

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/340471158>

AS CONTRIBUIÇÕES DE DAVID AUSUBEL PARA OS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM / DAVID AUSUBEL'S CONTRIBUTIONS TO THE TEACHING AND LEARNING PROCESSES

Article in *Revista Dynamis* · April 2020

DOI: 10.7867/1982-4866.2020v26n1p61-77

CITATION

1

READS

614

3 authors, including:



Cassiano Scott Puhl

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

35 PUBLICATIONS 12 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Thaisa Muller

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

40 PUBLICATIONS 65 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Geometria Espacial [View project](#)



Geometria Plana [View project](#)



AS CONTRIBUIÇÕES DE DAVID AUSUBEL PARA OS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

*DAVID AUSUBEL'S CONTRIBUTIONS TO THE TEACHING AND LEARNING
PROCESSES*

Cassiano Scott Puhl

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul

Aluno de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

c.s.puhl@hotmail.com

Tháisa Jacintho Müller

Doutora em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

thaisa.muller@pucrs.br

Isolda Gianni de Lima

Doutora em Informática na Educação e mestre em Matemática Aplicada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul

iglima@ucs.br

Resumo

Esta pesquisa bibliográfica descreve princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), com a intenção de auxiliar professores no planejamento de estratégias didáticas que promovam o protagonismo no estudante. O objetivo é descrever princípios da TAS que qualifiquem os processos de ensino e de aprendizagem. Os pressupostos teóricos utilizados são, principalmente, oriundos das pesquisas de David Paul Ausubel, Joseph Donald Novak e Marco Antonio Moreira. Este estudo considera que o professor e o estudante possuem papel fundamental nos processos de ensino e de aprendizagem: o primeiro planejando materiais potencialmente significativos que propiciam o estabelecimento de relações não arbitrárias e substantivas dos conhecimentos prévios com o conteúdo da tarefa de aprendizagem; e o segundo, ao realizar um esforço mental para promover a interação dos conhecimentos. Nesse sentido, a TAS é uma teoria de aprendizagem construtivista que possui potencial para qualificar o processo de ensino, uma vez que entende o conhecimento prévio como o principal fator que influencia na aprendizagem; que a aprendizagem é um processo único para cada estudante; e que o nível de compreensão de um conhecimento depende também da predisposição do estudante em aprender.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa. Subsúncos. Ensino e aprendizagem.

Abstract

This bibliographic research describes principles of Theory of Meaningful Learning (TML), assisting teachers in the planning of didactic strategies that promote student protagonism. The objective is to describe principles of TML that qualify teaching and learning processes. The theoretical assumptions were elaborated mainly from the researches of David Paul Ausubel, Joseph Donald Novak and Marco Antonio Moreira. In this essay it was verified that the teacher and the student play a fundamental role in teaching and learning processes: the teacher in planning potentially significant materials that propitiate the establishment of non-arbitrary and substantive relations of previous knowledge with the content of the learning task; and the student in making a mental effort to promote the interaction of knowledge. Therefore, it is concluded that the TML is a constructivist learning theory that has the potential to qualify the teaching process, because: previous knowledge is the main factor influencing learning; learning is an idiosyncratic student process; and the level of understanding of a knowledge also depends on the student's willingness to learn.

Keywords: Meaningful Learning. Subsumers. Teaching and learning.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, vive-se há anos uma crise social e econômica que atingiu a maioria dos setores da sociedade. Na área da Educação, principalmente no que diz respeito às Ciências da Natureza e Matemática, esta crise perpetua-se pela dificuldade em superar estratégias didáticas meramente expositivas, sem contemplar o estudante como sujeito ativo nos processos de ensino e de aprendizagem.

O ensino meramente expositivo limita o envolvimento dos estudantes, tornando-os passivos, “[...] sentados em bancos desconfortáveis por horas intermináveis, ouvindo um professor após outro falar e escrever sobre coisas mortas, conhecimentos construídos por outros, ideias totalmente fora do contexto em que estão inseridos, sem relação com suas vidas [...]” (ROCHA FILHO; BASSO; BORGES, 2009). Esse cenário desvirtua o papel do professor e desestimula os estudantes, tornando as aulas um processo cíclico: ouvir ao professor, copiar os conteúdos didáticos, memorizá-los e replicá-los em exercícios e avaliações (GALIAZZI, 2003; DEMO, 2011).

O predomínio do ensino meramente expositivo resultou em um sistema escolar com sérias dificuldades em formar cidadãos críticos, autônomos e criativos conforme requer a atual sociedade, denominada por alguns teóricos de sociedade em rede (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013). Essas dificuldades podem ser justificadas pela atitude do professor em relação às estratégias didáticas adotadas, uma vez que no contexto escolar ainda prevalece um ensino descontextualizado e disciplinar (D’AMBROSIO, 1997). O predomínio do ensino disciplinar é explicado pelas falhas na formação dos próprios professores, visto que, no Ensino Superior “o professor não aprende a criar situações didáticas eficazes nas quais sua área de conhecimento surja em contextos de interesse efetivo de seus estudantes” (BRASIL, 2002, p. 140).

Os interesses, o conhecimento e o contexto sociocultural que o estudante está inserido precisam ser considerados pelo professor ao ensinar conteúdos, pois são fatores que influenciam no processo de aprendizagem (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980). Sendo assim, faz-se necessário romper com o ensino transmissivo e disciplinar para promover um ensino de cooperação e compartilhamento (KENSKI, 2006; MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013).

A organização didática que deveria prevalecer na sociedade em rede “– de compartilhamento, integração, colaboração e participação integrada entre pessoas e instituições – é muito distante da forma estruturada, burocraticamente hierarquizada e centralizada existente nas atuais instituições educacionais” (KENSKI, 2006, p. 95). Diante disso, os professores estão “[...] reaprendendo a conhecer, a comunicar-nos, a ensinar; reaprendendo a integrar o humano e o tecnológico; a integrar o individual, o grupal e o social” (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013, p. 61).

Em busca de propiciar subsídios teóricos para os professores qualificarem o processo de ensino, o Ministério da Educação tem desenvolvido programas, tais como: o Ensino Médio Inovador (BRASIL, 2014), o Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio (BRASIL, 2013), o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (BRASIL, 2017), entre outros. O programa mais recente, iniciado em 2013, é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que foi planejada em consonância com os princípios das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2002, 2006), apresentando conhecimentos, habilidades e competências consideradas fundamentais para que os estudantes da Educação Básica desenvolvam, formando assim cidadãos críticos, criativos e autônomos (BRASIL, 2018).

Apesar de a BNCC ser um documento oficial e descrever referenciais didáticos, tem-se a convicção que os professores precisam conhecer as teorias de aprendizagem para o planejamento de estratégias didáticas adequadas à sociedade em rede, principalmente as que são de cunho sociointeracionista ou construtivista. Há vários pesquisadores que estudaram e auxiliaram a compreender os processos de aprendizagem, dentre os quais Henri Wallon, Jean Piaget, Lev Semenovich Vygotsky, David Paul Ausubel, Paulo Freire, Gérard Vergnaud, Burrhus Frederic Skinner e Howard Gardner. Os primeiros pesquisadores citados – Wallon, Piaget e Vygotsky – desenvolveram pesquisas sobre o processo de aprendizagem de um indivíduo, privilegiando, respectivamente, o sincretismo infantil-emoção, o desenvolvimento cognitivo e a interação social e a linguagem no desenvolvimento intelectual. Essas teorias são relevantes para compreender o processo de aprendizagem, contudo as investigações de seus idealizadores não tinham como ênfase o ensino e a aprendizagem em sala de aula, conforme é proposto por Ausubel (POZO, 1998).

Ausubel desenvolveu a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), na qual define princípios e características que facilitam a aprendizagem na sala de aula, à medida que proporcionam a construção de significados pelos estudantes (POZO, 1998). Nessa perspectiva, Pozo (1998, p. 209) afirma que a TAS “[...] é especialmente interessante [...] já que está centrada na aprendizagem produzida em um contexto educativo, isto é, no marco de uma situação de interiorização ou assimilação”.

Além de ser uma teoria voltada para o contexto escolar, há pesquisas (LEMOS; MOREIRA, 2011; CASTRO; CAROZA, 2011; SILVA; SCHIRLO, 2013; SOUZA; SANTANA; NAKAYAMA, 2014; PUHL; LIMA, 2016, 2018; TIBULO; TIBULO; SANTAROSA, 2018) que apresentam indicativos do potencial que as estratégias didáticas, fundamentadas na TAS, têm em qualificar e desenvolver aprendizagens significativas. Diante disso, decidiu-se investigar essa temática, realizando esta pesquisa bibliográfica cujo objetivo é descrever princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, abordando aspectos relevantes para a qualificação dos processos de ensino e de aprendizagem.

O texto está estruturado em quatro seções. A primeira é esta introdução, na qual se apresentou a temática da pesquisa. Na segunda seção aborda-se, brevemente, a biografia de Ausubel, bem como suas motivações para realizar investigações na área da Educação. Na sequência, descrevem-se os princípios da teoria e, por fim, reflete-se sobre a sua importância no processo de ensino, e apresentam-se as referências.

2 UM POUCO DA VIDA DE AUSUBEL

A família de David Paul Ausubel, teórico americano da educação, é de origem judaica e pobre, que esteve presente no intenso movimento de migração que ocorreu entre 1905-1914, do qual participaram 700 mil judeus, em direção aos Estados Unidos da América (EUA). Nessa época, a família Ausubel era composta pelo casal Herman e Lillian Ausubel e pela sua primeira filha chamada Mildred. Terceiro filho, David nasceu no dia 25 de outubro 1918, já em Nova Iorque, e teve ainda mais dois irmãos menores: Hillel e Jean.

A infância de Ausubel¹ foi marcada pela perseguição aos judeus por parte do movimento *Ku Klux Klan*, ocorrida principalmente entre 1915 e 1944, sob a justificativa de que os europeus de classe baixa eram responsáveis pelo aumento da criminalidade e do banditismo nos EUA.

¹ David Paul Ausubel será chamado somente pelo seu sobrenome Ausubel no decorrer do texto.

Diante disso, a escola também reprimia e castigava os estudantes judeus, com métodos abusivos relatados pelo próprio autor: esfregando sabão de lixívia na boca quando empregavam um palavrão; humilhando-os ao deixar de pé em um canto para servir de escarmento a classe; e também obrigando-os a comer carne de porco, sendo que a ingestão desse tipo de carne é considerada crime pela lei judaica (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

Esse contexto motivou Ausubel, frustrado com a sua trajetória escolar, a investigar os processos de ensino e de aprendizagem e a propor o que seria a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS). Inicialmente, em 1939, Ausubel formou-se no curso de bacharelado em psicologia pela *University of Pennsylvania*. No ano seguinte, realizou o mestrado *stricto sensu* na área de psicologia experimental na *Columbia University*. Em 1943, graduou-se em medicina pela *Middlesex University*, e foi à Alemanha prestar serviço de saúde pública aos EUA pela realização de tratamentos médicos às pessoas deslocadas depois da Segunda Guerra Mundial. Nesse ano, Ausubel casou-se com sua primeira esposa, Pearl Leibowitz, com a qual teve dois filhos: Fred e Laura. Continuando seus estudos, em 1950, tornou-se doutor em psicologia do desenvolvimento pela *Columbia University* (DAVID P. AUSUBEL, 2019).

Terminada a sua formação acadêmica, Ausubel trabalhou como professor em diversas universidades, como a *Long Island University* (1948-1949); a *University of Illinois* (1950-1966); o *Ontario Institute for Studies in Education* e a *University of Toronto* (1966-1968); a *City University of New York* (1968-1973), onde foi também diretor do Programa em Psicologia Internacional, e outras (DAVID P. AUSUBEL, 2019).

Em 1973, Ausubel aposentou-se da vida acadêmica para dedicar tempo integral à sua prática psiquiátrica. Contudo, continuou exercendo a função de professor visitante em algumas universidades, dentre elas a *University of Berne*, na Suíça (1977) e a *Hochschule der Bundeswehr*, em Munique – Alemanha (janeiro-junho de 1980). Após 1980, publicou vários livros sobre psicologia do desenvolvimento e da educação, dependência de drogas, psicopatologia e desenvolvimento do ego. Publicou também cerca de 150 artigos em periódicos psicológicos e psiquiátricos (DAVID P. AUSUBEL, 2019). Esse vasto estudo em psicologia rendeu-lhe, em 1976, o prêmio *Thorndike Award from the American Psychological Association* por "Contribuições Psicológicas Distintas à Educação". Antes de se aposentar da vida profissional, em 1994, casou-se com Glória George Ausubel, com a qual conviveu até falecer, em 9 de julho de 2008, em Nova Iorque (FUNERAL INNOVATIONS, 2019).

Em relação aos estudos voltados para a área da Educação, destacam-se duas obras: *Psicologia Educacional* (1968) e *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva* (2003). Essas obras são a base teórica contemplada nesta investigação, na qual se propõe uma releitura dos princípios da TAS, adaptando-a para a atual sociedade e considerando-a como um meio para facilitar a aprendizagem, mas, principalmente, o ensino dos conteúdos escolares.

Na época do lançamento do livro *Psicologia Educacional* (1968), observa-se, pelo próprio texto, que as concepções behavioristas predominavam nos EUA, acreditando assim na influência do meio sobre o sujeito. Nessa perspectiva, o conhecimento dos estudantes não era considerado e se entendia que a aprendizagem somente poderia ocorrer se o conteúdo fosse ensinado por alguém (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981). A concepção de ensino e aprendizagem de Ausubel era contrária à do behaviorismo. Para Ausubel (2003, p. 113), a aprendizagem é considerada o “[...] processo de aquisição de novos significados reais a partir dos significados potenciais apresentados no material de aprendizagem e de os tornar mais disponíveis”, no qual o novo conhecimento interage com os existentes na estrutura mental, ampliando-se e incorporando-se para permitir a compreensão de conceitos

mais inclusivos (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003).

As ideias de Ausubel foram introduzidas no Brasil no início da década de 1970 pelo Prof. Joel Martins, quando este começou a ministrar cursos de Pós-Graduação na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) baseados nas ideias do pesquisador norte americano. Em 1975, Ausubel esteve no Brasil e coordenou um Seminário Avançado, na PUC-SP, que reuniu 25 pesquisadores de todo o Brasil.

3 CARACTERÍSTICAS ESTRUTURANTES DA TAS

A TAS é uma das primeiras teorias educacionais, com ênfase no processo de ensino, que considera o conhecimento prévio do estudante como um fator fundamental para a compreensão dos conteúdos escolares, sendo considerado “[...] o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseia nisso os seus ensinamentos” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. viii). Os conhecimentos prévios, que servem como base para a construção de novos significados, são denominados de ideias de esteio² (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980) ou subsunçores (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2008a, 2008b, 2011a, 2011b).

Os subsunçores são entidades psicológicas, conhecimentos específicos e estáveis existentes na estrutura cognitiva dos estudantes que permitem, por interação, ancorar novos conhecimentos e ampliar os que serviram de apoio (NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003). Os subsunçores não se referem somente a conceitos ou operações compreendidas pelos estudantes, mas podem ser concepções, construtos, imagens, proposições já incorporadas, representações ou modelos (MOREIRA, 2011a).

Na aprendizagem significativa, então, o estudante possui e utiliza subsunçores, como apoio, para ancorar um novo conhecimento na sua estrutura cognitiva³, e se “[...] não houver esse conhecimento prévio não poderá haver aprendizagem significativa” (MOREIRA, 2008a, p. 16). Nesse processo de ancoragem ocorre a interação entre aquilo que o estudante já sabe com um novo conceito, promovendo a construção de significados. Os novos conceitos são agregados ou incorporados na estrutura cognitiva, transformando-a e disponibilizando “novos” conhecimentos, em um nível mais elevado de especificidade e complexidade, para a realização de novas ancoragens (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003; MOREIRA; MASINI, 2006; MOREIRA, 1997, 2008a).

Na perspectiva da TAS, a construção de significado implica em uma ação mental do

² Essa é uma expressão que dificilmente aparece nas pesquisas sobre a TAS, mas é o termo utilizado na obra *Psicologia Educacional* (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980), em que a ideia de esteio define-se como uma “[...] ideia relevante estabelecida (proposição ou conceito) na estrutura cognitiva com a qual novas ideias são relacionadas e em relação à qual os seus significados são assimilados no decurso de aprendizagem significativa. Como resultado desta interação, elas próprias são modificadas e diferenciadas” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 524).

³ A estrutura cognitiva refere-se ao “[...] conteúdo total e organização das ideias de um dado indivíduo; ou, no contexto da aprendizagem de assuntos, conteúdo e organização de suas ideias naquela área particular de conhecimentos” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 524). A organização dos conhecimentos no cérebro ocorre “[...] com articulações formadas entre vários elementos mais antigos e mais recentes conduzindo a uma hierarquia conceitual, na qual elementos menos importantes de conhecimentos são ligados (incorporados sob) a conceitos maiores, mais gerais e mais inclusivos” (NOVAK, 1981, p. 9-10).

estudante para compreender um conhecimento. Por isso,

o conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (“saber”) que envolve a interação entre ideias “logicamente” (culturalmente) significativas, ideias anteriores (“ancoradas”) relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o “mecanismo” mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos (AUSUBEL, 2003, p. vi).

Durante esse processo, o estudante realiza um esforço mental para estabelecer relações de novos conhecimentos com os presentes na sua estrutura cognitiva, promovendo a construção de significados. Diante disso, compreende-se que “a essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal)” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 34).

A não arbitrariedade consiste na “[...] propriedade de uma tarefa de aprendizagem (por exemplo, plausibilidade, não aleatoriedade) que a torna relacionável com a estrutura cognitiva humana no sentido abstrato do termo, em alguma base ‘sensata’” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 525). Essa propriedade remete-se à necessidade de considerar o conhecimento prévio, estabelecendo uma relação do conteúdo da tarefa de aprendizagem com aquilo que o estudante já sabe. O resultado dessa relação, da interação entre conhecimentos, promove alterações na estrutura cognitiva, ampliando-a (quantitativamente) e enriquecendo-a (qualitativamente). Desse modo, os conhecimentos não ficam como ideias soltas na estrutura cognitiva, de forma arbitrária, mas vão se modificando e reconstruindo, por meio da ação mental que o estudante emprega na compreensão de novos conceitos (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003).

A substantividade é uma “[...] propriedade de uma tarefa de aprendizagem que permite a substituição de elementos sinônimos sem mudança do significado ou alteração significativa no conteúdo da própria tarefa” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 527). Essa definição parece simples, mas é uma ideia fundamental da TAS e se remete à compreensão da essência de um conceito, ou seja, à construção do significado de um conhecimento. O estudante, por meio dos seus conhecimentos, não somente repete ou compartilha um conceito da maneira como lhe foi apresentado, mas assimila-o enquanto conhecimento novo (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; MOREIRA, 1997; AUSUBEL, 2003). Desse modo, a aprendizagem não consiste apenas da memorização de palavras e de números (literal), mas implica a compreensão e a construção de significados próprios (substantiva) pelo estudante (AUSUBEL, 2003; MOREIRA; MASINI, 2006; MOREIRA, 1997, 2011b).

A substantividade e a não arbitrariedade são propriedades relacionadas, pois a compreensão do conhecimento – a construção do significado – ocorre na interação daquilo que o estudante já sabe com a nova informação, ou seja, ambos os conhecimentos se modificam: o novo constrói significado e o prévio qualifica-se, em termos de complexidade, de generalidade e de especificidade (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2008a). Complementando essa ideia, “[...] uma nova informação adquirida por aprendizagem significativa é armazenada de forma um tanto alterada (como produto de assimilação com conceitos subsunçores) e modifica (diferencia mais) os subsunçores aos quais está ligada” (NOVAK, 1981, p. 10). Diante disso, o estudante vai organizando e ordenando hierarquicamente esses conhecimentos na sua estrutura cognitiva (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003).

Ainda, essas duas características, não arbitrariedade e substantividade, são consideradas relevantes e complementares no processo de aprendizagem significativa por dois motivos: (1) ao propor estratégias didáticas sobre conhecimentos arbitrários e no sentido literal⁴, o estudante dificilmente constrói significados, memorizando conhecimentos para utilizá-los em um curto período de tempo (AUSUBEL, 2003); (2) os conhecimentos sem significado ficam “soltos” na estrutura cognitiva, não estabelecendo nenhuma relação, tornando-se “[...] altamente vulneráveis à interferência de materiais semelhantes, anteriormente apreendidos e descobertos de forma simultânea ou retroativa” (AUSUBEL, 2003, p. 4), e ocasionando, assim, uma aprendizagem mecânica (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2008).

Na TAS, a aprendizagem mecânica é definida como a

[...] aquisição de associações arbitrárias literais em situações de aprendizagem nas quais o próprio material de aprendizagem não pode ser relacionado não arbitrariamente ou substantivamente à estrutura cognitiva (isto é, não possui “significado lógico”) ou no qual o aprendiz apresenta uma disposição para uma aprendizagem não significativa (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 521).

Diante disso, entende-se que a aprendizagem mecânica deve ser evitada enquanto hábito, ainda que em algumas ocasiões se faça necessária, principalmente quando alguns conhecimentos ainda não consolidados são requisitados para a construção de outros significados. A aprendizagem significativa está condicionada ao estabelecimento de interações entre conhecimentos que de certa forma são individuais e por causa disso sofre influência da maturidade, do nível cognitivo e da experiência do estudante. Desse modo, é possível que um conhecimento seja, por um tempo, memorizado de forma arbitrária e literal, para, posteriormente, estabelecer relações com os novos conceitos abordados por outra tarefa de aprendizagem, tornando-os significativos. Assim, tem-se que a aprendizagem mecânica e a significativa não são dicotômicas, mas processos contínuos.

Com efeito, a aprendizagem significativa não é instantânea, mas consiste de um processo progressivo, no qual se parte de uma aprendizagem mecânica (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; MOREIRA; MASINI, 2006), de modo que os conhecimentos vão se tornando mais claros, mais estáveis, e diferenciados na estrutura cognitiva (MOREIRA, 2008a). Entretanto, a aprendizagem mecânica não se torna significativa apenas pelo exercício da repetição, mas sim pela abordagem gradativa de conceitos, estabelecendo relações e interações, de modo que o estudante vá construindo significados, ou seja, aprendendo significativamente (MOREIRA, 2008a).

Como a aprendizagem resulta de um processo contínuo e progressivo, torna-se impossível conceber uma aprendizagem como puramente mecânica ou puramente significativa, pois a compreensão de um conhecimento ocorre numa região intermediária e o nível de aprendizagem está entre os dois extremos (mecânica e significativa) (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; COLL; MARTÍN, 1999; MOREIRA, 2008a). Da mesma forma, Solé e Coll (1999, p. 21) evidenciam que “[...] a noção de aprendizagem significativa não é sinônimo de aprendizagem finalizada (e, aliás, será isso possível?); a aprendizagem é significativa na medida em que determinadas condições estejam presentes; e sempre pode ser aperfeiçoada”, ou seja, é um contínuo em que o nível de significação amplia-se conforme ocorre a interação de novos

⁴ Nesse caso, ao propor estratégias didáticas que proporcionam o conhecimento de forma arbitrária e literal, possivelmente, promove-se uma aprendizagem mecânica (NOVAK, 1981; MOREIRA; MASINI, 2006; MOREIRA, 2011b).

conhecimentos com os subsunçores (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; COLL; MARTÍN, 1999; AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2008a).

Ademais, o processo da aprendizagem sofre influência de vários fatores:

[...] os fatores intrapessoais e situacionais interagem em seus efeitos sobre a aprendizagem, as variáveis cognitiva e afetivo-social influenciam também o processo de aprendizagem concomitantemente e, sem dúvida, interagem de diversas maneiras. A aprendizagem escolar não se dá num vácuo social, mas somente em relação a outros indivíduos que geram reações emocionais pessoais, ou serve como representações impessoais da cultura (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 26).

A TAS ressalta, ainda, que o processo de armazenamento do conhecimento na estrutura cognitiva, em nível mais mecânico ou significativo, depende “[...] mais da disposição do indivíduo para aprender do que do material de aprendizagem” (NOVAK, 1981, p. 62). O nível de significação depende dos subsunçores, mas também da realização de um esforço cognitivo, ou seja, de uma intencionalidade em relacioná-los, de forma não arbitrária e substantiva (predisposição em aprender) com os conteúdos propostos na estratégia didática (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2008a).

Desse modo, a predisposição em aprender pode ser definida como uma “[...] ‘disposição’ por parte do aprendiz para relacionar uma tarefa de aprendizagem não arbitrariamente e substantivamente a aspectos relevantes de sua estrutura cognitiva” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 523). Em outras palavras, é um esforço cognitivo para estabelecer relações e compreender os conhecimentos, guardando-os, ordenando-os e organizando-os na estrutura cognitiva. O estudante precisa estar motivado e ter a intenção de aprender, mobilizando-se mentalmente e se concentrando, pois “[...] é necessário um determinado grau mínimo de atenção para que ocorra a aprendizagem significativa, seguida de intenção explícita de aprendizagem e de recordação significativas” (AUSUBEL, 2003, p. 196).

Na perspectiva da TAS, de fato, a predisposição em aprender é perceptível pelo nível de atenção empregado pelo estudante, sendo considerada “[...] uma condição cognitiva geral essencial para a ocorrência da maioria dos casos de aprendizagem significativa” (AUSUBEL, 2003, p. 202-203), pois assim, possivelmente, o estudante terá a intencionalidade de relacionar os conhecimentos, de forma não arbitrária e não literal, construindo novos significados. Complementando essa perspectiva, a predisposição não se refere somente ao querer aprender – uma motivação –, mas consiste em uma “[...] uma intencionalidade, um esforço deliberado para relacionar o novo conhecimento a conhecimentos prévios, mais inclusivos, mais diferenciados, existentes na estrutura cognitiva com certa estabilidade e clareza” (MOREIRA, 2008a, p. 20).

O processo da aprendizagem significativa depende igualmente, então, do envolvimento do estudante no processo de ensino. O estudante precisa adotar uma postura ativa, realizando um esforço mental para construir novos significados aos conhecimentos prévios, além de reorganizá-los na estrutura cognitiva (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003). De qualquer modo, mesmo com um ensino expositivo, o estudante pode ser um sujeito ativo no processo de aprendizagem, desde que se envolva, física e/ou mentalmente, nas atividades em sala de aula (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

O estudante motivado e atento à realização das atividades qualifica o processo de aprendizagem. A propósito, para motivar e aumentar o nível de atenção dos estudantes, o professor possui papel fundamental de planejar estratégias didáticas que solicitem a ação cognitiva, de modo que seja protagonista no processo de aprendizagem. Essas estratégias

didáticas, na TAS, são definidas como materiais potencialmente significativos.

O material potencialmente significativo é uma “[...] tarefa de aprendizagem que pode ser aprendida significativamente, tanto porque é logicamente significativa como porque as ideias relevantes estão presentes na estrutura cognitiva particular de um aprendiz” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 525). O material é considerado potencialmente significativo, pois o significado não está no material didático em si, mas na interação de conhecimentos que promove, ou seja, no processo cognitivo do estudante (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003). Desse modo, o material potencialmente significativo pode ser compreendido como uma estratégia didática que propicie a construção de significados, por meio de uma relação substantiva e não arbitrária, possibilitando uma interação idiossincrática dos conhecimentos prévios com os novos, abordados pela estratégia didática (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003; MOREIRA; MASINI, 2006).

O planejamento do material potencialmente significativo requer atenção especial do professor, uma vez que depende de vários fatores, a serem considerados: o conteúdo didático, os conhecimentos prévios, a idade, a capacidade intelectual e mental e as condições sociais, culturais e econômicas do estudante (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003). Além disso, o material precisa estar organizado de modo que permita um fácil manuseio e que promova um envolvimento, mental e/ou físico (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003; MOREIRA; MASINI, 2006; MOREIRA, 2008a).

Considerar esses fatores é, segundo a TAS, observar a existência de quatro princípios facilitadores no planejamento de materiais potencialmente significativos, ou seja, que favorecem o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa: a diferenciação progressiva, a reconciliação integradora, a organização sequencial e a consolidação (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003).

A diferenciação progressiva faz “[...] parte do processo da aprendizagem significativa, da retenção e da organização que resulta numa elaboração hierárquica ulterior de conceitos ou proposições na estrutura cognitiva do ‘topo para baixo’” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 523). Esse princípio consiste na organização dos conhecimentos e no planejamento de estratégias didáticas, de modo que os conceitos gerais e inclusivos sejam apresentados inicialmente para, posteriormente, abordá-los em detalhes e especificidades (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003; MOREIRA; MASINI, 2006; MOREIRA, 1997, 2008a, 2011b, 2011c). Na perspectiva de Ausubel (2003, p. 166):

Esta ordem de apresentação corresponde, presumivelmente, à sequência natural de aquisição de consciência cognitiva e de sofisticação, quando os seres humanos estão expostos, de forma espontânea, quer a uma área de conhecimentos completamente desconhecida, quer a um ramo desconhecido de um conjunto de conhecimentos familiar. Também corresponde à forma postulada, através da qual se representam, organizam e armazenam estes conhecimentos nas estruturas cognitivas humanas.

Há duas assertivas que justificam a necessidade de contemplar o princípio da diferenciação progressiva: (1) a compreensão de um conhecimento a partir de conceitos específicos torna-se mais difícil do que compreender as especificidades de um todo; e (2) os conhecimentos do estudante organizam-se hierarquicamente, sendo os mais gerais e inclusivos os que compõem a base, o núcleo, da estrutura cognitiva e os específicos são ramificações desses (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; MOREIRA, 1997; AUSUBEL, 2003).

Nesse processo, estabelecem-se relações dos novos conhecimentos com os prévios, inter-relacionados tanto na construção de significados dos conteúdos novos, abordados na estratégia didática, quanto na reconstrução de significados, mais inclusivos, dos conhecimentos prévios (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003; MOREIRA; MASINI, 2006). Essa consequência, natural da diferenciação progressiva origina o princípio da reconciliação integradora (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 1997, 2011b).

A reconciliação integradora é a “[...] parte do processo da aprendizagem significativa que resulta na delimitação explícita de semelhanças e diferenças entre ideias relacionadas” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 526). Esse princípio promove a compreensão de diferenças, semelhanças ou concepções errôneas do novo conhecimento em relação aos prévios (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003; MOREIRA; MASINI, 2006; MOREIRA, 1997, 2008a, 2011b, 2011c).

A reconciliação integradora consiste na ação mental de antecipar e contrapor, “[...] explicitamente, as semelhanças e diferenças confusas entre novas ideias e ideias relevantes existentes e já estabelecidas nas estruturas cognitivas dos aprendizes” (AUSUBEL, 2003, p. 6). Desse modo, esse princípio possui duas funções: (1) a de qualificar os conhecimentos prévios, ao unificar os conceitos semelhantes na estrutura cognitiva, permitindo a construção de significados mais específicos e abrangentes; e (2) a de reconciliar inconsistências reais ou aparentes estabelecidas pela interação entre os conhecimentos dos estudantes (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003; MOREIRA; MASINI, 2006; MOREIRA, 2008a).

Esses dois princípios – diferenciação progressiva e reconciliação integradora – ocorrem concomitantemente, não sendo dissociáveis (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2008a), já que “à medida que aprende, o sujeito vai, progressivamente, diferenciando sua estrutura cognitiva, mas, ao mesmo tempo, tem que ir reconciliando diferenças reais ou aparentes [...]” (MOREIRA, 2008a, p. 35). Diante disso, ao planejar estratégias didáticas, faz-se necessária uma organização sequencial dos conhecimentos, intercalando momentos que estimulem a diferenciação progressiva (do geral para o particular) com outros de reconciliação integrativa (do particular para o geral), de forma a promover um descer e subir na estrutura cognitiva do estudante (NOVAK, 1981; MOREIRA, 2008a).

A organização sequencial deve favorecer, assim, a consolidação, visando produzir níveis maiores de significados, pois um novo conteúdo não deve ser introduzido sem a consolidação dos conhecimentos introdutórios da tarefa de aprendizagem. Ausubel (2003, p. 172) é enfático nessa concepção, e defende que “[...] nunca se deve introduzir novo material na sequência até se dominarem bem todos os passos anteriores”. Os conceitos precedentes devem estar claros, estáveis e organizados na estrutura cognitiva, permitindo uma maior discriminação de semelhanças e de diferenças entre o conhecimento novo e o prévio (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003).

A consolidação de um conhecimento precedente em uma tarefa de aprendizagem sequencial permite que “[...] fiquem disponíveis na estrutura cognitiva novas ideias ancoradas e estáveis, para outras tarefas de aprendizagem relacionadas introduzidas mais tarde” (AUSUBEL, 2003, p. 184). Tais conceitos – organização sequencial e consolidação – decorrem do princípio fundamental da TAS, apresentado no início dessa seção, de que aquilo que o estudante já conhece é a principal variável que influencia na aprendizagem significativa (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003; MOREIRA;

MASINI, 2006; MOREIRA, 1997, 2011b).

Entretanto, como é comum observar no cotidiano escolar, há casos em que os estudantes não possuem conhecimentos básicos ou ideias claras e estáveis, e então se veem presos numa teia de incompreensão, restando-lhes memorizar conteúdos para fins de avaliação (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; AUSUBEL, 2003). Nesses casos, da falta de conhecimentos ou da instabilidade da estrutura cognitiva, é indicado o planejamento de organizadores antecipatórios (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980), também chamados de organizadores avançados (AUSUBEL, 2003) ou organizadores prévios (MOREIRA, 2008b, 2011c)⁵, para que a aprendizagem avance de um nível mecânico para um nível mais significativo. Nesta pesquisa, optou-se pela expressão organizadores prévios, dentre as possíveis nomenclaturas para o conceito, por ser a mais conhecida pelos educadores brasileiros.

Um organizador prévio é definido como um

[...] material introdutório apresentado num grau mais elevado de generalidade, inclusividade e abstração do que a própria tarefa de aprendizagem, e explicitamente relacionado tanto com as ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva quanto à própria tarefa de aprendizagem; destinado a promover a aprendizagem subordinativa ao oferecer um arcabouço ideacional ou um esteio para a tarefa de aprendizagem e/ou ao aumentar a discriminabilidade das novas ideias a serem aprendidas em relação com as ideias já existentes na estrutura cognitiva, isto é, preencher o hiato entre aquilo que o aprendiz já sabe e o que ele precisa saber para aprender o material de aprendizagem mais rapidamente (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 525).

Os organizadores prévios são tarefas disponibilizadas antes da tarefa específica de aprendizagem de um novo conhecimento, com noções mais inclusivas, abstratas e gerais, auxiliando o estudante a reconhecer conceitos estruturantes e a preencher lacunas que interferem na compreensão de novos significados. Segundo Moreira (2011c, p. 51), organizador prévio é um

[...] material instrucional introdutório apresentado antes do material a ser aprendido, em si, em nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade; [...] funcionam melhor quando explicitam a relacionabilidade entre novos conhecimentos e aqueles existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Muitas vezes o aprendiz tem o conhecimento prévio, mas não percebe que está relacionado com aquele que lhe está sendo apresentado.

Os organizadores prévios funcionam como pontes cognitivas entre aquilo que o estudante precisa saber e o que já sabe (NOVAK, 1981; MOREIRA; MASINI, 2006; MOREIRA, 1997, 2008a, 2008b, 2011b, 2011c). Tal função se justifica na medida em que os organizadores prévios são, geralmente, introduções e/ou sínteses relativamente breves que abordam um conteúdo e relações desse com a tarefa de aprendizagem. Sendo assim, os conhecimentos abordados pelos organizadores prévios apresentam duas características: são ideias “[...] (1) quer mais abstratas, inclusivas e gerais do que o material de aprendizagem mais detalhado que as precede, (2) quer mais relacionais e explicativas do que as ideias relevantes existentes, já presentes na estrutura cognitiva” (AUSUBEL, 2003, p. 151).

Os organizadores prévios buscam criar condições para promover a interação de

⁵ Marco Antônio Moreira é que um dos principais pesquisadores da TAS no Brasil, e utiliza o termo organizadores prévios ao invés de organizadores antecipatórios ou organizadores avançados.

conhecimentos, por processos de diferenciação progressiva e de reconciliação integradora, ou seja, para que os estudantes construam significados sobre o conteúdo estudado. Além disso, os organizadores prévios auxiliam na percepção de “[...] significados alternativos errados, más interpretações, ambiguidades e conceitos errôneos antes que prejudiquem a clareza da estrutura cognitiva e, portanto, inibir a aprendizagem de novo material” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 156). Nessa perspectiva, os organizadores prévios também identificam e disponibilizam os conceitos estruturantes para a compreensão dos conhecimentos abordados na tarefa de aprendizagem (NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003).

Os organizadores prévios não têm como propósito a aprendizagem mecânica, mas a (re)construção de conhecimentos não presentes ou ainda não estáveis, por isso um exercício ou trabalho escolar com esse fim não deve “[...] só estar explicitamente relacionado com a situação de aprendizagem mais específica resultante, como também (para ser apreensível e estável) ser relacional com as ideias relevantes da estrutura cognitiva e levá-las em linha de conta” (AUSUBEL, 2003, p. 66). Sendo assim, os organizadores prévios colaboram para que o estudante seja ativo, estabelecendo uma relação não arbitrária e substantiva entre aquilo que já sabe e o que ainda precisa saber (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003).

A partir dos pressupostos teóricos da TAS, podem-se estabelecer três argumentos para justificar o planejamento de organizadores prévios: (1) a importância de existir conhecimentos na estrutura cognitiva para que o estudante construa e reconstrua significados; (2) a facilidade na compreensão de um conhecimento, quando os conceitos mais gerais e inclusivos são abordados inicialmente para, posteriormente, abordar especificidades; e (3) a explicitação e a identificação de conceitos relevantes para a compreensão do conteúdo da tarefa de aprendizagem (NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2008b), e com isso qualificar o processo de ensino.

O professor, então, tem o papel fundamental de planejar situações didáticas que propiciem a ação cognitiva do estudante, como interação, de modo que este relacione, de forma não arbitrária e não literal (substantiva), um conhecimento a outros com os quais já está familiarizado (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003). Ao elaborar as estratégias didáticas, não basta que o professor considere os conhecimentos prévios, mas é necessário que atente também ao nível de desenvolvimento cognitivo do estudante, pois a capacidade de construir significados, de abstrair, depende do conhecimento prévio, do meio social e, também, do estágio cognitivo do estudante (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003).

Diante disso, como cerne da teoria, tem-se que

a essência do processo de aprendizagem significativa, tal como já se verificou, consiste no fato de que novas ideias expressas de forma simbólica (a tarefa de aprendizagem) se relacionam àquilo que o aprendiz já sabe (a estrutura cognitiva deste numa determinada área de matérias), de forma não arbitrária e não literal, e que o produto desta interação ativa e integradora é o surgimento de um novo significado, que reflete a natureza substantiva e denotativa deste produto interativo (AUSUBEL, 2003, p. 71).

A partir dos pressupostos teóricos da TAS, os professores têm fundamentos teóricos para qualificar a educação em todas as áreas de conhecimento. A construção teórica apresentada neste trabalho foi elaborada pensando no contexto educacional atual, no ambiente comum da sala de aula, e descreve princípios para o planejamento de materiais potencialmente

significativos, considerando a importância de o estudante ser protagonista no processo de aprendizagem.

4 CONCLUSÕES

Nesta pesquisa, descreveram-se conceitos importantes da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel, em uma tentativa de auxiliar professores na qualificação dos processos de ensino e de aprendizagem empregados em sala de aula, de forma a responder às demandas da sociedade em rede. Apesar das muitas contribuições que a teoria possibilita, ela vem atualmente recebendo críticas de educadores e pesquisadores (MOREIRA, 2018), em especial pelo seu caráter instrucional, no qual o professor organiza estratégias didáticas, potencialmente significativas, para que os estudantes as executem. Em virtude disso, há um debate sobre a base epistemológica da teoria, que alguns consideram empirista e outros, construtivista.

Na década de 1960, quando Ausubel propôs a TAS para melhorar a educação, as estratégias didáticas em sala de aula eram predominantemente expositivas, sendo assim, possivelmente de base epistemológica empirista. Contudo, os processos de ensino e de aprendizagem evoluíram, por evoluírem também as concepções dos professores a respeito, que precisam repensar e propor as estratégias didáticas com vistas a tornar o estudante protagonista do próprio percurso educativo, e propiciar a construção de significados. Diante disso, na leitura atenta dessa teoria, compreende-se que existem sim características do construtivismo, principalmente na ênfase dada ao processo cognitivo (VALDERES, 2011; MASINI, 2011; MOREIRA, 2011c).

Apesar da discussão da base epistemológica, a partir desta pesquisa pode-se concluir que a TAS tem muito a contribuir com a educação, em especial no que diz respeito à organização didática, às práticas pedagógicas, ou seja, ao processo de ensino de conteúdos didáticos. Tais contribuições foram destacadas nesta pesquisa, a saber:

i) considerar diversos fatores – a idade, a capacidade intelectual e mental, a ocupação, as condições socioculturais, entre outros – que influenciam na aprendizagem, mas principalmente dar relevância ao conhecimento prévio do estudante para a construção de significados;

ii) compreender que a aprendizagem significativa é um processo contínuo, que pode até partir de uma aprendizagem mecânica, mas que evolui com o grau de significado construído pelo estudante, de forma idiossincrática;

iii) considerar o estudante enquanto sujeito ativo, que deve envolver-se nas estratégias didáticas e mostrar-se predisposto a realizar um empenho mental para propiciar a interação entre conhecimentos;

iv) definir os princípios facilitadores de diferenciação progressiva e da reconciliação integradora para o planejamento de estratégias didáticas – materiais potencialmente significativos –, que promovem a ação mental para a compreensão do estudante sobre a estratégia;

v) reconhecer a importância da organização sequencial dos conteúdos no planejamento de estratégias didáticas, com conceitos gerais abordados antes de conceitos específicos, para posteriormente fazer o processo inverso, propiciando a interação de conhecimentos, as

movimentações nas estruturas cognitivas, e conseqüentemente a aprendizagem significativa;

vi) considerar a existência de falhas no processo de aprendizagem, como lacunas que precisam ser preenchidas por meio de organizadores prévios, visando ativar conhecimentos anteriores, necessários para estabelecer relações não arbitrárias e substantivas com a tarefa de aprendizagem.

A TAS foi desenvolvida na intenção de melhorar os processos de ensino e de aprendizagem, e tem potencial para contribuir com o trabalho do professor na organização da sala de aula e no planejamento de estratégias didáticas a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes, que se tornam sujeitos ativos na compreensão de conceitos. Desse modo, pode-se considerar a aprendizagem como processo individualizado, pois cada estudante é único e constrói significados a partir dos seus conhecimentos prévios. Portanto, entende-se que esta pesquisa atingiu seu objetivo, ao descrever princípios da TAS, que podem auxiliar a qualificar o processo de ensino em qualquer área de conhecimento.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimento**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Paralelo, 2003.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Hanesian. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educar é a base. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 12 jan. 2019.

_____. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Brasília: MEC, 2006. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/acoes-e-programas/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/13558-politicas-de-ensino-medio>. Acesso em: 12 jan. 2019.

_____. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: documento orientador. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/doc_orientador/doc_orientador_versao_final.pdf. Acesso em: 12 jan. 2019.

_____. **Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2013. Disponível em: http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/pacto_fort_ensino_medio.pdf. Acesso: 12 jan. 2019.

_____. **Programa Ensino Médio Inovador**: documento orientador. Brasília, DF: MEC/SEB. 2014. Disponível em: http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/doc_orientador_proemi_2014.pdf. Acesso em: 12 jan. 2019.

_____. **PCN + Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2019.

CASTRO, Bruna Jamila de; CAROZA, Priscila. Contribuições de um jogo didático para o

processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 25-37, dez. 2011. Disponível em:

<http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/reiec/article/view/7468/6712>. Acesso em: 05 mar. 2019.

COLL, César; MARTÍN, Elena. A avaliação da aprendizagem no currículo escolar: uma perspectiva construtivista. In: COLL, César et al. **O construtivismo na sala de aula**. 6. ed. São Paulo: Ática, 1999.

D' AMBROSIO, Ubiratan. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.

DAVID P. AUSUBEL. **Home**. Disponível em: <http://www.davidausubel.org/index.html>. Acesso em: 05 mar. 2019.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 9. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

FUNERAL INNOVATIONS (West Des Moines – Iowa/EUA). **In loving memory of David P. Ausubel, M.D., PH.D.** Disponível em:

<http://funeralinnovations.com/obituaries/view/181861/2>. Acesso em: 05 mar. 2019.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. Ed. Unijuí, 2003.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 3. ed. Campinas, SP: Papirus, 2006.

LEMONS, Evelyse dos Santos; MOREIRA, Marco Antonio. A avaliação da aprendizagem significativa em Biologia: um exemplo com a disciplina Embriologia. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 2, p. 15-26, 2011. Disponível em:

<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/16650>. Acesso em: 05 mar. 2019.

MASINI, Elcie F. Salzano. Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 1, p. 16-24, 2011. Disponível em:

http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID2/v1_n1_a2011.pdf. Acesso em: 05 mar. 2019.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda. Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.

MOREIRA, Marcos Antonio. A teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. IN: MASINI, Elcie F. Salzano; MOREIRA, Marcos Antonio (Org.). **Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos**. São Paulo: Vetor, 2008a.

_____. Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. In: ENCUESTRO INTERNACIONAL SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, 2., 1997, Burgos. **Actas...** Burgos (Espanha), 1997. Disponível em:

<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2019.

_____. Interesse e Aprendizagem Significativa. In: ENCONTRO NACIONAL DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 7., 2018, Blumenau. **Anais...** Blumenau: FURB, 2018.

_____. O que é afinal aprendizagem significativa. In: MOREIRA, MOREIRA, Marcos Antonio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria de Física, 2011a.

_____. Organizadores previos y aprendizaje significativo. **Revista Chilena de Educación Científica**, v. 7, n. 2, p. 23-30, 2008b. Disponível em:

- <http://moreira.if.ufrgs.br/ORGANIZADORESesp.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2019.
- _____. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. ampl. São Paulo: EPU, 2011b.
- _____. Unidades de enseñanza potencialmente significativas - UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011c. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID10/v1_n2_a2011.pdf. Acesso em: 05 mar. 2019.
- MOREIRA, Marcos Antonio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.
- NOVAK, Joseph Donald. **Uma teoria de educação**. São Paulo: Pioneira, 1981.
- POZO, Juan Ignacio. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- PUHL, Cassiano Scott; LIMA, Isolda Gianni de. Compreendendo os números complexos por meio de uma estratégia didática para promover a Aprendizagem Ativa. **VIDYA**, Santa Maria, v. 38, n. 1, p. 237-256, jan./jun. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/2453>. Acesso em: 10 mar. 2019.
- _____. Uma atividade potencialmente significativa: diferenciando números reais dos números complexos. **Revista Caderno Pedagógico**, Lajeado, v. 13, n.1, p. 58-76, maio 2016. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/cadped/article/view/987>. Acesso em: 10 mar. 2019.
- ROCHA FILHO, João Bernardes da; BASSO, Nara Regina de Souza; BORGES, Regina Maria Rabello. **Transdisciplinaridade: a natureza íntima da Educação Científica**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.
- SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; SCHIRLO, Ana Cristina. Conhecimentos Prévios de Geometria Plana: estudo de caso com estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental. **Revista Dynamis**, v. 19, n. 1, p. 58-68. 2013. Disponível em: <http://proxy.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/3330>. Acesso em: 05 mar. 2019.
- SOLÉ, Isabel; COLL, César. Os professores e a concepção construtivista. In: COLL, C. et al. **O construtivismo na sala de aula**. 6. ed. São Paulo: Ática, 1999.
- SOUZA, Simony Suely Paes; SANTANA, Andre Ribeiro; NAKAYAMA, Luiza. Aprendizagem Significativa no Ensino de Ciências: o sistema locomotor no cotidiano dos estudantes. **Revista Dynamis**, v. 20, n. 1, p. 39-53, 2014. Disponível em: <http://proxy.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/3247>. Acesso em: 05 mar. 2019.
- TIBULO Cleiton; TIBULO, Vaneza de Carli; SANTAROSA, Maria Cecília Pereira. Proposta de atividades didáticas para o ensino de matemática com vistas à aprendizagem significativa de conceitos matemáticos. **Revista Dynamis**, v. 24, n. 1, p. 94 -115, 2018. Disponível em: <http://proxy.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/6934>. Acesso em: 05 mar. 2019.
- VALADARES, Jorge. A teoria da Aprendizagem Significativa como teoria construtivista. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 1, p. 36-57, 2011. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID4/v1_n1_a2011.pdf. Acesso em: 05 mar. 2019.