios para que o conceito de números Inteiros seja construído.

Da mesma forma, se o sujeito que aprende não tiver a noção de “conjunto” sendo, de forma básica, uma coleção ou grupos de elementos, este, com certeza, apresentará dificuldade na construção de conhecimentos acerca do Conjunto dos Números Naturais (KAMII, 2012). Percebe-se então que o subsunçor, desta vez, é “conjunto”, o qual servirá de base para que o aluno descubra que há outros conceitos relacionados, como: conjuntos infinitos, conjuntos finitos, conjunto vazio, etc., onde estes são formados por elementos que o compõem e, por sua vez, usa-se “elemento” como subsunçor que determinará novos conceitos relacionados até que se chegue ao elemento “número”.

A partir de então, o aluno estará com conceitos básicos suficientemente formados para definir “Conjunto dos Números Naturais (N)” e, posteriormente do Conjunto dos Números Inteiros (Z). “Progressivamente o subsunçor vai ficando mais estável mais diferenciado, mais rico em significados, podendo cada vez mais facilitar novas aprendizagens”. (MOREIRA, 2012, p. 31).

Dessa forma, percebe-se que o processo de ensinar matemática não pode pular etapas e, o planejamento do professor e o currículo escolar devem ser elaborados de uma forma potencialmente significativa, onde um determinado assunto, com seus conceitos, possa ser base para a formação de novos conhecimentos, que serão apresentados posteriormente. “[...] Trata-se agora de investigar as propriedades dos números e de considerar as próprias operações com o objeto de estudo. Os conhecimentos dos alunos estarão na base do novo trabalho que agora é proposto” (SESSA 2009, P. 95).

O estudo dos Conjuntos Numéricos deve seguir uma linha, tanto historicamente elaborada, quanto uma sequência crescente de uso desses conjuntos que se relacionam com o grau de dificuldades que cada nível de ensino abarca, de modo que no 6º ano escolar aprofunde-se o conhecimento do Conjunto dos Naturais (N), assim como todas as operações atreladas. No ano seguinte (7º ano), o estudo dos Números Inteiros (Z) e, da mesma forma, as operações que se relacionam, mas sempre se apropriando das operações estudadas no ano anterior. E por sequência lógica, o 8º ano, pressupõe o estudo dos demais Conjuntos Numéricos (Racionais, Irracionais e Reais), mas realizando uma revisão dos Conjuntos anteriores como base para aprofundamento dos demais (BRASIL, 1997).

O resultado do processo de ensino nessa dinâmica caminha na direção do que a teoria ausubeliana propõe: atenta-se à “*predisposição para aprender*, a existência de *conhecimentos prévios adequados*, especificamente relevantes, os chamados *subsunçores*, e *materiais potencialmente significativos*.” (MOREIRA 2013, p. 4). Ou seja, os Conjuntos (Q), (I) e (R) são assimilados pelos alunos por meio da relação que se faz com os conceitos básicos de números (N) e (Z) estudados anteriormente. Assim, percebe-se que os alunos conseguem dar significado às novas informações que recebem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista o grande desafio de ensinar matemática nos dias atuais, busca-se meios pelos quais os conteúdos abordados em sala de aula tenham significado para o aluno, pois percebe-se que o fator que mais interfere nesse processo está diretamente relacionado com o interesse do aluno nas aulas de matemática. Também é importante considerar que, muitas vezes, o aluno não demonstra interesse pelo material apresentado pela ausência de significados dos conteúdos na sua vida.

Assim sendo, enfatiza-se a importância de um professor conhecer os princípios da teoria ausubeliana, a qual apresenta elementos e mecanismos que podem contribuir para tornar uma aula potencialmente significativa e ajudar o aluno a construir conceitos significativos dos assuntos abordados em sala de aula não apenas ficar inserido em um ciclo de memorização arbitrária e literal.

Diante do que já foi exposto, pensa-se que a mencionada teoria da aprendizagem significativa abre possibilidades para que a aprendizagem dos Conjuntos Numéricos, no Ensino Fundamental, se dê de modo mais eficaz ao apresentar modos para a organização do ensino, das ideias didáticas, de elaborar estratégias, para tornar o ensino potencialmente significativo e permitir ao aluno condições de criar significância para aquilo que está aprendendo.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P.. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva Cognitiva**. Tradução de Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.
- BESSA, V. H.. **Teorias da aprendizagem**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2011.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CURY, A. **Pais brilhantes, Professores fascinantes**. Rio de Janeiro: Sextante, 2013.
- D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. – 23° ed. – Campinas, SP: Papirus, 2012.
- KAMII, C. **A Criança e o Número**. 39° ed. Campinas:SP: Papirus, 2012.
- MOREIRA, M. A. **¿Al final, qué es aprendizaje significativo?** *Revista Currículum*, v. 25, La Laguna-Espanha, março de 2012, p. 29-56.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa em mapas conceituais**. *Textos de Apoio ao Professor de Física*, v. 24, nº 6, 2013, p. 1 – 49.
- PAULA, E. M. T.; MENDONÇA, F. W.. **Psicologia do desenvolvimento**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.
- SADOVSKY, P. **O Ensino da matemática hoje: enfoques, sentidos e desafios**. São Paulo: Ática, 2010.
- SESSA, C. **Iniciação ao estudo da álgebra: Origens e Perspectivas**. São Paulo: Edições SM, 2009.
- PIAGET, J. **Seis estudos de Psicologia**. Rio de Janeiro-RJ: Forense Universitária, 2011.
- STERNBERG, R. J. **Psicologia cognitiva**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- TORISÚ, E. M.; FERREIRA, A. C.. **A teoria social cognitiva e o ensino-aprendizagem da Matemática: considerações sobre as crenças de autoeficácia matemática**. *Ciências e Cognição*. Ouro Preto-MG Vol. 14, p 168-177. 2009.
- VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 2010.

