

VERA LUCIA LEAL CRISPIM

**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA EDUCAÇÃO
SUPERIOR: ANÁLISE DE DISSERTAÇÕES E TESES
BRASILEIRAS (2001 A 2014)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade do Extremo Sul Catarinense – Unesc como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Serafim Pereira

**CRICIÚMA
2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

C932a Crispim, Vera Lucia Leal.

Aprendizagem significativa na educação superior : análise de dissertações e teses brasileiras (2001 a 2014) / Vera Lucia Leal Crispim. – 2018.

125 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Educação, Criciúma, 2018.

Orientação: Antônio Serafim Pereira.

1. Teoria da aprendizagem significativa. 2. Ensino superior. 3. Ausubel, David Paul, 1958-. 4. Teorias de aprendizagem. 5. Psicologia educacional. I. Título.

CDD. 23. ed. 378

Bibliotecária Eliziane de Lucca Alosilla – CRB 14/1101

Biblioteca Central Prof. Eurico Back - UNESC

VERA LÚCIA LEAL CRISPIM

**“APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA EDUCAÇÃO
SUPERIOR: ANÁLISE DAS DISSERTAÇÕES E TESES
BRASILEIRAS (2001-2014)”**

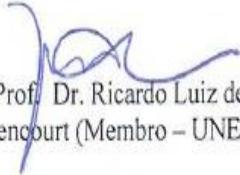
Esta dissertação foi julgada e aprovada para obtenção do Grau de Mestre em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Extremo Sul Catarinense.

Criciúma, 18 de julho de 2018.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Antonio Serafim Pereira
(Orientador - UNESC)


Profa. Dra. Maria Sylvia Cardoso
Carneiro (Membro – UFSC)


Prof. Dr. Ricardo Luiz de
Bittencourt (Membro – UNESC)

Profa. Dra. Janine Moreira
(Suplente – UNESC)


Prof. Dr. Carlos Renato Carola
Coordenador do PPGE-UNESC


Vera Lúcia Leal Crispim
Mestranda

AGRADECIMENTOS

A Deus, por seu amor e presença constante na minha vida.

Aos meus pais (*in memoriam*), pelo exemplo de vida.

A minha família (filhos, irmãos, sobrinhos), pelo amor, apoio e incentivo para seguir adiante em todos os momentos e decisões de minha vida.

Aos amigos do coração pelo amor, alegria, atenção e companheirismo nos momentos difíceis em que precisei de apoio.

Aos meus alunos, por me instigarem a ir em busca de novas possibilidades e desafios.

Aos meus colegas de trabalho, por compartilharem comigo o desejo de aprender, as angústias e os desafios da docência no atual contexto acadêmico.

Aos professores do Mestrado, pelo aprendizado proporcionado nas disciplinas cursadas.

Aos professores: Prof. Dr. Ricardo Bittencourt, Profa. Dra. Janine Moreira e Profa. Dra. Maria Sylvania Cardoso Carneiro, por aceitarem fazer parte das bancas de qualificação e defesa, proporcionando-me valiosas contribuições.

Ao meu querido orientador, Professor Dr. Antônio Serafim Pereira, pelos seus ensinamentos, pela sua paciência, compreensão e apoio incondicional diante das adversidades ocorridas durante este período de tempo. Minha eterna gratidão por não me deixar desistir deste projeto.

No hay que empezar siempre por la
noción primera de las cosas que se
estudian, sino por aquello que
puede facilitar el aprendizaje.

Aristóteles

RESUMO

O presente buscou compreender a opção teórica dos autores das teses e dissertações brasileiras pela aprendizagem significativa de Ausubel aplicada a educação superior. Mediante busca no Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) das dissertações de mestrado e teses de doutorado produzidas no período de 2001 a 2014 sobre o tema em questão, foi possível identificar e sistematizar sete trabalhos finais que serviram de base para a produção desta pesquisa. A metodologia adotada desenvolveu-se a partir de abordagem qualitativa de cunho bibliográfico, dispondo de procedimentos referentes a levantamento de dados, leitura e sistematização das informações disponíveis no material selecionado por meio de análise de conteúdo. Tendo em vista responder à questão sobre qual a justificativa dos autores das teses e dissertações selecionadas da opção pela Teoria da Aprendizagem de Ausubel na educação superior, selecionaram-se três categorias de análise, quais sejam: justificativa dos autores analisados pela opção da teoria de Ausubel, situação da aplicação da teoria, resultados/conclusões. Em relação a primeira categoria constatou-se que a maioria dos autores analisados optou pela teoria de Ausubel, como fundamento didático para potencializar a aprendizagem dos alunos. Evidenciou a importância do conhecimento prévio para a aprendizagem significativa. No que se refere à terceira categoria, os autores concluem que o envolvimento coletivo colaborativo dos participantes no processo de ensino e a utilização de procedimentos metodológicos, com destaque aos mapas conceituais, tendem a promover a aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Educação Superior. Teorias de Aprendizagem. David Ausubel. Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

The present study analyzed the theories of learning, especially the meaningful learning in the higher education of Brazilian dissertations and theses. Through a search of the Master's Degree in Personal Improvement Coordination (CAPES) and the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), of master's dissertations and doctoral theses produced in the period from 2001 to 2014, it was possible to compile in seven which were the basis for the production of this research. The methodology adopted was developed from a qualitative bibliographical approach, with procedures related to data collection, reading and systematization of the information available in the selected material through content analysis, in order to answer the following question: Which the justification of the authors of the theses and dissertations selected for the analysis of the option for the Theory of Learning Ausubel in higher education? Based on these procedures, three categories of analysis were selected: Authors' justification analyzed by the choice of Ausubel theory, situation of the application of theory, result / conclusions. In the first category it was verified that most of the authors analyzed opted for Ausubel's theory because it as a didactic foundation facilitates students' learning. The second category deals with the theory in question as reference for didactic sequence, where the importance of previous knowledge for meaningful learning is evidenced. Regarding the third category, which deals with the results and conclusions of the academic papers, the authors conclude that the collective collaborative involvement of the participants as well as the use of methodological procedures, highlighting the conceptual maps, potentiate meaningful learning.

Keywords: College education. Learning Theories. David Ausubel. Meaningful Learning

LISTA DE FIGURA

Figura 1 – Mapa conceitual explicativo sobre como se processa a aprendizagem significativa.....	57
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Teorias da aprendizagem: sistematizações de Pérez Gómez, Tavares; Alarcão; Lefrançois	23
Quadro 2 – Dissertações e teses defendidas no período de 2001 a 2014 com os descritores “aprendizagem significativa”, “ensino superior”, “David Ausubel”	78
Quadro 3 – Dissertações e teses defendidas no período de 2007 a 2014 com os descritores “aprendizagem significativa”, “ensino superior”, “David Ausubel”, analisadas nesta dissertação	81

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Dissertações e teses brasileiras defendidas no período de 2001 a 2014 com os descritores: “aprendizagem significativa” e “ensino superior” (CAPES).....	75
Tabela 2 – Dissertações e teses defendidas no período de 2001 a 2014 utilizando descritores: “aprendizagem significativa” e “ensino superior” (BDTD).....	76
Tabela 3 - Número de produções encontradas nos bancos de dados da Capes e da BDTD no período de 2007 a 2014	77
Tabela 4 – Justificativa da opção pela Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel	83
N.º de produções: 07	83
Tabela 5 – Situação da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel	85
Tabela 6 – Resultados e conclusões dos trabalhos analisados.....	88

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BDTD – Biblioteca Digital de Teses e Dissertações

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

DCNs – Diretrizes Curriculares Nacionais

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

LIPHS – *Limited or Inappropriate Propositional Hierarchies*
(Estruturas Hierárquicas Inapropriadas ou Limitadas)

MEC – Ministério da Educação e Cultura

PPP – Projeto Político Pedagógico

TAS – Teoria da Aprendizagem Significativa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 TEORIAS DE APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DE PÉREZ GÓMEZ, TAVARES E ALARCÃO E LEFRANÇOIS	23
3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: A TEORIA DE DAVID AUSUBEL	44
3.1 SUBSUNÇORES E FORMAÇÃO DE CONCEITOS.....	47
3.2 DIMENSÕES/EIXOS DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	48
3.2.1 Tipos e formas de aprendizagem significativa	52
3.2.2 Mapas conceituais: uma técnica para a aprendizagem significativa	56
3.3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: FORTUNA CRÍTICA	60
4 EDUCAÇÃO SUPERIOR E DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA OS CURSOS DESTACADOS NOS TRABALHOS ANALISADOS	67
5 METODOLOGIA	73
6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	81
6.3 JUSTIFICATIVA DA OPÇÃO DA PELA TEORIA DA APRENDIZAGEM DE AUSUBEL.....	82
6.4 SITUAÇÃO DA TEORIA DA APRENDIZAGEM DE AUSUBEL	84
6.5 RESULTADOS/CONCLUSÕES DOS TRABALHOS ANALISADOS	87
7 CONCLUSÃO	91
REFERÊNCIAS	94
APÊNDICE	102
APÊNDICE 1- QUADROS DE PRÉ ANÁLISE DAS DISSERTAÇÕES E TESES BRASILEIRAS, DEFENDIDAS NO PERÍODO DE 2001 A 2014 SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	103

1 INTRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento da humanidade produz saberes, representações e significados que o constituem, impulsionam e o reconstituem. À educação, auferem-se a responsabilidade social de viabilizar a formação para a cidadania dos membros da sociedade, a qual se defronta continuamente com a necessidade de promover, nesse processo de desenvolvimento, a sua própria reorganização. Por outro lado, as instituições educacionais contemplam a necessidade de contribuir com esse movimento visando à formação de uma sociedade mais humanizada e efetiva. Moreira (1997) aponta que sobretudo as instituições de educação superior vêm desempenhando um papel cada vez mais importante nesse sentido, a partir das concepções envolvendo a aprendizagem significativa formulada pela teoria de Ausubel.

Nesse processo dialético percebe-se, com a importância auferida para esse movimento histórico, que o ensino-aprendizagem, a pesquisa, a produção e a socialização do conhecimento que anteriormente estavam limitados ao âmbito acadêmico passaram a ser compartilhados e desenvolvidos por outros meios não necessariamente vinculados à universidade. Esse processo de ensino-aprendizagem, nas escolas e universidades, representa um grande desafio – tendo em vista os objetivos ideológicos que concernem ao aprendizado, responsáveis pelo modelo de educação que temos no Brasil. Studer e Casagrande (1999), apontam que o Brasil tem sofrido certo descaso em relação à educação superior, no que se refere a formação dos alunos, exigindo estudos que venham para reverter este quadro. Dessa maneira, o ensino e a aprendizagem exigem práticas docentes que oportunizem aos acadêmicos, entre outras possibilidades, pesquisar novos conhecimentos, desenvolver saberes, comparar e analisar as informações, visando a sua participação como atores neste movimento sócio-histórico.

Inseridas nesse contexto de mudanças e transformações geradoras de desenvolvimento, estão às instituições de educação superior. Tenho observado como professora deste nível de ensino que muitas vezes as experiências anteriores, aprendizagem, vem caracterizadas pelo exercício repetitivo e mecanizado do processo de conhecimento. Tal situação tem demandado a necessidade de prover aprendizagens mais efetivas, que possibilitem ao acadêmico transcender a condição de mero receptor sem considerar o acadêmico como um mero receptor de informações.

Portanto, a partir da necessidade acima citada, e outros desafios que concernem à educação superior, apontamos também a necessidade do docente conhecer as diferentes concepções de aprendizagem da educação e utilizar-se desses conhecimentos, em seu espaço acadêmico, para viabilizar de forma significativa a aprendizagem do aluno. Essa questão é ponto de reflexão, discussão em periódicos e publicações especializadas, que visam subsidiar o professor nesse sentido, a fim de que tenha a possibilidade de repensar a sua prática pedagógica na direção de uma formação profissional crítica.

Muito embora a educação no Brasil tenha percorrido diferentes caminhos, as instituições de ensino e seus educadores se preocupam em buscar alternativas que desafiem o aluno a ir muito além do que conseguir nota para passar de ano e/ou obter o diploma. Essas reflexões se traduzem em angústias que nos lançam em busca de outras possibilidades e saberes para atender às exigências desse contexto social em constante desenvolvimento. Buscando respostas para nossas reflexões, decidimos pela pós-graduação em educação a fim de repensar a prática docente articulada às teorias de aprendizagem que se contrapõem a abordagem comportamentalista. Buscamos, assim, aprofundar as compreensões envolvendo a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1982), bem como outras teorias envolvendo a aprendizagem na educação superior brasileira.

Assim, no presente estudo, apresentamos os contributos das teorias de aprendizagem, especificando a influência de algumas delas nas teses e dissertações discutidas nesta dissertação. As principais abordagens teóricas contidas na pesquisa são analisadas em duas correntes conceituais, sistematizadas por Pérez Gómez (1998), Tavares e Alarcão (2005), Lefrançois (2008): a primeira corrente compõe as teorias associacionistas, de condicionamento, de estímulo-resposta, ou seja, o condicionamento clássico (a partir das ideias de Pavlov e Watson) e o condicionamento instrumental (advindo das ideias de Thorndike e Skinner; a segunda corrente defendida contempla as teorias mediacionais, classificadas de acordo com sua relevância pedagógica em teorias da Gestalt (de Wertheimer e Lewin), da psicologia genético-cognitiva (Piaget e Ausubel), a psicologia genético-dialética (Vygotsky e Wallon) e no processamento de informação (Gagné). Entre as três sistematizações, acima citadas que dão embasamento teórico para o presente estudo situamos a teoria da aprendizagem significativa de D. Ausubel. Fazemos esse percurso dando ênfase ao principal objetivo deste estudo: compreender a opção teórica dos autores dessas produções pela aprendizagem significativa aplicada à educação superior, a qual

cede lugar à perspectiva de ensino voltada para o estudo do desenvolvimento cognitivo.

Por que a opção por Ausubel? Nossa experiência por 15 anos como docente no ensino superior nos fez perceber, pela especificidade dos cursos de graduação nos quais ministramos aulas e pelo público que frequenta esses cursos, que de uma forma ou de outra os alunos já possuem noções prévias sobre os conteúdos abordados, muitas vezes, por atuarem na área do curso que estão frequentando. O que nos instiga a pensar sobre a prática de ensino desenvolvida e sobre a contribuição da teoria da aprendizagem significativa para redimensioná-la.

A participação em seminários, as discussões com os colegas nas aulas da pós-graduação contribuíram para nos aproximar ainda mais sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1982), para quem aprender significativamente é ampliar e reconfigurar ideias pré-existentes na estrutura mental e, dessa forma, relacionar e acessar novos conteúdos. Tal concepção, em uma perspectiva cognitivista, do mesmo modo que as concepções mediacionais, surgem em contraposição ao behaviorismo, que até então se apresentava como corrente de aprendizado dominante na década de 1960, quando ocorreu a divulgação dos estudos de Ausubel, que contrariamente, para os teóricos behavioristas, o conhecimento prévio não era considerado: entendia-se que o aprendizado aconteceria se fosse ensinado por alguém (AUSUBEL, 2003).

Ainda na atualidade, é comum a compreensão de que o fracasso na aprendizagem se relaciona diretamente com a falta de disponibilidade do aluno para aprender, eximindo o docente de responsabilidade nesse sentido, quando, na verdade, ele é o profissional qualificado para propor processos potenciais de ensino que viabilizem a apropriação do conhecimento pelo aluno. Considerando como afirma Weiss (1999) amparada em Ausubel, que a situação de aprendizado ideal presume a participação ativa do aluno, garantindo dessa forma a aprendizagem significativa se efetive.

Ausubel (1968), ao elaborar sua teoria, propõe uma abordagem explicativa do processo da aprendizagem humana, embasada nos princípios organizacionais da cognição e valorizando, então, o conhecimento e o entendimento das informações – e não só a memorização mecânica. Para Moreira e Masini (1982), os postulados desenvolvidos por Ausubel registram que a aprendizagem somente acontecerá se esta proporcionar algum significado para o aluno e estiver relacionada a algum conhecimento prévio dele. Nesse sentido, a Teoria da Aprendizagem de David Ausubel tem como pressuposto principal a

relação de conteúdos que são agregados de forma hierarquizada e de forma mais complexa de acordo com sua ligação com conhecimentos prévios, chamados subsunçores, os quais funcionam como “âncoras”, que proporcionam tanto a aprendizagem como o desenvolvimento cognitivo do indivíduo (AUSUBEL, 1982).

A escolha do tema deste estudo, em vista das reflexões e motivações mencionadas anteriormente, incide sobre a aprendizagem significativa de David Ausubel (2003) na educação superior. Após sua definição, realizamos um levantamento bibliográfico, a fim de verificar a possibilidade de efetivação do estudo.

Para o levantamento dos dados iniciais, foi realizada uma busca no Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (Capes) e também na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) sobre os trabalhos produzidos no período de 2001 a 2014. Essas duas bases de dados foram referências importantes no embasamento dos estudos propostos, pois através delas obtivemos acesso aos materiais já produzidos sobre o tema. Quanto ao período delimitado para a pesquisa nos bancos de dados, foi definido pela disponibilização dos documentos eletrônicos no site da Capes; conseqüentemente, o mesmo recorte temporal foi adotado para a busca dos documentos no banco de dados da BDTD. Para o levantamento de dados deste estudo, foram utilizados dois descritores: "ensino superior" e "aprendizagem significativa".

A busca realizada no banco de dados da BDTD utilizou os mesmos descritores no levantamento das produções no banco de dados da Capes para igual período (2001 a 2014). Foram encontrados 189 trabalhos, sendo 140 dissertações e 49 teses. No refinamento, tomando como referência os descritores empregados anteriormente e acrescidos do termo “David Ausubel”, foram encontrados 7 trabalhos.

Após o refinamento, foi elaborado um quadro com os dados de identificação referentes a cada uma das teses e dissertações encontradas nos dois bancos de dados. Os quadros contêm os mesmos itens para identificação e comparação no cruzamento dos dados, ou seja: títulos, autores, anos de produção, locais onde foram realizados os trabalhos e a instituição de vínculo dos autores das teses e dissertações selecionadas para a análise. Com os dados cruzados e as informações analisadas, percebemos a duplicação de duas produções, pois elas constavam tanto em um quanto no outro repositório. Dessa maneira, foi possível verificar quais eram as teses e dissertações repetidas e eliminá-las. Identificamos a prevalência de 7 (sete) teses e dissertações na área das Ciências Exatas e da Terra (conforme classificação de saberes do MEC). Isso posto,

foram identificados os 7 (sete) trabalhos que forneceram subsídios para a elaboração deste estudo e possibilitaram verificar quantitativamente o que havia sido produzido sobre a concepção de Aprendizagem Significativa de David Ausubel (2003) e analisar qualitativamente os dados contidos no material a que tivemos acesso.

Ao concluir o processo de busca e seleção das teses e dissertações produzidas no período citado anteriormente, o encaminhamento subsequente foi definir as categorias de análise e realizar a leitura dos trabalhos, os quais permitiram responder ao problema do estudo em questão: Qual a justificativa dos autores das teses e dissertações selecionadas para análise da opção pela Teoria da Aprendizagem de Ausubel na educação superior? Essa pergunta inicial apresentou como objetivo geral: compreender a opção teórica dos autores dessas produções pela aprendizagem significativa aplicada à educação superior. Tal propósito resultou no desdobramento dos seguintes objetivos específicos:

- a) Conhecer as principais teorias que incidem sobre a aprendizagem, articuladas com materiais produzidos já consolidados pelos meios e pelas práticas acadêmicas.
- b) Identificar o contexto da educação superior no qual o estudo dos autores das dissertações e teses foi desenvolvido
- c) Analisar a relação entre a metodologia e a opção teórica desenvolvida pelos autores das teses e dissertações analisadas.
- d) Analisar os resultados/as conclusões apresentados nas dissertações/teses no que se refere à aprendizagem significativa na educação superior.

A relevância deste estudo, diante do atual contexto educacional, justifica-se pela importância do professor da educação superior apropriar-se do conhecimento a respeito das teorias de aprendizagem, um saber pedagógico que busca aproximar os entendimentos educacionais da atualidade em alinhamento com a formação do professor e dos alunos, bem como uma aprendizagem realmente significativa e suas diferentes concepções. Além disso, desenvolver uma discussão conceitual e argumentativa diante da Aprendizagem Significativa e de demais concepções de aprendizagem que proporcionem evidenciar novos conhecimentos a serem construídos por meio delas.

Desse modo, é possível rever e refletir sobre o modelo de educação que se está oferecendo aos alunos da educação superior, que características se buscam nos docentes para que eles possam atender às

exigências curriculares dos cursos. Os estudos direcionados às principais teorias da aprendizagem levam a interpretar sistematicamente tais teorias e são de fundamental importância para compreender como se dá o processo de ensino-aprendizagem na educação superior.

Ausubel (1982) estabelece um ponto fundamental para que a teorias da aprendizagem significativa seja objetivada: que os conhecimentos já adquiridos pelos alunos devem ser sempre valorizados de modo contínuo, visto que tão somente assim é possível construir estruturas mentais que possibilitam as descobertas de novos conhecimentos e as redescobertas de conhecimentos já aprendidos, promovendo a aprendizagem como um processo prazeroso para o aprendiz.

Ao sistematizar este estudo, no primeiro capítulo expomos as concepções acerca do processo de ensino-aprendizagem encontradas na literatura, entre as quais se destacam os estudos de Pérez Gómez (1998), Lefrançois (2005), Tavares e Alarcão (2008). Os autores discutem as teorias da aprendizagem com consistência e demonstram, de maneira objetiva, as informações difundidas entre os estudiosos da área de Ciências Humanas.

A seguir, no segundo capítulo, apresentamos a teoria proposta por Ausubel (1982) em sua própria concepção e na concepção dos autores críticos da teoria, seus conceitos e suas limitações.

O terceiro capítulo estabelece as principais áreas de estudo abordadas pelos autores das teses e dissertações selecionadas, bem como as aproximações das diretrizes de base dos respectivos cursos com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1982).

No quarto capítulo, apresentamos as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de maior destaque nos trabalhos analisados.

No quinto capítulo procuramos conceituar as concepções e os procedimentos metodológicos que possibilitaram a sistematização da pesquisa.

No sexto capítulo, investigamos, as principais categorias de análise discutidas pelos autores selecionados em suas dissertações e teses.

Por fim, no capítulo sete, apresentamos uma síntese com as conclusões justificando os seus aspectos mais relevantes, assim como as principais contribuições desse estudo para o ensino superior. Concluindo, apontamos, as sugestões para trabalhos futuros.

2 TEORIAS DE APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DE PÉREZ GÓMEZ, TAVARES E ALARCÃO E LEFRANÇOIS

Neste capítulo, apresentamos uma revisão sobre diferentes teorias da aprendizagem e suas concepções, situando-se, entre elas, a Teoria da Aprendizagem Significativa. No contexto destas teoria, abordamos aqui os estudos de Pérez Gómez (1998), Tavares e Alarcão (2005) e Lefrançois (2008), tendo em vista suas equivalentes ou distintas formas de sistematizar os principais conceitos de diferentes teorias da aprendizagem, apresentadas no quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Teorias da aprendizagem: sistematizações de Pérez Gómez, Tavares; Alarcão; Lefrançois

PÉREZ GÓMEZ (1998)	TAVARES; ALARCÃO (2005)	LEFRANÇOIS (2008)
TEORIAS ASSOCIACIONISTAS/ CONDICIONAMENTO: Condicionamento de Pavlov, Watson Thorndike e Skinner.	TEORIA BEHAVIORISTA Teoria de Watson, de Thorndike, de Skinner.	TEORIA BEHAVIORISTA Teorias de Pavlov, Watson e Guthrie; Teorias de Thorndike e Hull e Teoria de Skinner.
TEORIAS MEDIACIONAIS Teoria da Gestalt, Wertheimer e Lewin, psicologia genético-cognitiva, Piaget e Ausubel, psicologia genético-dialética, Vygotsky e Wallon e processamento da informação, Gagné.	TEORIA COGNITIVISTA Teoria de Piaget, de Bruner, de Ausubel e modelo informático.	TEORIA COGNITIVISTA Teoria da Gestalt, Teoria de Bruner, Ausubel, Piaget e Vygotsky e Conexionismo.

Fonte: Elaborado pela autora.

Cabe aludir que na sistematização das teorias de aprendizagem realizada por Pérez Gómez (1998), são ressaltadas as respectivas implicações didáticas e pedagógicas.

Pérez Gómez (1998, p. 28), organizou seu estudo em duas amplas correntes teóricas de aprendizagem:

a) as teorias associacionistas, de condicionamento e E-R (estímulo-resposta), diferenciadas em: condicionamento clássico (Pavlov e Watson) e condicionamento instrumental ou operante (Thorndike e Skinner); b) as teorias mediacionais, classificadas considerando sua relevância pedagógica em teoria da Gestalt (Wertheimer e Lewin), psicologia genético-cognitiva (Piaget e Ausubel), psicologia genético-dialética (Vygotsky e Wallon) e processamento de informação (Gagné).

Pérez Gómez (1998) denomina teorias associacionistas ou de condicionamento aquelas que compreendem os processos de aprendizagem como produto da associação de estímulos e respostas reforçados pelo meio, sem levar em conta as estruturas internas ou cognitivas; já Lefrançois (2008) e Tavares e Alarcão (2005), utilizam o termo behaviorista para designar as teorias desse mesmo processo de aprendizagem.

Ao remeter-se às teorias e aos processos de aprendizagem a partir das estruturas cognitivas, Pérez Gómez (1998) faz uso do termo mediacional, enquanto Lefrançois (2008) e Tavares e Alarcão (2005) as denominam teorias cognitivistas. Entretanto, podemos perceber que Pérez Gómez (1998) amplia essa discussão, pois insere nas teorias mediacionais as teorias cognitivistas, distinguindo-as em genético-cognitivas e genético-dialéticas.

Para Lefrançois (2008), as teorias que comportam o cognitivismo são compostas pelas teorias transitórias, teorias de Gestalt, Bruner, Piaget e Vygotsky, além do conexionismo. Por outro lado, Tavares e Alarcão (2005) consideram que a teoria cognitivista é composta pelas principais teorias de Piaget, Bruner, Ausubel e modelo informático.

Podemos observar que Lefrançois (2008), ao descrever as teorias do cognitivismo, também engloba a teoria da Gestalt, e não os autores que contribuíram para esta isoladamente, como fazem Tavares e Alarcão (2005).

Um ponto de diferenciação observado no âmbito das teorias formuladas pelos autores se dá na concepção da compreensão das conexões que envolvem a recepção e o processamento de informações cognitivas, dando-lhes diferentes denominações: Pérez Gómez (1998)

denomina processamento de informação; Lefrançois (2008) chama de conexionismo; Tavares e Alarcão (2006) nomeiam de modelo informático.

Quanto à Teoria da Aprendizagem Significativa, os autores a definem como uma concepção cognitiva das teorias de aprendizagem, que se baseia na premissa segundo a qual existe uma estrutura cognitiva que, a partir de novas interações, se modifica constantemente. A aprendizagem é, neste caso, a organização e integração de informações na estrutura cognitiva do estudante.

Considerando as teorias de condicionamento citadas pelo autor, estas se referem à concepção de um processo mecanizado de aprendizagem, relacionado à associação de estímulos e respostas determinados por variáveis externas, desconsiderando variáveis internas de sua estrutura. Para Pérez Gómez (1998, p. 30), nessa concepção a “dinâmica própria da aprendizagem, o ensino se reduz a preparar e organizar as contingências de reforço que facilitam a aquisição dos esquemas e tipos de conduta desejados”. A partir dessa afirmação, entendemos que para Ausubel (1982) a aprendizagem mecânica é aquela que ocorre quando são aprendidas novas informações sendo que as mesmas não interagem com conhecimentos e conceitos já presentes na estrutura cognitiva, de modo que o aprendiz apenas “decora” as informações, sem viabilizar a sua manutenção ou correlação quanto aos demais conteúdos já assimilados.

No âmbito das teorias mediacionais, em contrapartida, Pérez Gómez (1998) aponta que o processo de aprendizagem advém da estrutura interna própria do sujeito, sendo um processo de conhecimento e compreensão das relações, nas quais as condições externas são definidas e impactam no processo de ensino-aprendizagem a partir das condições internas. Sendo assim, o autor compreende, ainda, que a conduta do indivíduo está fundamentada em uma totalidade organizada. Os processos de aprendizagem são baseados nas interações com o ambiente e com o momento no qual o indivíduo se encontra, ou seja, no modo pelo qual ele se relaciona com o meio e o momento vivido. Assim, nas perspectivas teóricas mediacionais, a aprendizagem é concebida como um processo no qual o indivíduo emprega esforços internos, atribuindo sentido e significado às experiências e situações por ele observadas (PÉREZ GÓMEZ, 1998).

Entre as teorias mediacionais destacam-se a Gestalt, a psicologia cognitiva, ea genético- dialética. Cabe assinalar a presença da Aprendizagem Significativa de Ausubel, no segundo grupo, teoria foco deste estudo. A teoria da Gestalt surgiu no final do século XIX na

Áustria e Alemanha que possibilitou o estudo da percepção, onde a estrutura cognitiva é um sistema dinâmico em interação entre determinados elementos através de princípios de organização perceptual própria.

As considerações de Pérez Gómez (1998), sobre implicações da Gestalt na aprendizagem são relevantes por rejeitarem o exercício tão somente mecânico no processo de aprendizagem, assim como, teóricos importantes, como Kohler e Koffka, preconizam que a experiência e a percepção são mais importantes que apontar resultados prontos no processo de aprendizagem. A teoria Gestáltica afirma também que a aprendizagem ocorre através de insight, ou seja, uma compreensão súbita para solução de determinados problemas. Para que isso ocorra é necessário o registro de experiências anteriores associados ao problema. Este fato é consequência de uma sistematização constante do conhecimento que permite a percepção de todos os elementos essenciais presentes no contexto. Assim, a aprendizagem acontece devido a uma reorganização da estrutura cognitiva que permite o entendimento de um problema e a solução deste.

Outro princípio na Gestalt, destacado por Pérez Gómez (1998), em relação ao processo de aprendizagem é que este varia de pessoa para a pessoa, visto que obedecem a regras de percepção sensoriais comuns a maioria das pessoas. Essas percepções são embasadas nos fatores fisiológicos, isto é, independente de influências externas e vivenciadas de forma única por cada estudante. Assim, a percepção é a forma como vemos o mundo ao nosso redor.

Para a Gestalt, no processo de aprendizagem, é fundamental ensinar primeiramente os conceitos mais globais que contribuam para o desenvolvimento cognitivo de forma geral, para depois ensinar os pormenores de forma integrada. Conclui-se, portanto, que para a Gestalt as coisas possuem a tendência de serem vistas como um todo não de maneira separada, isso no processo de aprendizagem pode ser aplicado da seguinte maneira: primeiramente se conceitua o todo, depois aos poucos o educador faz o desmembramento desse todo.

A psicologia genético-cognitiva, representada por Piaget e Ausubel, considerada por Pérez Gómez como uma teoria mediacional, por sua vez, tem como princípio básico estudar a instância mediadora que possibilita os processos de aprendizagem. Tal teoria postula que “a aprendizagem provoca a modificação e transformação das estruturas que, ao mesmo tempo, uma vez que modificadas, permitem a realização de novas aprendizagens de maior riqueza e complexidade” (PÉREZ GÓMEZ, 2004, p. 36). Vincula, portanto, a aprendizagem ao

desenvolvimento interno das funções cognitivas (PÉREZ GÓMEZ, 2004). Ausubel (1982) considera que a estrutura cognitiva é compreendida como uma rede de conhecimentos e conceitos estruturados seguindo um grau de hierarquia internalizado no aprendiz, variável de acordo com os níveis de abstração e generalização por ele observáveis. As estruturas cognitivas que viabilizam esse processo, segundo Pérez Gómez (1998), sofrem influência do meio e são constituídas por meio de trocas que não estão prontas, mas se formam no processo de elaboração do conhecimento.

A teoria de Jean Piaget explica que, desde o seu nascimento, o indivíduo constitui o conhecimento. Neste processo o desenvolvimento cognitivo procede por estágios: sensorio motor, pré operacional, operacional concreto, operacional formal. O período sensorio motor é caracterizado pelo egocentrismo, para a criança tudo o que ela vê é extensão de seu corpo. Já no período pré operacional com o uso de imagens e símbolos o pensamento começa a se organizar, mas não têm ainda a compreensão da transitividade nem da conservação do todo. No período operacional concreto a criança adquire as noções de reversibilidade e conservação, porém seu pensamento ainda é limitado. As operações são concretas e incidem sobre objetos reais. No período operacional formal o indivíduo manifesta um último tipo de egocentrismo atribuindo um grande poder ao seu próprio pensamento. Todas as pessoas, portanto, desde que tenham um desenvolvimento normal, passam por estas fases na mesma ordem, com possíveis variações das idades. PÉREZ GÓMEZ, (1998). O autor afirma ainda que para Piaget, o desenvolvimento cognitivo é um processo de sucessivas mudanças qualitativas e quantitativas das estruturas mentais (esquema). As mudanças cognitivas resultam de um processo de desenvolvimento. As mudanças são graduais e nunca abruptas os esquemas são construídos e modificados gradualmente.

A construção do conhecimento ocorre quando acontecem ações que provocam o desequilíbrio no esquema, necessitando dos processos de assimilação e acomodação para a construção de novos esquemas e alcance do equilíbrio. A assimilação evidencia o fato de que a iniciativa na interação do sujeito com o objeto é do organismo. Quando a mente assimila, ele incorpora a realidade a seus esquemas de ação impondo-se ao meio. A acomodação é a modificação de um esquema ou de uma estrutura em função das particularidades do objeto a ser assimilado. A acomodação ocorre de duas formas: Criando um novo esquema no qual se possa inserir um outro estímulo, ou modificar um esquema já

existente de modo que o estímulo possa ser inserido nele. A adaptação é o equilíbrio entre a assimilação e a adaptação.

Segundo Pérez Gómez (1998), a teoria do desenvolvimento de Piaget não é uma teoria da aprendizagem, mas oferece subsídios para as práticas educacionais. Entende-se que a adaptação permite que a experiência externa seja incorporada a estrutura cognitiva pela construção de novos esquemas mentais. Assim sendo, para Piaget, o conhecimento é construído. Ensinar é provocar o desequilíbrio da mente, para que a mesma procure a reequilibração e construa novos conhecimentos. Isto é aprendizagem.

Para Ausubel, segundo Pérez Gómez (1998), a aprendizagem atende a aspectos lógicos e psicológicos, e acontece significativamente quando vinculada à bagagem de conceitos ou ideias condizentes com a estrutura cognitiva do indivíduo. Sendo assim, a aprendizagem significativa propõe reorganização cognitiva e atividade interna.

A aprendizagem significativa se manifesta de maneira congruente no âmbito da educação superior, visto que os aprendizes ali presentes fazem uso dos conhecimentos já presentes e organizados de modo hierarquizado para a continuidade do aprendizado. (STUDER E CASAGRANDE, 1999). No processo de conhecimento, as condições externas são mediadas pelas condições internas. No que diz respeito ao material de aprendizagem, Ausubel destaca duas dimensões lógicas: “a potencialidade significativa do material é a primeira condição para que se produza a aprendizagem significativa. O segundo requisito é a disposição positiva do indivíduo em relação à aprendizagem” (AUSUBEL *apud* PÉREZ GÓMEZ, 1998, p. 38).

De acordo com Ausubel (1982), quando o aprendiz detém uma estrutura cognitiva estruturada de forma lógica, ele está apto para usar o conhecimento internalizado com o intuito de adquirir novos conhecimentos/aprendizagens, de modo que esse processo só é possível diante de uma interação do aprendiz com a realidade que o cerca. Para o autor o aluno deve, em primeiro grau, manifestar uma disposição prévia para que possa relacionar de modo intencional o novo conhecimento a ser aprendido com base em conhecimentos e informações já presentes em sua estrutura cognitiva, promovendo tal relação de forma não literal e não arbitrária.

Dessa forma, ao ser elaborado o planejamento didático, devem-se levar em consideração as peculiaridades da bagagem cognitiva do sujeito envolvido nas atividades propostas, visto que “a estrutura cognitiva de cada sujeito evidencia uma organização hierárquica e lógica, na qual cada conceito ocupa um lugar determinado em função de

seu nível de abstração, de generalização e capacidade de incluir outros conceitos” (AUSUBEL apud PÉREZ GÓMEZ, 1998, p. 39). Sendo assim, o material organizado de forma lógica, com organizadores hierárquicos de ideias, tendo em vista o conteúdo previamente estabelecido, tem mais probabilidades de inclusão na estrutura cognitiva.

Pérez Gómez (1998) aponta, na ordenação das teorias da aprendizagem mediacionais, Vygotsky e Wallon como principais representantes da psicologia genético-dialética. Vygotsky, segundo o autor (1998), defende que o aprendizado está vinculado tanto às suas características biológicas quanto às experiências do indivíduo com o meio sócio-histórico em que ele atua. Dessa forma, a aprendizagem está intimamente relacionada à comunicação e ao desenvolvimento ou, melhor dizendo, a construção histórica do ser humano proporciona a apropriação da bagagem cultural. Assim, a construção das estruturas formais da mente vai além das atividades e coordenações que o indivíduo realiza.

Na educação superior, faz-se necessário considerar os alunos como sujeitos, detêm uma ampla bagagem de conhecimentos que contribuem para a aprendizagem significativa (Studer; Casagrande, 1999), de modo que as estruturas formais da mente de todos os indivíduos ali presentes devem ser consideradas, enfatizando a importância da comunicação e da relação dos novos conteúdos com aqueles já adquiridos.

Outro fundamento importante nesse sentido é a compreensão de que o principal instrumento para que a linguagem seja desenvolvida consiste na palavra, por meio da qual são transmitidas experiências, conhecimentos e saberes. Na prática, a linguagem se dá por meio da assimilação da comunicação, sendo um instrumento para regular e orientar o comportamento humano. Ausubel (1982) defende, em sua Teoria da Aprendizagem Significativa, no mesmo sentido, que a linguagem é essencial para concebê-la. A linguagem, na visão do autor, é considerada um dos mais importantes fatores para a transformação dos significados lógicos diante da aquisição de novas aprendizagens com significados para o indivíduo, a partir do esforço cognitivo e afetivo e da pré-disposição em aprender e relacionar os novos conhecimentos à estrutura cognitiva bem organizada.

Na educação superior, segundo Moreira (1999), a estratégia pedagógica concebida pela Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel deve sempre considerar a articulação dos alunos com os saberes prévios já presentes e organizados em sua estrutura cognitiva, de modo

que o acadêmico em hipótese alguma possa ser concebido como mero receptor passivo. O autor ressalta que as instituições de educação superior devem desenvolver as capacidades intelectuais, habilidades humanas e profissionais dos alunos, fazendo uso da aprendizagem significativa para que o aluno possa desenvolver-se plenamente a partir de suas ideias, raciocínio, sentimentos, cultura, profissão, meio social e intelectual.

Ainda no âmbito da psicologia genético-dialética, Pérez Gómez (1998) faz menção à escola de Wallon. Havendo dependência do desenvolvimento fisiológico em relação ao estado psicológico, ocorre uma passagem do orgânico ao psíquico (ou do corpo até a mente), de modo que, para a escola de Wallon, são quatro os elementos que condicionam tal passagem: emoção, imitação, motricidade e o *socius*. Para a teoria genético-dialética, a aprendizagem está relacionada ao desenvolvimento humano e às experiências com o meio. As emoções assumem papel importante na aprendizagem, portanto. Já a atividade cognitiva é influenciada pelos componentes afetivos que por si impulsionam a ação. Sendo assim, a emoção tem claras repercussões pedagógicas, de modo que ela proporciona a expressão de um pensamento interno, adquirindo o caráter de comunicação com o ambiente exterior e com os indivíduos que o cercam.

Segundo Pérez Gómez (1998), a comunicação assume, para Wallon, o primeiro modelo de representação. Logo, o pensamento está vinculado aos aspectos emotivos e afetivos. Podemos concluir, então, que “As estruturas psicológicas serão desde agora a variável mais importante da aprendizagem tendo sempre presente que tais estruturas são redes complexas e interativas de pensamento, ação, emoção e atividade” (PÉREZ GÓMEZ, 1998, p. 43). Ausubel (1982) observa que os canais de comunicação devem ser explorados com o intuito de adquirir melhores resultados da aprendizagem como um todo. A comunicação entre o professor e seu aluno, nesse cenário, propicia o alcance da aprendizagem, desde que a comunicação seja pautada com os preceitos já apresentados no estudo em questão.

Ainda dentro das teorias mediacionais, Pérez Gómez (1998), em sua sistematização, dá relevo a Gagné no contexto da teoria do processamento da informação, que fundamenta e justifica a existência de oito modalidades distintas de aprendizagens: 1) de sinais; 2) estímulo-resposta; 3) encadeamento; 4) associação verbal; 5) discriminação múltipla; 6) de conceitos; 7) de princípios; 8) resolução de problemas. Para o autor (1998, p. 43), “estes tipos de aprendizagem exigem formas prévias mais simples como requisito para as mais complexas”, sendo a

aprendizagem caracterizada como um processo que ocorre de modo hierárquico e com resultados esperados e previstos, mas não assegurados.

A teoria do processamento da informação é uma teoria recente entre as teorias de aprendizagem e visa compreender a estrutura cognitiva do ser humano. Para Pérez Gómez (1998), esta é uma perspectiva na qual as estruturas internas cognitivas atuam como mediadoras entre o estímulo e a resposta. Os avanços na neurociência permitem uma melhor compreensão no processo de aprendizagem e as interlocuções entre cérebro, memória, cognição, emoção e motivação permitem a inferência no campo da aprendizagem. Desse modo, pode ser considerada um modelo de aprendizagem mediacional, ao considerar as estruturas internas, tanto em instância estrutural ou funcional quanto mediadoras do estímulo e resposta (PÉREZ GÓMEZ, 1998).

Dessa forma os componentes internos dos processos de aprendizagem constroem um sistema cognitivo organizado, de tal maneira que, tanto as características das instâncias estruturais como os mecanismos dos processos de controle se criam e se transformam em virtude de seu próprio funcionamento ao processar a informação nos intercâmbios com o meio. Os esquemas, os conhecimentos, as especialidades e habilidades se formam num processo genético, e sua configuração pode e de fato se altera em algum modo ao longo do tempo (PÉREZ GÓMEZ, 1998, p. 46).

Assim, tal teoria considera que o indivíduo humano detém a atividade fundamental de ser receptor de informações, agindo e formando conhecimentos e saberes a partir de tal processo. O ser humano, afirma Pérez Gómez (1998), atua com base na representação subjetiva de acordo com o processo de recepção, transformação, acúmulo e recuperação do conhecimento a ser utilizado para a construção de outros conhecimentos e saberes. De acordo com Ausubel (1982) a escola não pode conceber o aluno como um mero receptor das respostas desejadas por ela com base na promoção da memorização e da reprodução de informações (sem erros), sendo mais recomendável a aprendizagem a partir da experimentação e das tentativas e erros.

No que se refere à sistematização de Tavares e Alarcão (2005) os autores organizam as teorias de aprendizagem em dois grupos: teorias

behavioristas (Watson, Thorndike, Skinner) e teorias cognitivistas (Piaget, Bruner, Ausubel e modelo Informático).

Na concepção da teoria behaviorista aprendizagem é percebido como resultante de um processo condicionado em que as respostas são associadas a estímulos, determinando uma conexão entre o estímulo e a resposta obtidas após múltiplas tentativas e erros. Para Tavares e Alarcão (2005), a teoria behaviorista constitui-se em estudos objetivos do comportamento humano, juntamente, investigam a aprendizagem como algo mensurável, que pode ser medido, desconsiderando o processo mental e beneficiando a ligação entre o estímulo e a resposta. Para os autores esta teoria considera a aprendizagem como o resultado de uma série de processos de condicionamento, decorrentes de conseqüências ambientais e nas respostas satisfatórias para este estímulo.

Tavares e Alarcão (2005) enfatizam ainda que nesta teoria, o homem é estudado como produto da aprendizagem pela qual passa pela infância. Defende que o homem é um organismo que responde a estímulos exteriores de um modo mais ou menos automático e fortuito, ficando, dessa forma, descoradas as estruturas mentais. Valoriza o saber-fazer que é um comportamento exterior observável e susceptível de ser medido. Baseia-se na análise minuciosa da estrutura da tarefa a aprender e vê o educando como um ser passível e moldável. Esta teoria fundamenta-se na repetição e memorização. Para efeitos deste trabalho, consideramos os três principais expoentes da teoria behaviorista: Pavlov, Skinner, Thorndike.

Pavlov – condicionamento clássico- presumiu que o reflexo condicionado teria uma função significativa no comportamento humano e por conseguinte na aprendizagem. Seu postulado forneceu bases para que Watson constituísse o behaviorismo. Skinner – condicionamento operante - foi o teórico que mais influenciou na compreensão do processo de aprendizagem. Para Skinner, segundo Tavares e Alarcão (2005), a aprendizagem está associada a uma alteração de desempenho. Uma aprendizagem significativa deve apresentar condições estimuladoras para que o aluno saia da situação de aprendizagem deferente de como entrou. A aprendizagem é um processo de condicionamento através do uso de reforçamento das respostas que se quer obter.

Thorndike – a lei do efeito foi a principal contribuição de Thorndike ao behaviorismo. Esta concepção teórica, enfatiza que o professor deverá proporcionar ao aprendiz um reforço positivo, caso o aluno apresente a resposta desejada, ou um reforço negativo quando o aluno expressa uma resposta indesejada.

Conceito de teoria cognitivista para Tavares... Damos destaque neste trabalho no âmbito desta teoria a Piaget, Bruner, Ausubel e Gagné.

Segundo Tavares e Alarcão (2005, p.102), modelo piagetiano considera a aprendizagem como “processo [...] progressivo, de exploração, descoberta e reorganização mental em busca da equilíbrio da personalidade”. Sobre este aspecto, o docente, ao ensinar, deve levar em consideração o ponto de vista do aprendiz; os instrumentos e materiais devem ser significativos, não muito fáceis ou difíceis para que agucem o desejo de aprender (equilíbrio). Sendo assim, as práticas educacionais devem acompanhar, integrar, enriquecer o desenvolvimento humano. Essas mesmas prerrogativas são contempladas para todos os níveis de aprendizagem, inclusive quando abordamos tal concepção na educação superior, conforme menciona Moreira (1999).

Para Piaget (1978), os seres humanos sempre e somente aprendem pela construção, independentemente de como se ensina e da natureza da realidade. Ele não separa, em seu trabalho, o nível de epistemologia (formação e significado do conhecimento) do nível da teoria da aprendizagem.

Recentemente, as críticas têm surgido na literatura desafiando o construtivismo em toda a sua abrangência de pontos de vista. Em seu artigo “O bom, o mau, e o feio - as muitas caras do construtivismo”, Phillips (1995), desafia esta corrente dominante do pensamento. As críticas incidem sobre os aspectos bons e maus do construtivismo. O autor elogiou o construtivismo por sua ênfase na aprendizagem dos alunos: a participação ativa e o reconhecimento acrescido dado à natureza social da aprendizagem. O lado mau do construtivismo reside na sua tendência ao relativismo epistemológico (incluindo o relativismo individual e social da comunidade), que parece ser o maior desafio que os construtivistas enfrentam.

O construtivismo surgiu como a principal metáfora da aprendizagem humana nos anos de 1980, diminuindo o interesse pelas perspectivas do behaviorismo e do processamento da informação. De acordo com Fernandez (2001), tanto Mayer (1996) quanto Vygotsky (1962), entre outros, criticaram a abordagem behaviorista como sendo demasiado estreita, especializada, isolada e intrapessoal em seu ponto de vista. Da mesma forma, a abordagem de processamento das décadas de 1960 e 1970 foi criticada como sendo excessivamente reducionista em sua analogia entre computador e mente (FERNÁNDEZ, 2001).

Ambas as abordagens não refletiram nem o papel ativo do agente de aprendizagem, nem a influência dos contextos sociais interativos em

ambientes educacionais cotidianos. Seu mecanismo sustentado por uma visão ordenada, previsível e controlável do universo se revelou inadequado para capturar as características ativas e sociais dos alunos. O fato é que, entre os construtivistas, de qualquer natureza, é consenso que o conhecimento não é adquirido mecanicamente, mas sim construído de forma ativa dentro dos limites e do ambiente de aprendizagem, sendo comumente considerado uma mudança de paradigma na psicologia educacional.

A respeito da construção do conhecimento individual, os autores acima mencionados argumentam que o conhecimento não é uma entidade autossuficiente e que também não é diretamente transmissível de pessoa para pessoa, mas sim individual e idiossincraticamente construído ou descoberto. Construtivistas cognitivos ou radicais, consequentemente, enfatizam os processos de aprendizagem centrados no aluno e orientados para a descoberta. No processo, ambiente e interação social funcionam meramente como estímulo para o conflito cognitivo individual.

Para Tavares e Alarcão (2005), a tradição construtivista social ou realista costuma ser dita como derivada do trabalho de Vygotsky. Outros incluídos nesta categoria são Kuhn; Greeno; Lave; Simon; Brown. Acredita-se que os alunos sejam enculturados em sua comunidade de aprendizado e conhecimento adequado com base na sua compreensão existente, por meio da sua interação com o ambiente de aprendizagem imediato. Tavares e Alarcão (2005), ilustram que a aprendizagem é considerada como uma atividade ligada ao contexto, ideia esta defendida por Eggen e Kauchak; McInerney e McInerney; Woolfolk.

Tavares e Alarcão (2005) tecem ainda comentários sobre o construtivismo radical argumentando que o construtivismo também merece elogios por trazer às questões epistemológicas a discussão da aprendizagem e do currículo. Dessa forma, essa abordagem “ideológica” como aspecto do construtivismo está intimamente ligada à ambição de prescrevê-la como epistemologia. É exatamente por causa da ambição do construtivismo de prescrever o chamado à verdade sobre a epistemologia humana e sobre o universo como objeto de conhecimento, que ele se torna uma teoria exclusiva do pensamento.

Nas críticas recentes ao construtivismo, embora algumas tenham sido expressas com mais compreensão do que outras, os autores Tavares e Alarcão (2005), atribuem que os críticos da teoria, deram o passo para categorizar a abundância de variantes construtivistas. Como há sempre o perigo quando se categoriza, corre-se o risco de uma simplificação e

perda de significado. Dentro do construtivismo não há mais necessidade de escolher entre o primado do social ou o do intelecto: o intelecto coletivo é o equilíbrio social resultante da interação. Essa premissa sugere não só que os educadores devem esclarecer a relação conceitual entre a diversidade e a aprendizagem na prática educativa, mas também que os investigadores educacionais desempenham um papel fundamental na prova de se a diversidade contribui para atingir os objetivos centrais do ensino-aprendizagem.

Os autores também pontuam que, assim como Piaget, Bruner (1965) considera que o ensino deve estar associado aos aspectos do desenvolvimento humano. A aprendizagem, portanto, “é um processo ativo do sujeito que apreende, organiza e guarda as informações recebidas” (TAVARES; ALARCÃO, 2005, p. 103). Para Bruner (1965) a aprendizagem é um processo que se dá em forma espiral (relacionando-o com conhecimentos já adquiridos e armazenados cognitivamente em diferentes categorias), na qual os tópicos devem ser abordados de maneira periódica e em “círculos concêntricos e profundos” – e estes se ampliariam à medida que o conhecimento acompanha o desenvolvimento.

Tavares e Alarcão (2005), continuando a sua sistematização em relação às teorias da aprendizagem, apontam que a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel surge em contraponto com a teoria de aprendizagem memorizada ou mecânica, no sentido de que o ensino expositivo se associa à aprendizagem memorizada ou mecânica, e a descoberta está associada à aprendizagem dinâmica, compreendida e significativa.

Os autores destacam que Ausubel distingue no estudo da aprendizagem significativa, quatro tipos de aprendizagem: 1) recepção significativa ou compreendida, na qual o aluno aprende integrando os novos conhecimentos organizados pelo educador de forma lógica e que estejam associados aos conhecimentos já existentes; 2) recepção mecânica ou memorizada, na qual o aluno apenas memoriza a matéria apresentada pelo educador; 3) descoberta significativa ou compreendida, na qual o aluno descobre por si próprio a solução do problema a ele proposto e relaciona esse novo conhecimento a conhecimentos já adquiridos; 4) descoberta mecânica ou memorizada, na qual o aluno chega por si próprio à solução de um problema proposto e que, no entanto, apenas memoriza sem integrá-la a conhecimentos prévios (TAVARES; ALARCÃO, 2005).

Ainda segundo Tavares e Alarcão (2005), o teórico reconhece que, apesar das vantagens da aprendizagem descobertas principalmente

nos primeiros anos, esta pode se tornar morosa e desinteressante quando o processo é organizado pelo educador sem levar em conta o interesse dos alunos e seus ritmos de aprendizagem.

Outra perspectiva abordada é o modelo informático ou processamento de informação, que é considerado uma extensão das teorias cognitivas e se preocupa em “compreender os mecanismos da recepção, processamento, retenção e utilização dos conhecimentos do cérebro humano” (TAVARES; ALARCÃO, 2005, p. 107). Pode-se perceber, portanto, que esse modelo não prescreve ações didáticas de ensino-aprendizagem, e sim descreve como ocorrem os mecanismos do cérebro em si:

[...] o cérebro humano se organiza em receptores que captam e registram a informação dos estímulos do meio. Veem neste processo uma primeira transformação dos dados fornecidos pelo meio, os quais são seguidamente tratados pelos mecanismos centrais que os selecionam, comparam, relacionam, codificam e retêm ou conservam, primeiramente na chamada memória de curta duração, memória transitória ou memória de trabalho e posteriormente na memória de longa duração ou memória permanente (TAVARES; ALARCÃO, 2005, p. 108).

Tal modelo tem suas origens na matemática, nos computadores e na linguística. Conforme os autores, nesse modelo, o processo de aprendizagem tem início a partir de um estímulo do ambiente, que pode ser visual, auditivo e outros, provocando uma reação que se projeta ao ambiente (TAVARES; ALARCÃO, 2005). O processo de aprendizagem, por conseguinte, está fundamentado na ideia de processamentos de esquemas distintos de reação e adaptação do organismo ao meio ambiente.

Na sistematização das teorias de aprendizagem Lefrançois (2008) as organiza em dois grupos sendo elas: Teoria(s) behaviorista(s) (Watson; Thorndike e Skinner) e Teorias Cognitivistas (Gestalt, Bruner, Piaget, Vygostsky e Conexionismo).

Para Lefrançois (2008), a teoria behaviorista de Pavlov, Watson e Guthrie – também denominada de teoria do conhecimento clássico ou aprendizagem por substância do estímulo – atribui, na aprendizagem, uma grande importância ao ambiente externo, sugerindo que o homem é produto do meio, e seus comportamentos, por meio de estímulos,

apresentam uma resposta embasada pela contiguidade (estímulos simultâneos).

No campo educacional, as implicações do condicionamento clássico de Pavlov, segundo Lefrançois (2008), estão frequentemente presentes em sala de aula ao serem relacionadas às respostas emocionais e afetivas que ocorrem mesmo em um processo inconsciente. Os estímulos (que podem ser exemplificados como um comportamento positivo de um professor) podem gerar respostas quando os alunos passam a gostar da matéria. A concepção de Guthrie, entretanto, verifica que a aprendizagem se dá nas condições observáveis, providas pela combinação do estímulo que acompanha o movimento e provoca a tendência da repetição seguida deste movimento.

Lefrançois (2008) explica que a teoria de Thorndike, fundamentada no behaviorismo, é embasada em pesquisas realizadas por meio de observações em comportamentos de animais. Para o autor, as evidências observadas no acompanhamento de situações simuladas buscam determinar se os animais são detentores da inteligência (sob a perspectiva da racionalidade inerente aos seres humanos), de modo que seus experimentos verificaram que comportamentos satisfatórios foram obtidos a partir da tentativa e do erro, ou seja, de situações específicas nas quais o organismo gera respostas que viabilizam uma situação adequada de aprendizagem.

Partindo de tal perspectiva,

Para Thorndike, a aprendizagem consiste na formação de vínculos entre estímulos e respostas – vínculos que tomam a forma de conexões neuronais (daí a o termo *conexionismo*). Aprender, explica Thorndike, envolve gravar as conexões estímulo-resposta (S-R); esquecer envolve apagar essas conexões (LEFRANÇOIS, 2008, p. 76).

Ratificando a sistematização realizada sobre as teorias de aprendizagem por Lefrançois (2008); Bransford et al. (2007), confirmam que os estímulos advêm das condições que afetam o organismo, podendo ou não resultar na definição de um dado comportamento. Esse fenômeno, outrora denominado “variáveis de *input*”, diz respeito às respostas provenientes dos estímulos (que, por sua vez, eram denominadas “variáveis de *output*”). As concepções relacionadas ao

behaviorismo e ao neobehaviorismo são consoantes nesse sentido, de modo que

[...] o potencial de reação é um produto da força do hábito, do impulso, do dinamismo da intensidade do estímulo e da motivação do incentivo. Se o potencial de reação (a tendência de responder) menos o potencial de inibição (tendência a não responder, baseada no esforço envolvido e nos hábitos anteriores de não responder) for maior do que o valor limite, a resposta ocorre. Entretanto, mesmo dentro desse sistema, o comportamento não é completamente previsível porque o valor do potencial de reação varia (oscila) em torno de um ponto fixo (LEFRANÇOIS, 2008, p. 99).

Essa lógica é trabalhada por Lefrançois (2008), a partir das teorias de Hull, as quais tornaram popular o conceito do reforçamento usado nos sistemas de aprendizagem nas escolas. O autor dá destaque, ainda, à teoria behaviorista de Skinner, cujos pressupostos são: o comportamento humano é norteado por leis objetivas e descritivas, que orientam as relações entre o organismo e o meio; as causas (os estímulos externos) estão fora da pessoa e são passíveis de observação e análise.

Na literatura pesquisada, foram encontrados outros autores que contribuem para o entendimento dos estudos de Skinner, confirmando que eles são consoantes às teorias de Pavlov, Watson e Guthrie, embora limitadas ao entendimento do teórico da educação acerca do condicionamento clássico, que só é verdadeiramente aplicável a animais e seres humanos cuja resposta inicial advém do estímulo conhecido previamente pelo ser. Esses estímulos, de acordo com a visão de Skinner (1982), nem sempre podem ser importantes para o processo de aprendizagem como um todo e para o funcionamento da aprendizagem baseada no comportamento para os indivíduos. A análise do comportamento, assim, pode ser explicada por meio de fatores observáveis, seguindo o pressuposto da objetividade dos métodos de análise, sem considerar os aspectos subjetivos propriamente ditos.

A aprendizagem, sob a perspectiva cognitivista, advém de traços de memória, investiga os processos mentais, a percepção, o processamento da informação e a compreensão. Pode ser considerada como o ato de perceber como o ser humano conhece o mundo, e corresponde a uma reestruturação de um conhecimento anterior, que

passa a ser mais bem estruturado diante da organização perceptual. Trata-se do campo comportamental percebido a partir da visão do sujeito, da realidade que o cerca, sendo o indivíduo afetado tanto pelo ambiente físico quanto pelo campo comportamental. As teorias cognitivas focam seus estudos e estruturam suas teorias a fim de elucidar os processos mentais superiores.

Colaborando para o esclarecimento de conceitos sobre a aprendizagem cognitiva, Ribeiro (1994) afirma que a teoria da aprendizagem baseada em Gestalt advém dos processos mentais superiores, preocupando-se com a percepção, a consciência, a solução dos problemas e o *insight* (revolução mental que orienta o cérebro para uma melhor percepção da realidade), sendo caracterizada pela preocupação de temas – como a compreensão, o processamento das informações e o processo decisório voltado para a resolução de problemas e conflitos. Essa concepção é contrária às explicações de Thorndike (T. behaviorista), de tentativa e erro, considerando os aspectos amplos do comportamento na aprendizagem, e não somente suas partes.

Lefrançois (2008) entende essa perspectiva explicando que a teoria de Gestalt diz respeito aos princípios do construtivismo, sendo que a informação significativa é construída pelo sujeito, e não oferecida pronta a ele. O construtivismo se contrapõe à abordagem mecanicista, que sugere a memorização. A aprendizagem supõe, por exemplo, a resolução de problemas e soluções que são embasados na realidade, levando os alunos a entenderem o problema e as suas soluções de modo adequado – e não a repetirem soluções já observadas em um determinado enfrentamento de um problema.

Da mesma forma Bruner, citado por Lefrançois (2005), contribuiu com a abordagem defende que, no âmbito da prática educativa, os aprendizes devem ser submetidos em caráter preliminar para tópicos gerais dentro de determinado conceito de modo que, com o aumento dos níveis de formação, esses conceitos são abordados em diferentes graus de complexidade. O autor denomina essa teoria como currículo em espiral.

Bruner aborda a formação dos conceitos consoante à capacidade de assimilar e distinguir atributos, em vez de concebê-los dentro de uma categoria una, visto que uma categoria mais específica não é aprendida anteriormente a uma categoria geral. Assim, a teoria está condicionada ao entendimento do movimento de mudança conceitual, encorajando o aluno a assumir um papel mais ativo no processo de aprendizagem (LEFRANÇOIS, 2008).

Entende-se, portanto, que a aprendizagem é significativa quando seus métodos proporcionam aos estudantes a oportunidade de manipulação de objetos, transformando-os por ação direta: descoberta, exploração, processamento da informação, ao invés de somente respondê-la.

Outra perspectiva fundamental no âmbito das teorias de aprendizagem sob a égide construtivista diz respeito à teoria de Jean Piaget (1978). De acordo com Lefrançois (2008), para tal autor os indivíduos somente alcançam entendimento enriquecido das implicações do meio e de si próprios tendo ênfase na gênese do conhecimento. O conhecimento, nesse caso, é visto como um processo de interação entre sujeito, objeto e assimilação dos objetos aos esquemas do sujeito. Do ponto de vista de Piaget, explica Lefrançois (2008), afora o conhecimento ser construído por associação, o objeto é fornecido pela assimilação dos objetos aos esquemas do sujeito.

Lefrançois (2008), ilustra que para Piaget, o desenvolvimento ocorre de forma gradual, e o estudante estabelece interação com o meio, viabilizando a aquisição do conhecimento. Para classificar as forças que moldam a aprendizagem, é estabelecido o processo de equilíbrio entre a assimilação (resposta que faz uso da aprendizagem prévia), a informação e sua acomodação (mudança de comportamento em resposta ao ambiente) nas estruturas cognitivas e de maturação (sendo esta relacionada a aspectos biológicos que fundamentam a aprendizagem individual).

Assim,

Ao descrever as forças que moldam o desenvolvimento da criança, Piaget atribuiu um importante papel à interação social. É por meio dela que as crianças se tornam conscientes dos sentimentos e pensamentos alheios, desenvolvem regras morais e de brincar, e desenvolvem e praticam seus próprios processos de pensamento lógico (LEFRANÇOIS, 2008, p. 263).

Lefrançois (2008), ao sistematizar as principais teorias de aprendizagem, faz alusão a Vygostky como representante da teoria cognitivista e o articula à construção de conceitos científicos que clamam pela promoção de processos formais de ensino- aprendizagem, por meio dos quais o professor assume o papel de mediador entre os conceitos espontâneos já elaborados pelos estudantes em face do

conhecimento científico propriamente dito. A espontaneidade se reveste de fundamental importância nos processos educacionais como ponto de partida para o fomento do conhecimento. Lefrançois (2008), afirma, ainda, que os conceitos espontâneos caminham do concreto para o abstrato, enquanto os conceitos científicos caminham do abstrato para o concreto, em um movimento interativo e contínuo (LEFRANÇOIS, 2008). Partindo de tal premissa, identificam-se os conceitos espontâneos manifestados pelos alunos como peça fundamental para o sucesso dos experimentos realizados em sala de aula, uma vez que estes propiciam um ambiente mais descontraído e participativo, estimulando-os ao exercício do pensamento para que obtenham a resolução das questões, emitindo opiniões e levantando hipóteses, confrontando de maneira amigável e colaborativa suas hipóteses com as de seus colegas.

A teoria cognitiva/cultural de Vygotsky (1991) reconhece a importância da linguagem como principal invenção da cultura. A formação dos conceitos, para o autor, remete às relações entre pensamento e linguagem, tornando viável, dessa forma, os processos mentais (LEFRANÇOIS, 2008). A linguagem corrobora com os conceitos, a configuração do real, a mediação entre o sujeito e o objeto. Por meio da linguagem, as funções superiores são socialmente constituídas e transmitidas culturalmente.

Para Lefrançois (2008), uma das principais contribuições de Vygotsky para a teoria da aprendizagem é estabelecer o conceito de zona de desenvolvimento proximal, que está principalmente relacionado à interação entre aprendiz e professor, ou pais e crianças. Esse conceito considera que a criança se desenvolve a partir de atividades ou funções que por si só ainda não consegue realizar. Entretanto, ao contar com a ajuda de outras pessoas competentes, posteriormente estará capacitada a realizar sozinha.

Lefrançois (2008) em sua sistematização destaca ainda como importante contribuição de Vygotsky para as teorias da aprendizagem é a relação entre o social e o individual no processos histórico de desenvolvimento. O social e individual é definido por Vygotsky como interação dialética e unificação funcional. Vygotsky, de acordo com Lefrançois (2008), postula que é com o lúdico como sustentáculo que a criança propaga seu estado tátil, motor, visual e cognitivo, evidenciando seu aprendizado e estabelecendo uma relação com base cognitiva com as pessoas, os símbolos e as demais coisas que de sua vida fazem parte. Para Moreira (1999), embora haja distinção entre as concepções envolvendo a aprendizagem significativa para adultos e crianças, as perspectivas da teoria são as mesmas.

No tocante à aprendizagem, as contribuições de Vygotsky vão além das teorias apresentadas anteriormente, sendo fundamental levar em consideração a execução dos processos pedagógicos para que se obtenha sucesso.

Seres humanos dispõem de uma vasta gama de particularidades influenciadas por fatores que vão desde a socialização até acontecimentos ímpares, portanto é desaconselhável crer que uma mesma forma de educação, transmitida em um único ritmo e volume, funcionará bem para todos. Vygotsky sugere, então, que desenvolvimento promovido em harmonia com a educação lúdica permitirá que o indivíduo cresça e aprenda mais intuitivamente e de forma menos metódica, sem ser prejudicado (LEFRANÇOIS, 2008).

Os estudos de Lefrançois (2008) sobre teorias de aprendizagem foi considerado por De Paula (2009) uma obra-prima, principalmente no que se refere à forma como são apresentadas as mais diferentes concepções teóricas de aprendizagem. Para De Paula (2009), a obra de Ausubel é um presente para as pessoas que trabalham com Psicologia da Aprendizagem. No entanto, segundo o autor, a Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel, bastante influente nos ambientes educacionais dentre as teorias arroladas, deveria ter sido incluída.

A contribuição de Lefrançois (2008) para este estudo está no fato de ele considerar que as teorias de aprendizagem são compostas por distintas vertentes epistemológicas, sendo elaboradas a fim de compreender o fenômeno da aprendizagem, relacionadas a fatores de ordem sociopolítica, econômica e cultural (perspectiva histórica). Na visão do autor, a função mais importante de uma teoria de aprendizagem diz respeito à simplificação e organização da concepção geral acerca da aprendizagem, no sentido de compreender a aquisição da aprendizagem, visando ao desenvolvimento e aperfeiçoamento das práticas educacionais que fomentem a efetividade e eficácia dos processos de aprendizagem. Ele ainda acrescenta que a aprendizagem é capaz de gerar mudanças, "tanto na potencialidade do aprendiz quanto na potencialidade e disposição para a ação, ou seja, melhora o seu desempenho" (LEFRANÇOIS, 2008, p. 13).

O segundo grupo de teorias de aprendizagem indicado por Lefrançois (2008), a teoria da representação de Bruner, a teoria do desenvolvimento de Piaget e a teoria cultural/cognitiva de Vygotsky, refere-se ao cognitivismo. O autor conclui que, ao estudar as teorias de aprendizagem, aprofundou os conhecimentos da teoria de Gestalt, pressupondo que o todo não pode ser compreendido pela soma de suas partes (ou seja: sensações, estímulos e respostas isoladas), mesmo sem

desconsiderar a importância das partes que compõem o conjunto diante da análise da aprendizagem. Essa concepção, a Gestalt, de acordo com o autor, não diz respeito somente a aspectos moleculares e de comportamento, mas traz explicações mais globais do que as behavioristas (LEFRANÇOIS, 2008).

Ao conhecer diferentes concepções de aprendizagem, é possível contextualizar as sistematizações apresentadas, desenvolvidas pelos autores selecionados para fazer parte deste trabalho. A utilização das concepções organizadas pelos autores citados proporciona melhor entendimento acerca das teorias de aprendizagem, seus princípios e fundamentos.

A partir dessa análise, bem como das metodologias de ensino e da relação entre professor e aluno, podemos afirmar que as teorias em si não dão conta, em sua totalidade, de todos os aspectos do processo de aprendizagem. Acrescentamos, ainda, que as teorias não podem ser consideradas estanques. Tendo em vista os diferentes focos envolvidos no processo de aprendizagem, suas concepções e metodologias devem ter sua aplicabilidade baseada em suas especificidades e na necessidade para cada situação específica, como por exemplo na educação básica e na educação superior. Além disso, podemos apontar como fundamental para esse processo a relação de autenticidade entre o professor e aluno, a fim de que a utilização proporcione não só a aprendizagem em si, mas também o entendimento da realidade que os cerca.

Entre as teorias apresentadas neste estudo situa-se a Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel. Nessa teoria, a aprendizagem é compreendida como um processo pelo qual um conhecimento novo se relaciona a um aspecto importante já existente na estrutura cognitiva de um indivíduo. A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel compreende os aspectos lógicos e psicológicos da aprendizagem. Os aspectos lógicos abrangem a coerência dos conteúdos, a sequência lógica nos processos e, como consequência, a relação entre seus componentes. Os aspectos psicológicos apresentam a compreensão dos conteúdos e a estrutura cognitiva que o aprendiz possui.

O capítulo a seguir discute, de forma mais ampla, os principais conceitos e concepções da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel.

3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: A TEORIA DE DAVID AUSUBEL

Neste capítulo discutimos a Teoria da Aprendizagem Significativa, ressaltando seus fundamentos e a forma como David Ausubel a estruturou. Entre os principais elementos que dão forma à referida teoria, destacam-se: os subsunçores, a formação dos conceitos, as dimensões e seus principais eixos, os tipos e as formas de aprendizagem significativa, evidenciando os mapas conceituais como técnica para a aprendizagem significativa. São trazidas discussões a respeito das aprendizagens representacional, proposicional, de conceitos e assimilação de conceitos. Encerrando o capítulo, apresentamos os pontos de vista dos principais críticos da Teoria.

De acordo com Padilha et al. (2013), David Ausubel (nascido em 1918 e falecido em 2008) cresceu na cidade de Nova Iorque, em uma família pobre e de origem judaica, constantemente insatisfeito com a educação violenta que recebera na escola, com corriqueiros castigos e humilhações. Ausubel, como psicólogo, voltou sua atenção para a educação, sendo a Teoria da Aprendizagem Significativa uma de suas mais notáveis contribuições.

Para conhecer a teoria foi realizada uma busca no acervo produzido por Ausubel, a fim de promover a discussão da Teoria da Aprendizagem Significativa, sua estrutura, seus fundamentos, suas premissas e seus principais conceitos. Uma das concepções fundamentais acerca da aprendizagem significativa refere-se à distinção entre a aprendizagem por memorização e significativa, bem como à distinção entre a aprendizagem por recepção ou por descoberta, visto que tais teorias da aprendizagem são costumeiramente confundidas:

Esta confusão é, em parte, responsável pela dupla convicção generalizada, mas não garantida, de que a aprendizagem por recepção é invariavelmente memorizada e que a pela descoberta é por inerência e necessariamente significativa. É óbvio que ambos os pressupostos estão relacionados com a doutrina errônea e enraizada de que os únicos conhecimentos que uma pessoa possui e compreende verdadeiramente são os que a pessoa descobre por si. De facto, cada distinção constitui uma dimensão da aprendizagem completamente independente (AUSUBEL, 2003, p. 52).

De tal modo, um indivíduo pode desenvolver sua aprendizagem de maneiras diferentes. De acordo com Valadares, Moreira (2009), a distinção entre os processos de aprendizagem por memorização e significativa está na concepção de que, na aprendizagem por memorização, a aprendizagem de novas informações ocorre sem conexão com elementos já existentes em sua estrutura cognitiva, armazenados ou adquiridos anteriormente. Na aprendizagem significativa, prevalece a interação entre novos conteúdos potencialmente significativos e ideias relevantes que fazem parte da estrutura cognitiva do estudante. Já na aprendizagem por recepção (ou descoberta), todo o conteúdo é apresentado ao aluno de forma sintetizada, de modo que o conteúdo principal não é transmitido ao aluno, mas sim deve ser descoberto por ele para que possa ser incorporado à sua estrutura cognitiva (VALADARES; MOREIRA, 2009).

Para Ausubel (2003), a interação entre novas informações e os conhecimentos prévios do aluno pressupõe que conceitos subsunçores sejam constituídos para potencializar a aprendizagem. Ancorado nessa visão, o autor tece críticas aos supostos abusos praticados no método de exposição verbal na aprendizagem por memorização:

Algumas das práticas mais flagrantemente absurdas empregues neste tipo de ensino incluem as seguintes: (1) uso prematuro de técnicas verbais em alunos imaturos em termos cognitivos; (2) apresentação arbitrária de factos não relacionados sem quaisquer princípios de organização ou de explicação; (3) fracasso na integração de novas tarefas de aprendizagem com materiais anteriormente apresentados; (4) uso de procedimentos de avaliação que apenas avaliam a capacidade de se reconhecerem factos discretos, ou de se reproduzirem ideias pelas mesmas palavras ou no contexto idêntico ao originalmente encontrado (AUSUBEL, 2003, p. 51).

No entendimento de Ausubel (2003), o que determina a atividade ou técnica proposta pelo professor no processo de ensino-aprendizagem é o fato de o aprendiz relacionar novas informações de forma não arbitral e não literal com aquilo que já se encontra em sua estrutura cognitiva. O fator mais importante para a aprendizagem significativa é aquilo que o aluno já sabe. Um novo conhecimento pode ser aprendido

na medida em que conceitos proeminentes e inclusivos estejam disponíveis na estrutura cognitiva (registros e ideias individuais e a forma como estão organizados), formando uma categoria conceitual. Essas premissas, no estudo da aprendizagem significativa, demonstram que o aprendiz é o sujeito central desse processo. Os subcapítulos que se seguem fundamentam e aprofundam conhecimentos acerca dos elementos e eixos norteadores da Teoria da Aprendizagem Significativa, apresentando: subsunçores e formação de conceitos, dimensões/eixos da aprendizagem significativa, tipos e formas da aprendizagem significativa, mapas conceituais.

3.1 SUBSUNÇORES E FORMAÇÃO DE CONCEITOS

De acordo com Valadares; Moreira (2009), os subsunçores são conhecimentos específicos preexistentes interligados na estrutura cognitiva¹ do indivíduo e cumprem papel indispensável na aprendizagem significativa, pois facilitam que novas informações sejam correlacionadas ao conhecimento prévio do aprendiz.

Ausubel; Novak e Hanesian (1980, p. 78), apontam que no processo da aprendizagem significativa o subsunçor

desempenha seu papel quando o conteúdo escolar a ser aprendido consegue se relacionar a algo já conhecido. Quando isso não ocorre, há a aprendizagem mecânica, isto é, as novas informações são aprendidas sem interagir com conceitos e fundamentos relevantes que já existem na estrutura cognitiva do aluno.

Essa concepção fundamental aparece destacada, dentre outras, nos estudos de Pelizzari et al. (2001), sobre Ausubel, ao se referirem que o aprendiz produz um significado melhor das novas informações a partir da relação com seu conhecimento prévio. Se não houver tal conexão, a aprendizagem é mecânica ou repetitiva, pois há menos incorporação de atribuição de significado com as novas informações, as quais poderão ser armazenadas de maneira isolada ou mediante associações arbitrárias na estrutura cognitiva do aprendiz. Aliás, os conhecimentos adquiridos por processos de mecanização da aprendizagem estão fadados ao esquecimento, uma vez que são inseridos na cognição do aluno de maneira isolada e sem qualquer conexão com os conhecimentos já adquiridos por ele.

Dessa maneira, segundo Ausubel (2003), para que ocorra a aprendizagem significativa, é indispensável a mudança na forma de conceber o conhecimento e reconhecer a indispensabilidade dos processos cognitivos. Assim, é de fundamental importância que o professor pense sobre a conexão entre o novo conteúdo proposto e o conteúdo que já faz parte da hierarquia conceitual cognitiva do aluno.

¹ Para Ausubel (1982), a estrutura cognitiva se refere a estruturas hierárquicas de conceitos já experimentados sensorialmente pelo indivíduo. Na ligação entre novas informações e conhecimento prévio (subsunçor), ocorre a alteração da informação adquirida anteriormente.

Ou seja, que tenha ciência de que existe um conhecimento prévio que está ancorado na estrutura cognitiva do aprendiz.

Os aportes de Novak (1980), são também de grande valia para o entendimento dos conceitos-chaves dessa concepção, pois, ao analisar a teoria de Ausubel, compreendeu que as relações presentes no processo de aprendizagem significativa detêm caráter hierárquico, de modo que a estrutura cognitiva é compreendida como uma rede de conceitos que são organizados seguindo uma hierarquia, variável de acordo com o grau de abstração e de generalização de cada aprendiz. Dentro do contexto da relevância e dos significados, o autor aponta que a aprendizagem escolar é caracterizada pela assimilação a uma rede de determinados corpos de conhecimento, conforme sua relevância para determinada área da ciência. Consideramos fundamentais essas questões acerca dos subsunçores e da formação e relação de conceitos sob a ótica da produção da aprendizagem significativa. Na seção a seguir, abordamos as dimensões e os eixos pertinentes à aprendizagem significativa.

3.2 DIMENSÕES/EIXOS DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

No desenvolvimento de sua teoria, Ausubel (2003), aponta que há distinção entre eixos e dimensões, os quais são originados a partir de diversos valores que se tornam prevalentes às diferentes classes de aprendizagem (mecânica ou significativa). O primeiro eixo é relacionado ao modo como se organiza o processo de aprendizagem e a estrutura que gira em torno da dimensão da aprendizagem receptiva ou por descoberta, apresentada no início deste capítulo. Nessa dimensão, o aluno recebe os conteúdos que deve assimilar/aprender de forma inacabada, cabendo a ele definir ou descobrir esses novos conteúdos antes de assimilá-los em sua estrutura cognitiva. Quando conceitos relevantes não estão presentes na estrutura cognitiva do aprendiz, não há como se falar em aprendizagem significativa, mas em aprendizagem mecânica, uma vez que:

[...] a aprendizagem mecânica é sempre necessária quando um indivíduo adquire informação numa área de conhecimento completamente nova [...] a aprendizagem mecânica ocorre até que alguns elementos do conhecimento, relevantes a novas informações da mesma área, existam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores, ainda que pouco

elaborados. À medida que a aprendizagem começa a ser significativa, esses subsunçores vão ficando cada vez mais elaborados e capazes de ancorar novas informações (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 9-10).

Logo, não há como se falar em aprendizagem significativa quando o aprendiz se depara com um campo de conhecimento totalmente novo. Essa compreensão pode ser verificada sempre que se apresenta um conteúdo novo ao aluno: quando o estudante é apresentado pela primeira vez aos conhecimentos matemáticos, por exemplo, ele se depara com um contexto de aprendizagem que não pode ser produzido de maneira significativa, mas sim mecanicamente, uma vez que, via de regra, ele não detém conhecimento relevante nessa área em sua estrutura cognitiva. Para Moreira (2009), de posse do conhecimento matemático que se torna o conhecimento prévio para o aluno em um próximo momento da aprendizagem, esta pode ocorrer de modo significativo, uma vez que o aprendiz pode associar as novas informações matemáticas, de maneira significativa, aos conhecimentos já assimilados por ele.

Nesse processo, ao mesmo tempo em que está progressivamente diferenciando sua estrutura cognitiva, está fazendo a reconciliação integradora de modo a identificar semelhanças e diferenças e reorganizar seu conhecimento. Quer dizer, o aprendiz constrói e produz seu conhecimento.

Moreira e Masini (1982, p. 27) acrescentam que

a aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Nesse processo, que é não literal e não arbitrário, o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz, e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, adquirindo mais estabilidade.

Nesse sentido, a interação entre a estrutura cognitiva prévia com o novo conhecimento a ser aprendido, constitui-se como o núcleo central da aprendizagem significativa. Essa interação ocasiona o processo de modificação mútua, ou seja, na estrutura e inicial quanto no que é preciso aprender. Desse modo, a aprendizagem se torna significativa à medida que:

o material novo, ideias e informações que apresentam uma estrutura lógica, interage com conceitos relevantes e inclusivos, claros e disponíveis na estrutura cognitiva, sendo por eles assimilados, contribuindo para sua diferenciação, elaboração e estabilidade (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 4).

Segundo Novak (1980, p. 56), esse processo ocorre quando “uma nova informação é relacionada a um aspecto relevante, já existente, da estrutura de conhecimento de um indivíduo”.

Ocorre um aumento nas associações neuronais a partir do momento em que há aprendizagem de novas informações semelhantes àquelas já armazenadas. As bases biológicas das estruturas cognitivas que possibilitam essa assimilação são classificadas de subsunçores (NOVAK, 1980; MOREIRA; MASINI, 1982). A partir da assimilação de uma nova informação semelhante com uma já existente, há um aumento dos subsunçores que compõem a estrutura cognitiva. Moreira (2012, p. 3) afirma que

certos conhecimentos prévios funcionam como ideias-âncora e lhes dá o nome de subsunçores. Quer dizer, os novos conhecimentos se ancoram em conhecimentos preexistentes, e assim adquirem significados. É importante, no entanto, não atribuir um caráter estático, de mero ancoradouro, aos subsunçores, pois o processo é interativo, dinâmico, e nele o subsunçor se modifica.

Ausubel (2003, p. 60) aponta que os organizadores do conhecimento prévio compõem “uma parte cognitiva que permitiria a pronta ligação entre os subsunçores relevantes e o novo material a ser aprendido”, defendendo que a disposição do aluno para aprender é tão relevante quanto a significação da aprendizagem de uma nova informação. O professor, nesse sentido, deve orientar os alunos quanto à importância da disposição para aprender, uma vez que somente com tal disposição, seguindo os preceitos da teoria de Ausubel (2003), pode ocorrer a aprendizagem de maneira significativa.

Nesse contexto, vale a interpretação de Moreira e Masini (1982) quanto às condições necessárias, dentre outras, para a produção da aprendizagem significativa: uma delas é que o aluno deve ter disposição

para aprender, indo além do simples interesse de memorizar o conteúdo de modo arbitrário ou literal; outra diz respeito ao conteúdo escolar propriamente dito, que deve ser potencialmente significativo, do ponto de vista lógico e psicológico. Sobretudo quando tratamos da aprendizagem em um novo campo de conhecimento, não é possível inserir o aluno em um panorama no qual a disposição para aprender pode viabilizar ou não a aprendizagem significativa.

Novak (1980, p. 63) explica com primazia essa questão quando descreve que:

[...] a aprendizagem mecânica ocorre quando não é feito um esforço consciente para relacionar o novo conhecimento à estrutura de conceitos já existentes na estrutura cognitiva. Portanto, até que ponto a aprendizagem é mecânica ou significativa é, em parte, função da predisposição do aprendiz e, em relação à tarefa de aprendizagem, é também, como já foi dito antes, função do grau de desenvolvimento de conceitos relevantes na estrutura cognitiva e da gama de possíveis ligações que podem ser feitas entre novas informações e a estrutura cognitiva existente.

Assim, ainda que a disposição do aluno desempenhe uma das dimensões pela qual se produz a aprendizagem significativa, faz-se necessário que detenha conhecimentos adquiridos com base na premissa da aprendizagem mecânica, os quais serão transformados em conhecimentos prévios que reunirão as condições para que, predisposto a aprender, possa fazê-lo de forma significativa. Ausubel (2003) ressalta que as informações aprendidas de forma mecânica, entretanto, devem ser exercitadas, uma vez que são armazenadas, retidas e recuperadas, dando mais grau de significação quando associadas ao processo de aprendizagem.

Moreira e Masini (1982) aprofundaram o eixo de aprendizagem significativa relacionando-o ao tipo de processo que intervém na aprendizagem. Para os autores,

as relações substanciais e conceitos presentes na estrutura cognitiva e no novo conteúdo a ser aprendido distinguem a aprendizagem mecânica da aprendizagem significativa. Assim, quanto mais se relaciona o novo conteúdo de maneira

substancial e não arbitrária com algum aspecto da estrutura cognitiva prévia que lhe for relevante, mais próximo se está da aprendizagem significativa. Quanto menos se estabelece esse tipo de relação, mais próximo se está da aprendizagem mecânica ou repetitiva (MOREIRA; MASINI, 1982, p 10.).

Ora, quando se trata da aprendizagem significativa, o aprendiz não é concebido tão somente como um receptor passivo, devendo fazer uso dos significados já assimilados em sua estrutura cognitiva, captando os reais significados dos novos conhecimentos de modo substantivo, não literal e não arbitrário. Assim, o aprendiz organiza, constrói e produz conhecimento com base nas novas informações que lhe são apresentadas (MOREIRA; MASINI, 1982).

Ele deve fazer uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos. Moreira (1997) conceitua a substantividade dizendo que o que se incorpora à estrutura cognitiva é a substância do novo conhecimento, das novas ideias, não as palavras precisas usadas para expressá-las. A não arbitrariedade se refere ao material potencialmente significativo, que se relaciona de maneira não arbitrária com o conhecimento já existente na estrutura cognitiva do aprendiz, ou seja, o relacionamento não é com qualquer aspecto da estrutura cognitiva, mas sim com conhecimentos especificamente relevantes, chamados de subsunçores.

Na sequência, descrevemos os tipos e as formas de aprendizagem significativa, tendo por base os aspectos teóricos apresentados e discutidos no presente capítulo até o momento.

3.2.1 Tipos e formas de aprendizagem significativa

Basicamente, existem três formas ou tipos de aprendizagem significativa. Moreira (2012), ao analisar a teoria de Ausubel, identificou a aprendizagem significativa representacional, a qual, conforme a própria denominação indica, está relacionada às representações, a aprendizagem significativa conceitual (conceitos) e a aprendizagem significativa proposicional (de proposições). No mesmo sentido, a aprendizagem significativa é concebida de três formas: por subordinação, por superordenação e de modo combinatório (MOREIRA, 2012).

Para Ausubel (2003), a aprendizagem representacional é o tipo mais básico de aprendizagem significativa, envolvendo a atribuição de significados aos símbolos, com base na identificação. Assim, determinada palavra (ou qualquer outro símbolo) representa um significado com base em representações.

A aprendizagem representacional

envolve a atribuição de significados a símbolos arbitrários (tipicamente palavras), isto é, símbolos são identificados, em significado, com seus referentes (objetos, eventos, conceitos) e significam para o indivíduo aquilo que seus referentes significam (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 91).

Ou seja, "se para uma criança a palavra mesa (um símbolo linguístico) significa apenas a mesa de sua casa, ela não tem ainda o conceito de mesa, apenas uma representação" (MOREIRA, 2012, p. 16). Portanto, quando uma criança é apresentada ao som dessa palavra, esta detém potencial significativo, porém ainda não possui um significado propriamente dito para ela. A aprendizagem representacional coloca a mesa como um símbolo para que a criança possa buscar um significado para aquele símbolo, tendo um equivalente representacional ao conteúdo que já existia em sua estrutura significativa.

Ausubel (2003) considera a aprendizagem conceitual semelhante à aprendizagem representacional, dado que os conceitos também são representados por símbolos específicos, porém de maneira abstrata dos atributos essenciais de seus referentes. Assim, objetos, eventos e situações possuem atributos criteriosais comuns, que são designados de acordo com um símbolo aceito. O exemplo apresentado anteriormente (da mesa para a criança) também pode ser aludido nesse sentido. Prosseguindo, Ausubel (2003), esclarece que na aprendizagem conceitual se entende que as regularidades podem ser representadas por certo símbolo, e não mais dependem de algum evento para representá-las. Dessa maneira, esta aprendizagem pode ser conceituada como representacional, pois conceitos são também representados por símbolos (KLEINKE, 2003; MOREIRA; MASINI, 1982; MOREIRA, 2012).

Ausubel (2003) entende que na aprendizagem proposicional o intuito não é aprender significativamente o que palavras isoladas ou combinadas representam, mas sim o significado das ideias em forma de proposição. Basicamente, as palavras, combinadas em uma sentença,

constituem uma proposição que representa conceitos e, por conseguinte, o significado das ideias expressas verbalmente por meio de tais conceitos, sob a forma de uma proposição. Assim, a tarefa da aprendizagem proposicional diz respeito à compreensão do significado que está além da soma dos significados dos símbolos e conceitos que compõem tal proposição.

Quanto às formas da aprendizagem significativa, como mencionado, pode ocorrer por subordinação, superordenação ou de modo combinatório.

Na forma subordinada, novos conhecimentos, potencialmente significativos, adquirem significados para o sujeito que aprende por um processo de ancoragem cognitiva e interativa em conhecimentos prévios relevantes mais gerais e inclusivos já existentes na sua estrutura cognitiva. Ou seja, se o sujeito que aprende tem previamente uma representação do que seja uma escola, a aprendizagem significativa de distintos tipos de escola, como a técnica, a aberta, a normal, a pública, e outras, será aprendida por ancoragem e subordinação à ideia inicial de escola. Mas, ao mesmo tempo, como o processo é interativo, essa ideia inicial vai se modificando, ficando cada vez mais elaborada, mais rica e mais capaz de servir de ancoradouro cognitivo para novas aprendizagens (MOREIRA, 2012, p. 14.).

A superordenada, por sua vez, ocorre quando um conceito ou uma nova proposição é relacionada a proposições já existentes na estrutura cognitiva, envolvendo os processos de abstração, indução e síntese, gerando novos conhecimentos, os quais subordinam aqueles que lhe deram origem. Esse é um mecanismo fundamental para a aquisição e elaboração de conceitos (Kleinke, 2003). Neste sentido, a aprendizagem superordenada sobrevém no movimento do raciocínio indutivo, visto que o conteúdo é elaborado indutivamente envolvendo a fusão de ideias. Ausubel (2003) acrescenta que a aquisição de significados superordenados é mais comum na aprendizagem conceitual em relação à aprendizagem proposicional.

Voltamos ao exemplo da criança que se depara com a aquisição do conceito de mesa. Diante da aquisição de tal conceito, ela compreende também o conceito de móvel, sendo que cada móvel

representa a condição de subordinado (mesa, cama, pia). Assim, para a criança do exemplo, o conceito representa a aprendizagem superordenada.

Por fim, ainda com relação às formas de aprendizagem significativa, temos a aprendizagem combinatória, a qual advém

[...] de novas proposições que não apresentam relação subordinada nem superordenada com ideias relevantes já adquiridas anteriormente na estrutura cognitiva do estudante [...] na aprendizagem significativa combinatória, a ideia nova e as ideias já estabelecidas não estão relacionadas hierarquicamente, porém se encontram no mesmo nível, não sendo nem mais específica nem mais inclusiva do que outras ideias [...] a combinatória não é relacionável a nenhuma ideia particular da estrutura cognitiva (PIVATTO; SCHUHMACHER: 2013, p. 201-202).

Nesse sentido, entendemos que na aprendizagem combinatória a nova ideia pode se relacionar com os subsunçores existentes sem, contudo, subordiná-los ou ser por eles subordinada. Assim, as proposições não estão inter-relacionadas com ideias importantes que já fazem parte da estrutura cognitiva.

Ao apresentarmos as formas e os tipos de aprendizagem significativa idealizados na Teoria da Aprendizagem de Ausubel (2003) – significativa representacional, significativa conceitual e significativa proposicional –, compreendemos o princípio da formação de conceitos. Nesse sentido, ao término deste item, compreendemos que a aprendizagem significativa é concebida de três formas: subordinação, superordenação e modo combinatório.

Isso posto, percebemos que, para a aprendizagem significativa acontecer, é de fundamental importância que a nova ideia apresente ao aprendiz um significado lógico e organizado de forma arbitrária. O aluno deve possuir subsunçores apropriados e, desse modo, modificar o significado lógico para significado psicológico. O aprendiz deve ter motivação suficiente para relacionar o que já sabe com o que apreenderá.

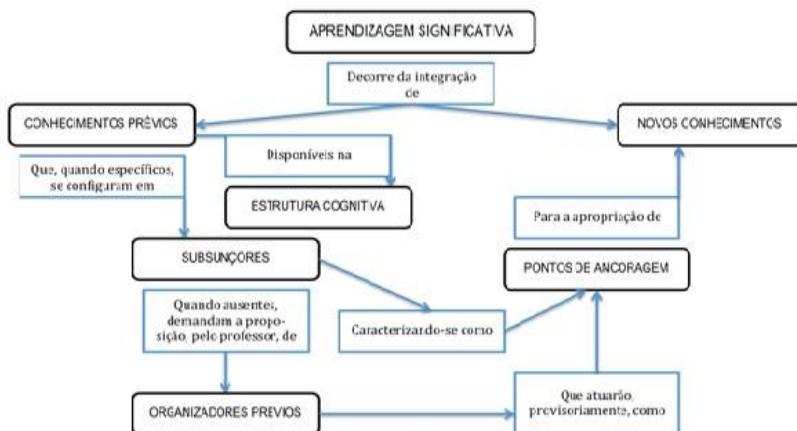
Dando continuidade aos estudos dos fundamentos e princípios da aprendizagem significativa, no título subsequente apresentamos os mapas conceituais como uma importante estratégia de ensino-aprendizagem para organizar e representar o conhecimento.

3.2.2 Mapas conceituais: uma técnica para a aprendizagem significativa

Os mapas conceituais foram desenvolvidos por Novak em 1972 com base nos princípios formulados por Ausubel. Foram utilizados pela primeira vez por Novak na década de 1970. Os mapas conceituais são estratégias empregadas como facilitadores da aprendizagem significativa. É um recurso de autoaprendizagem através do mapeamento de conceitos. Os conceitos descrevem objetos, eventos ou situações que possuem características comuns. Os mapas conceituais estabelecem as relações entre os conceitos, estruturando suas conexões. Sendo assim, os mapas conceituais demonstram as relações existentes entre conceitos, utilizando proposições para evidenciar o grau de importância entre eles, podendo se valer de uma ou mais palavras para formar um conceito.

Para Novak (1981), são utilizados, portanto, para representar, construir e avaliar conhecimentos. Como exemplo, podemos verificar a seguir um mapa conceitual explicativo sobre aprendizagem significativa. Ele contém os seguintes conceitos-chaves: aprendizagem significativa, subsunçores, estrutura cognitiva, ancoragem. Esses conceitos estão interligados entre si por proposições que resultam em uma estrutura hierárquica, apresentando o conceito de aprendizagem significativa. O mapa conceitual deve ser lido de cima para baixo, como se observa na Figura 1.

Figura 1 – Mapa conceitual explicativo sobre como se processa a aprendizagem significativa



Fonte: Souza (2013).

Os mapas conceituais, segundo Moreira (2006), são diagramas que demonstram uma afinidade entre unidade semântica, evidenciando certo conhecimento. São ferramentas facilitadoras da aprendizagem significativa, sendo possível utilizá-los de acordo com a mobilidade necessária para concluir um processo conceitual. Os mapas conceituais devem ser construídos de acordo com o significado, a partir de níveis hierárquicos, sendo os conceitos principais colocados em um nível superior, e os menos importantes na parte inferior da estrutura.

Como podemos observar na figura acima, os mapas conceituais são utilizados como ferramentas para organizar o conhecimento como uma representação gráfica do pensamento do autor. São representados por redes formadas por nodos que circundam as palavras chaves ou conceitos, e arcos direcionados apresentando as relações entre eles. Essas redes procuram imitar a estrutura cognitiva que organiza o conjunto de conceitos de forma hierárquica, demonstrando o conhecimento adquirido por um indivíduo.

Moreira (2012, p. 1) explica que os mapas conceituais, embora

tenham uma organização hierárquica e, muitas vezes, incluam setas, tais diagramas não devem ser confundidos com organogramas ou diagramas

de fluxo, pois não implicam sequência, temporalidade ou direcionalidade, nem hierarquias organizacionais ou de poder. [...] são diagramas de significados, de relações significativas; de hierarquias conceituais, se for o caso. [...] Isso também os diferencia das redes semânticas que não necessariamente se organizam por níveis hierárquicos e não obrigatoriamente incluem apenas conceitos.

Os mapas conceituais obedecem aos princípios da aprendizagem significativa: diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, sendo que o primeiro corresponde aos conceitos que são apresentados no âmbito mais generalista para o mais específico, e o segundo leva ao levantamento das relações de semelhanças e diferenças entre os conceitos. Os mapas conceituais são organizados respeitando a hierarquia dos conceitos para depois fazer as ligações entre eles.

Mapas conceituais não buscam classificar conceitos, mas relacioná-los e hierarquizá-los, sendo possível traçá-los [...] para uma única aula, para uma unidade de estudo, para um curso ou, até mesmo, para um programa educacional completo. A diferença está no grau de generalidade e inclusividade dos conceitos dispostos no mapa. Um mapa envolvendo apenas conceito geral, inclusivo e organizacional pode ser usado como referencial para o planejamento de um curso inteiro, enquanto um mapa incluindo somente conceitos específicos, pouco inclusivos, pode auxiliar na seleção de determinados materiais instrucionais. (Moreira, 2012, p. 2)

Entre as inúmeras possibilidades de utilização dos mapas conceituais como estratégia de ensino, apontamos algumas das mais comuns, entre elas: para explorar o que os alunos já sabem (conhecimento prévio), para síntese de informações, estratégia de autoaprendizagem, meio de avaliação, preparação de trabalhos escritos e/ou orais, compreensão de livros, artigos, textos.

Moreira (2006) afirma que os mapas conceituais auxiliam na didática, pois permitem ao docente organizar de forma hierárquica os conceitos relacionados a um tema de forma sistematizada, reforçando a aprendizagem significativa e, conseqüentemente, a compreensão com os

conceitos chaves resumindo suas inter-relações. Dessa forma, uma contribuição valiosa no que se refere aos mapas conceituais está relacionada à aprendizagem do aluno, que pode ser avaliada e examinada através da elaboração dos mapas conceituais. De um modo muito simples o autor lista ainda as principais etapas para a sua construção: primeiramente, devem-se anotar os principais conceitos, identificando os mais gerais, os intermediários e os específicos; logo após colocar o conceito mais geral no topo ou centralizado, e a seguir os demais conceitos; utilizar-se de setas para indicar se uma interligação deve ser lida da direita para esquerda ou vice-versa, ou de baixo para cima; avaliar o seu próprio mapa conceitual, verificando a clareza das ideias, o significado das ligações estabelecidas entre as ideias e o seu fluxo. Uma última recomendação, não menos importante, é quanto ao número de conceitos, pois este interfere na promoção de maior ancoragem e integração do conhecimento prévio com o novo conhecimento. Dessa forma os alunos são levados a refletir sobre o processo de ensino-aprendizagem em relação ao seu próprio pensamento a partir da elaboração e atualização dos seus próprios mapas conceituais.

O aluno da escola/universidade atual

ainda vê o conhecimento como algo muito distante da sua realidade, pouco aproveitável ou significativo nas suas necessidades cotidianas. Na sua teoria, Ausubel propõe uma aprendizagem que se sustente numa comunicação eficaz, respeite e conduza o aluno a imaginar-se como parte integrante do novo conhecimento por meio de elos, de termos familiares a ele. O educador pode diminuir a distância entre a teoria e a prática na escola, a partir de uma linguagem que ao mesmo tempo desafie e leve o aluno a refletir e imaginar (Pelizzari et al, 2002, p. 5).

A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2006) não se esgota nos conceitos e estrutura definidos: pesquisas e estudos realizados posteriormente acrescentam e discutem novas possibilidades, enriquecimento e limitações do que já havia sido proposto, como será verificado a seguir.

3.3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: FORTUNA CRÍTICA

Nesta seção, discutimos as questões básicas da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2006) sob o ponto de vista crítico de pesquisadores e estudiosos: princípios de aprendizagem, interação social, aprendizagem crítica e não dogmática, participação ativa do aluno e limitações teóricas. Para tanto, inicialmente são apresentadas considerações sobre o potencial da teoria em apreço, seguidas das discussões sobre suas limitações/fragilidades formuladas pelos pesquisadores que lhe têm prestado atenção a seu modo e no foco de sua ótica.

Segundo Moreira e Masini (1982), a aprendizagem significativa diz respeito à capacidade de dar intenção às ações as quais permitem ao ser humano ser um sujeito ativo na busca de sua identidade.

Ao dar significado a uma ação, “o indivíduo decide de forma ativa, por meio de uma ampliação e aprofundamento da consciência, por sua própria elaboração e compreensão. É a consciência que atribui significado aos objetos e situações” (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 2). Os autores partem do pressuposto de que a aprendizagem é a habilidade que os indivíduos têm de organizar e armazenar as informações que são incorporadas às estruturas do cérebro, a fim de serem futuramente utilizadas. Tais estruturas são âncoras para novas ideias e conceitos e podem ser modificadas em seus atributos à medida que sofrem influência de novos componentes aprendidos.

Na ótica de Moreira e Masini (1982), o que capacita o indivíduo a conquistar significados é a habilidade de adquirir e reter o conhecimento em suas estruturas cognitivas. Dessa maneira,

na perspectiva da aprendizagem significativa ausubeliana, a estrutura cognitiva prévia é o principal fator, a variável isolada mais importante, que afeta a aprendizagem e a retenção de novos conhecimentos. [...] Na sociedade contemporânea, no entanto, não basta adquirir novos conhecimentos de maneira significativa, é preciso adquiri-los criticamente. Ao mesmo tempo que para viver nessa sociedade, integrar-se a ela, é necessário também ser crítico dela, distanciar-se dela e de seus conhecimentos quando ela está perdendo rumo (MOREIRA, 2010, p. 13).

Somente o conhecimento prévio não é suficiente para lidar com essa nova organização social: é necessário, também, incorporar novas estratégias para descobrir caminhos que nos levem ao encontro das necessidades proeminentes que surgem com muita rapidez nos meios educacionais, principalmente no ensino superior. Nessa direção, Moreira (2010, p. 13) indica alguns princípios recomendáveis na prática do ensino:

Perguntas ao invés de respostas (estimular o questionamento ao invés de dar respostas prontas). Diversidade de materiais (abandono do manual único). Aprendizagem pelo erro (é normal errar; aprende-se corrigindo os erros). Aluno como preceptor representador (o aluno representa tudo o que percebe). Consciência semântica (o significado está nas pessoas, não nas palavras). Incerteza do conhecimento (o conhecimento humano é incerto, evolutivo). Desaprendizagem (às vezes o conhecimento prévio funciona como obstáculo epistemológico). Conhecimento como linguagem (tudo o que chamamos de conhecimento é linguagem). Diversidade de estratégias (abandono do quadro de giz).

Por meio da percepção crítica no contexto da aprendizagem significativa, reitera Moreira (2000, p. 7), o sujeito pode

fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela. Trata-se de uma perspectiva antropológica em relação às atividades de seu grupo social que permite ao indivíduo participar de tais atividades mas, ao mesmo tempo, reconhecer quando a realidade está se afastando tanto que não está mais sendo captada pelo grupo. É por meio dessa aprendizagem que o aluno poderá fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, não ser subjugado por ela, por seus ritos, mitos e ideologias. É por essa aprendizagem que ele poderá lidar construtivamente com a mudança sem deixar-se dominar por ela, manejar a informação sem sentir-se impotente frente sua grande disponibilidade e velocidade de fluxo.

Devemos considerar que, como qualquer teoria, a teoria de Ausubel (1982) não dá conta de englobar o processo de aprendizagem na sua complexidade. Assim sendo, restringe-se às limitações apresentadas por Cachapuz (2000) e Galagovsky (2004).

Uma das limitações destacadas por Cachapuz (2000) está centrada na sobrevalorização dos saberes conceituais e diz respeito à ausência de interligação com os demais aspectos ou dimensões que compõem a complexidade da aprendizagem: biológica, cognitiva, social e do sujeito. Outra limitação identificada pelo autor consiste na controvérsia sobre a organização hierárquica dos conceitos, dos mais inclusivos para os menos inclusivos na mente do aluno:

Há fundamentadas razões para pensar que não só a organização psicológica não tem necessariamente que seguir um tal padrão lógico (sobretudo nos alunos mais jovens) mas que tal organização hierárquica é provavelmente mascarada por constrangimentos relativos às próprias instruções dadas aos alunos para a construção dos designados mapas de conceitos bem como pelos exemplos geralmente propostos (domínios altamente estruturados). Tal não significa não reconhecer o interesse [didático] de tais instrumentos, mas tão só alertar para a confusão que frequentemente se estabelece entre o construto e a sua representação acessível (CACHAPUZ, 2000, p. 68-69).

A não atribuição da tomada de consciência pelo estudante dos seus processos de aprendizagem constitui mais uma limitação da Teoria da Aprendizagem Significativa, ou seja, além de verificar o que o estudante já sabe e ensinar de acordo, é necessário que seja averiguado também o que ele sabe sobre como sabe e ensinar de acordo. Na realidade, existem outros constructos que interferem no processo de ensino-aprendizagem que vão além do conhecimento prévio e as articulações propostas. Cachapuz (2000), por exemplo, considera ainda que na aprendizagem significativa a construção do social não é levada em consideração. Fazendo referência a Vygotsky, destaca a relação da linguagem na construção do conhecimento e a necessária contemplação das eventuais dificuldades e potencialidades dos estudantes, considerando que é possível ter uma visão mais completa e otimista do processo de aprendizagem.

Galagovsky (2004), por sua vez, organiza um modelo teórico próprio sobre aprendizagem. Essa abordagem surge a partir de reflexões sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa: a aprendizagem sustentável. Nesta abordagem há um destaque para a aquisição de conceitos, ao mesmo tempo que minimiza a influência do desenvolvimento das operações cognitivas do indivíduo, ou seja, o professor tem o papel central de provedor de conhecimentos, e os estudantes aprendem por recepção.

Galagovsky (2004) estrutura a proposta de aprendizagem indutiva, que se contrapõe à ideia de Novak sobre uma aprendizagem significativa conduzida a partir de um discurso docente bem organizado. Tal asserção reside no fato de que a diversidade de estudantes não será contemplada na sua totalidade por todas as pontes cognitivas necessárias a partir do discurso docente, admitindo que a construção do conhecimento é idiossincrática. Mesmo o reconhecimento de quais pontes seriam necessárias para a assimilação de certos conceitos necessitaria que o docente estivesse convencido de que pode dizer o que e como sabe e como supõe que os estudantes devem aprender. No seu ponto de vista, a autora explicita que é necessário

reconsiderar o lugar que ocupa o discurso docente a respeito dos processos mentais requeridos para sua apropriação por parte do sujeito cognoscente [e] reconsiderar o conceito de aprendizagem significativa tanto desde sua origem na teoria da assimilação da aprendizagem como desde o significado prático que adquiriu no mundo educativo real (GALAGOVSKY, 2004, p. 231, tradução nossa).

A aprendizagem sustentável ocorre com o aumento da rede de conhecimentos prévios a partir da apropriação da informação recebida (ou parte dela) como novo conhecimento. Trata-se de nova construção que é, ao mesmo tempo, uma reconstrução da estrutura cognitiva pré-existente. Tal reconstrução, segundo a autora, ocorre por meio da ressignificação dos conceitos de apoio que serviram de nexos para a incorporação do novo conhecimento. Admite que é possível ocorrer um tipo de aprendizagem que depende de esforços de mecanismos de memória de longo prazo do indivíduo e ocorre quando o sujeito não interliga informações que recebe com conhecimentos prévios. É a aprendizagem isolada que se opõe à aprendizagem sustentável.

As limitações destacadas por Cachapuz (2000) e as apresentadas por Galagovsky (2004) contribuíram para questionar o encaminhamento teórico de Ausubel e Novak (1981), ao mesmo tempo que instigaram o desenvolvimento de novas pesquisas e propostas pedagógicas no campo da aprendizagem.

Porém, em contrapartida, é importante reconhecer que

[...] a aprendizagem significativa (independentemente do tipo) não quer dizer que a nova informação forma, simplesmente, uma espécie de ligação com elementos preexistentes na estrutura cognitiva. Ao contrário, somente na aprendizagem mecânica é que uma simples ligação, arbitrária e não substantiva, ocorre com a estrutura cognitiva preexistente. Na aprendizagem significativa, o processo de aquisição de informações resulta em mudança, tanto da nova informação adquirida como no aspecto especificamente relevante da estrutura cognitiva ao qual essa se relaciona (AUSUBEL, 1978 apud MOREIRA, 2006, p. 25).

Ao considerar que o conhecimento prévio e o novo conhecimento (e a própria estrutura cognitiva), uma vez interagidos, se modificam e não voltam a seu estado inicial, Ausubel (1982) abre uma demanda para linhas de pesquisas sobre como ocorre e quais os resultados desses conhecimentos modificados. Ou seja, ao afirmar que ocorre uma relação sem aprofundar como ela se processa na estrutura cognitiva, a Teoria da Aprendizagem Significativa se mostra aberta a novas investigações (AUSUBEL, 1982).

Moreira (2006, p. 182, grifos do autor), com base nas ideias de Novak (1977), já aponta para a complexidade desse processo quando diz:

O aluno é **pessoa** e, como tal, **pensa, sente e faz**. Seus pensamentos, sentimentos e ações estão integrados para o bem ou para o mal. A aprendizagem significativa subjaz a integração construtiva, positiva, engrandecedora desses três elementos. Portanto, a facilitação da aprendizagem significativa deve também levar em conta os sentimentos do aluno; dar atenção ao

afetivo, além do cognitivo; considerar o aprendiz como pessoa.

Os aspectos da pessoa apontados implicam uma abordagem que reúne várias áreas do conhecimento (Psicologia, Sociologia, Linguagem, Filosofia, entre outras). Parece, portanto, difícil encontrar uma teoria de aprendizagem que dê conta dessa interação multidisciplinar para elucidar como se aprende. Entende-se, assim, que é mais plausível o conhecimento de teorias e modelos de várias áreas, de forma que propicie ao professor uma ação educativa que seja uma reconstrução desses conhecimentos. Mesmo a perspectiva de um discurso educativo, que parece deixar implícito que uma aprendizagem significativa sempre esteja correta, como destaca Galagovsky (2004), corrobora com a ideia de que um empreendimento investigativo se faz necessário para a compreensão de como ocorrem as complexas ligações na estrutura cognitiva que resultam em aprendizagem.

Podemos entender, portanto, que o conhecimento prévio existente na estrutura cognitiva pode ser estimado ou avaliado pelo professor ao se levantarem as concepções que os estudantes possuem, os questionamentos sobre as hipóteses que tentam explicar o fenômeno ou o problema abordado.

Algumas teorias ou aspectos de algumas teorias podem surgir dependendo do nível de conhecimento dos estudantes sobre a informação em questão. Logicamente, quando se pretende estabelecer relações entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio, a ordem a ser seguida com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios parte da apresentação do problema ou do fenômeno para, depois, ser apresentado o novo conhecimento. Ao selecionar recursos didáticos ou estratégias metodológicas relacionadas com o cotidiano do estudante, o professor prepara um estímulo ou um mecanismo de acionamento do conhecimento prévio deste.

Trata-se de um conhecimento tácito, potencialmente problematizado e estimulador dos canais de percepção do estudante: quanto maior a potencialidade de estimular o interesse dos estudantes sobre a aula, torna-se mais provável que este manifeste uma disposição de relacionar o novo material de maneira substantiva e não arbitrária à sua estrutura cognitiva. Sugere-se permitir aos estudantes aprender a observar o fenômeno ou refletir sobre o problema, conceito ou proposição e, simultaneamente, incrementar a sua curiosidade.

Sob a perspectiva discente, o novo conhecimento ou nova informação potencialmente significativa pode ser apresentada

adquirindo mais significado, e há o enriquecimento do conhecimento prévio ou, em termos de significados, fica mais diferenciado, proporcionando-lhe estabilidade.

No processo de ensino, é preciso considerar que as representações que o estudante faz da realidade em que está inserido ou do conhecimento que é tido como funcional colocam-no como agente no processo de aprendizagem, isto é, coerentemente com as correntes cognitivistas da aprendizagem, incluindo a própria aprendizagem significativa. O estudante deixa de ser mero receptor de informações e é considerado um sujeito capaz de perceber e representar o mundo ao seu redor ou, mais especificamente, um fenômeno ou propriedades observadas. A *práxis* educativa deve também considerar a possibilidade da aprendizagem pelo erro e o uso da linguagem como possibilidade de percepção.

Para além da dependência das concepções do professor, a natureza problematizadora da abordagem dos conteúdos e o confronto direto das ideias dos estudantes podem, conseqüentemente, levar à aprendizagem significativa. Assim, acreditamos que a aprendizagem significativa é adequada para a formação do cidadão capaz de transformar o meio em que vive de forma consciente, e que a “decoreba”, a mera reprodução do conteúdo explicitado, é um tipo de aprendizagem que reproduz e mantém as estruturas sociais que aumentam as diferenças e as injustiças sociais.

Entendemos que a aprendizagem significativa perpassa todas as etapas do desenvolvimento humano, sendo este formal ou não. Nesse caso, a delimitação e o foco deste estudo levam a procurar entender o alcance da aprendizagem significativa no ensino superior, tema discutido no capítulo a seguir.

4 EDUCAÇÃO SUPERIOR E DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA OS CURSOS DESTACADOS NOS TRABALHOS ANALISADOS

Neste capítulo, apresentamos a análise das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de graduação, especialmente os de Matemática e Física, os quais obtiveram maior destaque entre as produções selecionadas para este trabalho. Na análise das diretrizes, buscamos apreender os sentidos de aprendizagem relacionados a este processo, confrontando-os com os princípios teóricos da aprendizagem significativa. A análise aqui apresentada refere-se às habilidades/competências que os referidos cursos devem desenvolver e as indicações sobre a aprendizagem constantes no perfil do egresso.

Assim, ao discutir a Teoria de Ausubel na educação superior, procuramos elementos importantes para refletir as diretrizes e bases da educação superior à luz dessa teoria, demonstrando como a aprendizagem significativa está presente e/ou como ela poderá contribuir, a partir do Projeto Político Pedagógico do curso de graduação, para a formação das competências dos egressos do ensino da Matemática e Física.

Antes, porém, destacamos que a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394/96, Artigo 43, inciso I, preceitua que uma das finalidades da educação superior é possibilitar a formação profissional contextualizada, que considera os conhecimentos científicos integrados aos “conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração”. Além disso, a LDB estabelece que a educação superior deve ter como objetivo “o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo” (BRASIL, 1996).

Podemos afirmar que a primeira finalidade posta em relevo relaciona-se positivamente à Teoria de Ausubel (1982) no mais importante princípio de sua teoria, que diz respeito ao conhecimento prévio. Essa condição, segundo o autor, permite ao aluno redefinir e expandir ideias já existentes na sua estrutura cognitiva, estabelecendo relação entre o antigo conhecimento adquirido em experiências anteriores e os novos conceitos, descobrir e redescobrir novos conhecimentos.

Da mesma forma, a segunda finalidade mencionada se aproxima da teoria da aprendizagem significativa, visto que o desenvolvimento do pensamento reflexivo advém do conceito de conhecimento prévio, que

conduz para a construção de significados ao nível da consciência, processo no qual estes se originam.

Confirmamos, ainda, no artigo 1º da LDB, aproximação distinta com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel onde assegura que: “A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem no contexto da vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais, nas organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais” (BRASIL, 1996, p.1). Esse artigo ressalta a justaposição das ideias de Ausubel, que é a valorização dos conhecimentos prévios do formando, neste caso, mais especificamente, o aluno da educação superior. Para o autor, a aprendizagem significativa acontece “quando uma informação nova é adquirida mediante o esforço deliberado por parte do aprendiz, em ligar a informação nova com conceitos e proposições relevantes preexistentes em sua estrutura cognitiva” (AUSUBEL, 1978, p. 159). Ou seja, o elemento ímpar que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe.

Considerando as premissas acima, constatamos a seguinte afirmativa nas DCNs que vem ratificar os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa sobre o conhecimento prévio: “é imprescindível considerar o que o aluno já sabe, apreciá-lo como alguém que possui uma cultura, vivências e conhecimentos importantes e essenciais para a atividade educativa” (BRASIL, artigo 1º 1996).

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos da MTM, Bacharelado e Licenciatura (Parecer CNE 1.302/2001), artigo 1º, identificamos, entre as principais competências e habilidades propostas nas DCNs, item 2, que os aportes da teoria de Ausubel contribuem para a formação do perfil do egresso, visto que este deve compreender as suas atividades profissionais como um meio de produção de conhecimento, bem como identificar, resolver problemas em sua área de aplicação a partir dos conhecimentos matemáticos que vigoram sobre a mesma (BRASIL, 2001).

Averiguamos que a teoria de Ausubel (2003), em relação a diretriz da DCNs acima citada, propicia ao aluno o ato de construir significados ao nível da consciência, pois um processo de ensino-aprendizagem significativo é comprometido com a possibilidade de incutir no estudante a capacidade de compreender, fazer uso de inovações para a resolução de problemáticas complexas como são as ações matemáticas. Na aprendizagem significativa está implícita a assimilação edificante do pensamento, da afetividade, das ações que levam ao desenvolvimento humano quanto à responsabilidade de seus

atos. Nesse sentido, inferimos que a aprendizagem significativa é um processo em que uma nova informação interage com um conhecimento relevante da estrutura cognitiva do indivíduo, vale dizer, um novo conhecimento interage com um conhecimento que o aprendiz já possui de modo que ele pode apreender cada vez mais nessa interação. Por conseguinte, na aprendizagem, tanto na Matemática quanto na Física, tanto para o ensino superior como na educação básica, o aluno apreende primeiramente operações fundamentais, resolvendo, a partir delas, expressões mais complexas que envolvam essas operações. No ensino da Física, confirmando essa concepção, é *mister* que para resolver problemas complexos de velocidade e força são necessários o entendimento de determinadas funções de matemática; dessa forma, são acionados os conhecimentos prévios formados por subsunçores para que sejam construídas as estruturas mentais que permitem ao indivíduo correlacionar, descobrir e redescobrir conhecimentos, estimulando, assim, a inovação na construção de novos conhecimentos.

Na mesma direção, aos alunos egressos, as DCNs para os cursos de MTM—orientam que as instituições de educação superior devem desenvolver a capacidade de aprendizagem contínua, compreendendo que a prática profissional é fonte de produção do conhecimento. (BRASIL, 2001). Vemos aqui como a teoria de Ausubel contribui com os pressupostos constituídos pelo conceito de subsunçores nos quais ancoram novos conhecimentos. Os subsunçores constituem, na estrutura cognitiva, um sistema de rede hierárquica inter-relacionada na qual vão se distinguindo gradativamente ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

Nesse processo, podemos considerar que ao mesmo tempo em que está progressivamente diferenciando sua estrutura cognitiva, o indivíduo constitui a reconciliação integradora, de modo que possa identificar semelhanças e diferenças e reorganizar seu conhecimento. É nesse sentido que, para Ausubel, os princípios da aprendizagem significativa levam o estudante ao pensamento reflexivo. Seguindo esse raciocínio, destacamos que é ao realizar esse processo que o aprendiz desenvolve a capacidade de aprendizagem contínua, construindo e produzindo novos conhecimentos e interferindo na transformação de seu meio social.

Nessa mesma perspectiva, a teoria de Ausubel contribui com suas premissas teóricas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de MTM quanto à ao desenvolvimento da do egresso da educação superior habilidade de identificar, elaborar e sanar problemas em sua área de aplicação a partir dos conhecimentos matemáticos que vigoram

sobre a mesma (BRASIL, 2001), enfatizando que a aprendizagem significativa ocorre a partir do processo da assimilação (subsunções) e retenção (ancoragem) do conhecimento em três estágios distintos. Primeiramente ocorre a retenção seletiva do conteúdo de aprendizagem aos conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva; da interação entre as ideias existentes e as ideias novas surge o produto dessa interação; no terceiro estágio ocorre a fusão dos novos significados emergentes com ideias ancoradas retidas na memória (AUSUBEL, 2003).

Os pressupostos acima apresentados demonstram as aproximações da aprendizagem significativa com as diretrizes proposta para o ensino superior de Matemática no que tange à “habilidade de identificar, elaborar e sanar problemas em sua área de aplicação a partir dos conhecimentos matemáticos que vigoram sobre a mesma”, visto que o aluno, ao acessar a sua estrutura cognitiva, encontrará informações necessárias para gerar novos conhecimentos, resolvendo os problemas que se apresentam durante a sua prática profissional e social.

Por outro lado, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Física (Parecer CNE nº 1.304/2001), por sua vez, explicita as habilidades e competências do licenciando. Ao nos apropriarmos das principais habilidades e competências dispostas pelas leis que regem as diretrizes curriculares para o ensino superior em Física, buscamos desvendar essas orientações e suas aproximações com os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa. Iniciamos esta discussão apontando as principais habilidades e competências designadas por este Parecer. No que tange à habilidade de dominar os princípios gerais e fundamentos da Física, familiarizando-se com áreas clássicas e modernas e descrever e explicar fenômenos naturais, processos e equipamentos em termos de conceitos, teorias e princípios gerais da Física (BRASIL, 2001), entendemos que a aprendizagem significativa se mostra como uma importante abordagem a ser discutida e aproximada desse meio acadêmico.

No que se refere às competências propostas pelas DCNs para os cursos de Física, o PARECER CNE/CP/09/2001 orienta sobre a necessidade de que os licenciandos construam conceitos físicos de forma significativa, possibilitando, dessa maneira, não somente a aprendizagem dos conceitos, mas a prática profissional. Para desenvolver tal competência o egresso precisa ter oportunidade de realizar pesquisas, elaborar conceitos, desenvolver o raciocínio dedutivo, entendendo todo o processo e não apenas memorizando fórmulas.

Averiguamos, entre os aportes da aprendizagem significativa, contribuições significativas para o desenvolvimento dessas competências porque a teoria de Ausubel dispõe de elementos apropriados à aprendizagem significativa para a aquisição de conceitos e teorias gerais da Física. Nesse sentido, para que ocorra a aprendizagem significativa, é indispensável que o material de estudo seja potencialmente significativo e que a estrutura cognitiva do aluno contenha ideias anteriores pertinentes com as que o novo material apresenta e com as quais possa se relacionar (AUSUBEL, 2003).

Com tais critérios atendidos, podemos preconizar que a teoria de Ausubel coadjuva para o desenvolvimento dessas competências quando sugere o uso dos organizadores prévios como estratégia para manipular a estrutura cognitiva e para ancorar as novas aprendizagens. Ou, quando for constatado que os subsunçores existentes em sua estrutura cognitiva não são satisfatórios e estáveis para desempenhar as funções de ancoragem do novo conhecimento. Nesse contexto, os organizadores prévios também podem servir como ativadores de subsunçores que não estavam sendo usados pelo estudante, mas que estão presentes na sua estrutura cognitiva. Os organizadores prévios podem ser apresentados aos alunos a partir da utilização de variadas estratégias de ensino, como por exemplo, sob a forma de textos, filmes, esquemas, desenhos, fotos, perguntas, mapas conceituais, entre outros recursos, em primeiro lugar, em nível de maior abrangência, permitindo a integração dos novos conceitos aprendidos, tornando mais fácil o relacionamento da nova informação com a estrutura cognitiva já existente (MOREIRA; MASINI, 1982).

De fato, confirmando as aproximações entre as diretrizes do ensino superior da Física com a teoria de Ausubel, reiteramos que o professor, ao introduzir um novo conteúdo de Física, por exemplo, pode começar a explicar sobre velocidade, fazendo uso dos subsunçores que ancoram o tema considerado. Ou seja, o professor pode fazer uso dos conceitos de medida, unidades de medida ou mesmo proposições sobre esses temas, pois esses podem ser considerados como subsunçores que aportarão o novo conteúdo. No caso do estudante não apresentar os subsunçores necessários para ancorar o novo conteúdo a ser estudado, o professor deve apresentar esses conceitos para o estudante, para, então, explicar o novo conteúdo propriamente dito. Há, ainda, a possibilidade de o estudante possuir os subsunçores, mas estes não se apresentarem ativos em sua estrutura cognitiva. Nesse caso, o docente deve desenvolver um trabalho com organizadores prévios, para preparar ou

ativar os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do estudante.

As contribuições de Ausubel podem ser percebidas na elaboração e redação dos documentos oficiais nacionais sobre educação, assim como a ideia do pluralismo metodológico na abordagem dos conteúdos. Ausubel ressalta a importância do aprendizado baseado no conhecimento prévio dos alunos como forma de trazer significado ao conteúdo abordado. Entretanto, o conhecimento é construído pelo aluno, e é dele o papel de chegar às definições. Por outro lado, as habilidades e competências desenvolvidas pelos estudantes, propostas pelas DCNs, são, na realidade, consequências do processo de ensino-aprendizagem. O que as define é a integração entre a teoria e a prática, as estratégias que irão provocar a ação docente e a motivação para os estudantes apreenderem. Ao docente cabe a mediação dos processos de ensino envolvendo a aprendizagem, assim como os fundamentos e elementos pertinentes à ação educadora. Do mesmo modo, a aprendizagem significativa contribui com os elementos necessários à compreensão da estrutura cognitiva e às ações do seu envolvimento com a aprendizagem, conferindo um apoio para as práticas docentes.

No capítulo a seguir são abordados os procedimentos metodológicos que discutem e possibilitam o atendimento dos objetivos desta dissertação.

5 METODOLOGIA

Para estudar a teoria da aprendizagem significativa e sua aplicabilidade na educação superior e assim atender ao objetivo geral que se propôs a alcançar, entende-se, pelos aportes de Bogdan; Biklen (1994), que a pesquisa qualitativa seria a estratégia para alcançar o resultado esperado e considerando os seguintes critérios, dentre outros: ser descritiva, preocupar-se com o processo (e não só com o resultado), analisar intuitivamente os dados e enfatizar o significado.

Segundo Demo (2005) e Gil (2008), faz-se necessário definir uma metodologia adequada que dê conta do problema definido no processo investigativo. Portanto, considerando a natureza do problema a investigado e os objetivos a alcançar, optou-se pelo tipo de pesquisa qualitativa descritiva de cunho bibliográfico.

Conforme Marconi; Lakatos (2005), para efetuar a coleta de material, o estudo bibliográfico é considerado o passo inicial de toda pesquisa. Segundo Gil (2008), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de materiais já elaborados publicados e reconhecidos academicamente. Fonseca (2002, p. 32) acrescenta, em relação a pesquisa bibliográfica:

Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém, pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta.

A pesquisa bibliográfica permite ao investigador expandir e aprofundar seu contato com aquilo já produzido e registrado a respeito do tema que orienta a investigação. Os autores que fundamentam o referencial teórico desta pesquisa enfocam as principais teorias da aprendizagem, ampliando o estudo sobre a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1982). Em um segundo momento, foram utilizados autores das teses e dissertações selecionadas que se fundamentam na aprendizagem significativa, a fim de buscar respostas às questões problematizadoras e reflexivas a respeito da pesquisa em andamento.

No que diz respeito ao procedimento metodológico, o estudo bibliográfico envolve as seguintes etapas: escolha do tema; levantamento bibliográfico ou coleta de dados; elaboração de um plano provisório de trabalho; identificação, localização e obtenção das fontes e tipos de leitura; fichamento; organização lógica do trabalho para, enfim, chegar-se à redação final (MARCONI; LAKATOS, 2005; GIL, 2008; ANDRADE 2005).

A metodologia de pesquisa permitiu identificar nas produções selecionadas as categorias para análise conceitual, tendo como referência de busca os seguintes critérios: “aprendizagem significativa”, “ensino superior”, “David Ausubel”. Tal procedimento oportunizou a elaboração de síntese, identificando o número representativo/ expressivo do conjunto das produções que permitiu descrever e interpretar os resultados à luz do referencial teórico constituído para esta dissertação.

Para a obtenção dos dados, primeiramente, realizamos a busca no Banco de Teses da Capes e na BDTD, das dissertações e teses produzidas no período de 2001 a 2014. A data estipulada deu-se pela disponibilização dos documentos eletrônicos no site da Capes, ou seja, no momento em que se fez o levantamento no banco de dados da Capes (no período de dezembro 2016 a março de 2017), neste repositório, constavam somente o registro de produções até o ano de 2014. Consequentemente, o mesmo critério de período, foi adotado para mapear as produções acadêmicas no banco de dados da BDTD. Esse trabalho decorre de um processo investigativo de cunho bibliográfico cuja busca inicial teve como objetivo conhecer o que já havia sido produzido no período de tempo estipulado sobre o tema e a sua relevância.

Na pré análise tendo como tema os descritores: “aprendizagem significativa” e “ensino superior”, foram encontrados 82 trabalhos, sendo 65 em nível de Mestrado e 17 de Doutorado, como mostra a tabela 1, concentrados nos anos 2011-2014.

Tabela 1 – Dissertações e teses brasileiras defendidas no período de 2001 a 2014 com os descritores: “aprendizagem significativa” e “ensino superior” (CAPES).

Ano-base	Nº dissertações	Nº teses
2001	0	1
2002	0	0
2003	0	0
2004	0	0
2005	0	0
2006	0	0
2007	0	0
2008	0	0
2009	0	0
2010	0	0
2011	3	9
2012	31	8
2013	0	1
2014	0	0
Subtotal	65	17

Total de teses e dissertações levantadas: 82

Observação: Elaborado pela autora.

A partir desses dados, procurou-se refinar a busca a fim de aproximar os trabalhos dos objetivos da pesquisa acrescentando aos termos: “aprendizagem significativa”, “ensino superior” o nome “David Ausubel” autor da Teoria da Aprendizagem Significa. Nesse refinamento, o número total caiu para cinco produções, das quais três são dissertações defendidas em 2011 e duas são teses que foram defendidas nos anos de 2001 e 2013.

A busca contemplou também o banco de dados da BDTD, cujos descritores foram os mesmos utilizados no levantamento das produções no banco de dados da Capes no mesmo período. Nesse caso, foram encontrados 189 trabalhos, sendo 140 dissertações e 49 teses, como demonstra a tabela 2.

Tabela 2 – Dissertações e teses defendidas no período de 2001 a 2014 utilizando descritores: “aprendizagem significativa” e “ensino superior” (BDTD)

Ano-base	Dissertações levantadas	Teses levantadas	SubTotal
2001	2	0	2
2002	2	1	3
2003	2	2	4
2004	3	0	3
2005	8	1	9
2006	12	3	15
2007	17	1	18
2008	13	3	16
2009	13	5	18
2010	4	3	7
2011	15	9	24
2012	15	2	17
2013	17	11	28
2014	17	8	25
Total de teses e dissertações	140	49	189

Observação: Elaborado pela autora.

No refinamento, utilizando os descritores anteriores acrescidos do termo “David Ausubel”, foram encontradas três dissertações e três teses, como se pode observar na tabela 3, logo a seguir. Esse processo teve como proposta a aproximação dos dados obtidos com o objetivo do estudo em questão: compreender a opção teórica dos autores dessas produções pela aprendizagem significativa, o qual apresentou um número total de 11 produções.

Tabela 3 - Número de produções encontradas nos bancos de dados da Capes e da BDTD no período de 2007 a 2014

Ano	Capes		BDTD		Total
	D	T	D	T	
2007	-	-	1	-	1
2009	-	-	-	1	1
2011	3	1	2	-	6
2012	-	-	-	-	0
2013	-	1	-	1	2
2014	-	-	-	1	1
TOTAL	3	2	3	3	11

Legenda: D – Dissertações; T – Teses.

Fonte: Elaborado pela autora.

O ano de 2011 apresentou um número maior em relação às produções de teses e dissertações no período selecionado para este estudo: com cinco dissertações e uma tese, enquanto que nos anos de 2001 a 2006, 2008 e 2012 não foram encontradas produções acadêmicas nos referidos bancos de dados que atendessem aos descritores de busca. Em 2007 e 2009, obteve-se uma produção, em 2011, seis produções, em 2013 duas produções e em 2014 apenas uma produção.

Em sequência optou-se por comparar os títulos de dissertações e teses selecionados no sistema online da Capes e da BDTD tendo em vista nos certificarmos sobre a possibilidade de haver duplicidade nessas produções. Percebemos, que duas produções se repetem – tanto no banco de dados da BDTD quanto no da Capes: “A utilização de jogos concretos na aprendizagem de indução finita no ensino superior” (Barros, 2011), e “Aprendizagem significativa em David Ausubel e Paulo Freire: regularidades e dispersões” (SANTANA, 2013). O Quadro número 2 a seguir, apresenta uma síntese das nove teses e as dissertações registradas no banco de dados da Capes e da BDTD, organizados por ordem cronológica com as seguintes informações: título, autor/autora, ano, tipo, local e universidade de origem.

Quadro 2 – Dissertações e teses defendidas no período de 2001 a 2014 com os descritores “aprendizagem significativa”, “ensino superior”, “David Ausubel”
(continua)

Nº	Título / Autor	Tipo	Ano	Universidade de origem	Repositório
1	A aprendizagem de algoritmos: uma experiência no curso de tecnologia em informática do CEFET-PA. Adelmar Aviz Junior	Dissertação	2007	Universidade Federal do Pará	BDTD
2	Implementação de uma proposta de ensino para a disciplina de estrutura da matéria baseada na teoria dos campos conceituais de Vergnaud. Izabel Krey	Tese	2009	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	BDTD
3	A utilização de jogos concretos na aprendizagem de indução finita no ensino superior. Rafael Jose Alves do Rego Barros	Dissertação	2011	Universidade Federal Rural de Pernambuco	BDTD/ CAPES
4	Aprendizagem significativa, explorando alguns conceitos da geometria analítica: pontos e retas. Warley Machado Correia	Dissertação	2011	Universidade Federal de Ouro Preto	Capes
5	Desenvolvimento da análise da vizinhança em mapa conceituais a partir do uso de um conceito obrigatório. Camila Aparecida Cicuto	Dissertação	2011	Universidade de São Paulo	BDTD
6	Uma proposta didática para o ensino de mecânica quântica nas licenciaturas: a notação de Dirac. Marina Valentim Barros	Dissertação	2011	Universidade Católica de Minas Gerais	Capes

Quadro 2 – Dissertações e teses defendidas no período de 2001 a 2014 com os descritores “aprendizagem significativa”, “ensino superior”, “David Ausubel” **(conclusão)**

7	O ensino de Direito e a separação dos eixos teóricos e práticos: interrelações entre aprendizagem e ação docente. Celso Hiroschi Iocohama	Tese	2013	USP	Capes
8	Aprendizagem significativa em David Ausubel e Paulo Freire: regularidades e dispersões. Marcelo da Fonsêca Santana	Tese	2013	Universidade Federal da Paraíba	Capes/ BDTD
9	Aprendizagem significativa na linguagem da Física em um curso de introdução à Mecânica Clássica no ensino superior. César Ballestero	Tese	2014	Universidade Estadual do Paraná	BDTD

Observação: Elaborado pela autora.

Na pré-análise, processo de síntese das teses e dissertações, foi necessário que se organizassem as informações dos textos das dissertações e teses investigadas (MARCONI; LAKATOS, 2005; GIL, 2008; ANDRADE, 2005). Esta etapa é, segundo Bardin (2003), sistemática e objetiva, designada como análise de conteúdo, ou seja, processo no qual se busca o sentido das informações do material em análise. Tal ação possibilita que sejam sintetizados e agrupados os núcleos de sentido que, para Bardin (2003, p. 105), “[...] compõem a comunicação e cuja presença ou frequência de aparição podem significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido”, que passam a corresponder às categorias de análise.

Para a autora, as fases da análise de conteúdo se distribuem em torno de três polos distintos: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados. A pré-análise tem como fim sintetizar os conhecimentos, dando corpo às hipóteses e definindo os objetivos por meio da leitura fluante que, aos poucos, se torna mais objetiva. Na fase seguinte, a análise de conteúdo, sugere a aplicação sistemática da tomada de deliberações a respeito do conhecimento adquirido pelas

leituras. Já o tratamento dos dados torna-os significativos a partir da proposta de inferências e a validar os resultados (BARDIN, 2016).

Na pré-análise das produções, disponível nos apêndices desta dissertação, foi possível identificar as seguintes categorias: justificativa pela opção da teoria de Ausubel, situação da aplicação da teoria, resultado/conclusões.

No que se refere a justificativa pela teoria de Ausubel consideraremos as razões principais apresentadas no trabalho em relação a escolha pela teoria em questão. A situação da aplicação da teoria da Aprendizagem Significativa refere-se a forma como a teoria foi aplicada: se como referencial teórico para análise e/ou teoria para como referencial para aplicação de sequência didática. Conclusões/ resultados engloba a síntese conclusiva a que chegaram os autores dos trabalhos analisados.

6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Com as categorias definidas, buscamos, no material disponível, os núcleos de sentido a elas condizentes.

Faz-se necessário salientar o fato de que as produções acadêmicas analisadas advêm de distintas áreas geográficas brasileiras, apresentando a seguinte configuração: o Sudeste (São Paulo e Minas Gerais) apresenta maior número de produções, sendo três no total; do Sul (Paraná e Rio Grande do Sul) foram selecionadas duas produções; do Nordeste (Pernambuco), uma produção; e da região Norte (Pará), igualmente uma produção.

Verificamos que, das nove produções apuradas, sete correspondem à área de conhecimento das Ciências Exatas e da Terra, das quais quatro trabalhos foram realizados nas subáreas da Física, dois na de Matemática, e um em Ciências da Computação. O expressivo número de teses e dissertações produzidas na área mencionada motivou nossa opção por analisá-las (Quadro n.º 2).

As sete produções consideradas para análise caracterizam-se como pesquisa de cunho qualitativo-diagnóstico a partir da aplicação didático-metodológica da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Pode-se dizer que estudos dessa natureza se constituem inspirados no modelo de pesquisa experimental tendo em vista compreender análise *a priori*, aplicação, (experimentação) e análise *a posteriori* (Mello,1999).

Quadro 3 – Dissertações e teses defendidas no período de 2007 a 2014 com os descritores “aprendizagem significativa”, “ensino superior”, “David Ausubel”, analisadas nesta dissertação (continua)

Nº	Título / Autor	Tipo	Ano	Universidade de origem	Repositório
1	A aprendizagem de algoritmos: uma experiência no curso de Tecnologia em Informática do CEFET-PA Adelmar Aviz Junior	Dissertação	2007	Universidade Federal do Pará	BDTD
2	Implementação de uma proposta de ensino para a disciplina de Estrutura da Matéria baseada na teoria dos campos conceituais de Vergnaud Izabel Krey	Tese	2009	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	BDTD

Quadro 3 – Dissertações e teses defendidas no período de 2007 a 2014 com os descritores “aprendizagem significativa”, “ensino superior”, “David Ausubel”, analisadas nesta dissertação **(conclusão)**

3	A utilização de jogos concretos na aprendizagem de indução finita no ensino superior Rafael Jose Alves do Rego Barros	Dissertação	2011	Universidade Federal Rural de Pernambuco	BDTD/ CAPES
4	Aprendizagem significativa, explorando alguns conceitos da geometria analítica: pontos e retas Warley Machado Correia	Dissertação	2011	Universidade Federal de Ouro Preto	CAPES
5	Desenvolvimento da análise da vizinhança em mapas conceituais a partir do uso de um conceito obrigatório Camila Aparecida Cicuto	Dissertação	2011	Universidade de São Paulo	BDTD
6	Uma proposta didática para o ensino de mecânica quântica nas licenciaturas: a notação de Dirac Marina Valentim Barros	Dissertação	2011	Universidade Católica de Minas Gerais	CAPES
7	Aprendizagem significativa na linguagem da Física em um curso de introdução à Mecânica Clássica no ensino superior César Ballesterio	Tese	2014	Universidade Estadual do Paraná	BDTD

Fonte: Elaborado pela autora.

Na sequência, descrevemos a análise desenvolvida das dissertações e teses selecionadas, tendo por base as seguintes categorias: justificativa pela opção da Teoria de Ausubel, situação da aplicação da teoria, resultados/conclusões. Seguindo a orientação de Bardin (2016), cada categoria reúne os núcleos de sentido correspondentes que emergiram da leitura atenta do conteúdo do material analisado.

6.3 JUSTIFICATIVA DA OPÇÃO DA PELA TEORIA DA APRENDIZAGEM DE AUSUBEL

Nas produções em apreço, identificamos (Tabela 4) que a totalidade dos autores justificaram a opção pela Teoria da Aprendizagem de Ausubel tendo em vista seus pressupostos oportunizarem a reflexão da prática pedagógica. Além disso, cinco trabalhos apontaram também que a opção foi devida ao fato de que a

Teoria, como fundamento didático, facilita a aprendizagem dos alunos. Outros dois trabalhos acrescentaram à sua justificativa a indicação do mapa conceitual como potencializador de significados.

Tabela 4 – Justificativa da opção pela Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel

N.º de produções: 07

Opção pela teoria de Ausubel	IP (F)
Reflexão da prática pedagógica	07
Teoria como fundamento didático – proposta facilitadora da aprendizagem	05
Mapa conceitual como potencializador da aprendizagem	02

F: Frequência(corresponde ao número de entrada do sentido no material analisado)

IP: Índice de Preponderância de entrada dos sentidos

Fonte: Elaborado pela autora a partir da análise das teses e dissertações (2018).

Como nos referimos, os autores das produções aqui consideradas apontaram, por unanimidade, que a teoria de Ausubel, por seus fundamentos, possibilita ao professor refletir sobre sua prática docente. Para ilustrar essa constatação, nos valem da declaração da autora do T2* (Krey, 2009), que diz ter optado pela teoria em questão por favorecer enfatizar a “disciplina de forma diferenciada, da que é usualmente utilizada, a partir de situações baseadas [...] na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel”. Considerando que faz referência à disciplina de um curso de formação de professores, complementa justificando que, dessa forma, os futuros professores seriam “preparados a trabalhar os conteúdos da Física Moderna no ensino médio através de uma aprendizagem significativa” (T2, p.10)**.

A concepção de que a Teoria de Ausubel como fundamento didático facilita a aprendizagem dos alunos apareceu em 5 dos 7 trabalhos analisados. Esses trabalhos direcionam os conceitos a compreensão do processo de ensino aprendizagem para a reflexão da prática também está evidenciada na afirmação do autor do T7, como segue:

entendimento de sua teoria contribuiu expressivamente para a compreensão do processo ensino aprendizagem e sobretudo, o do ensino da Física [...] já que os alunos trazem consigo uma bagagem de informações de seu cotidiano que poderia ser aproveitado pelo professor em um processo de ensino de forma a favorecer a aprendizagem significativa (p. 14).

Para o conjunto de autores analisados, a justificativa pela opção pela aprendizagem significativa, se efetivou a medida em que os mesmos tomam os conhecimentos dos estudantes adquiridos ao longo de sua vida escolar e acadêmica como referência para a aprendizagem dos chamados conceitos obrigatórios, possibilitando-lhes aprender novos conteúdos de forma significativa e incorporar novos conhecimentos. O autor do T7, ao optar pela teoria de Ausubel, refere-se ao mais importante princípio da Teoria da Aprendizagem Significativa, ou seja: “o fator que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe, por isso cabe ao professor identificá-lo e ensinar de acordo” (p. 12). Reafirma, portanto, a ideia de Ausubel (2006), de que devemos ter conhecimento do que o aluno sabe para tornar a aprendizagem significativa. Isto é, saber avaliar o que o aluno aprende é imprescindível no processo de aprendizagem. Ao compreendermos o que o estudante apreendeu, conseguiremos definir o que ensinar na sequência.

Dando continuidade, descrevemos a análise relativa à aplicação da Teoria da Aprendizagem de Ausubel nos trabalhos considerados.

6.4 SITUAÇÃO DA TEORIA DA APRENDIZAGEM DE AUSUBEL

Nas produções consideradas, identificamos (Tabela 5) que a totalidade dos autores atribuem aos princípios da Teoria da Aprendizagem de Ausubel a situação de favorecerem a discussão sobre a premissa mais importante, que são os conhecimentos prévios. Sete dos autores discutiram os princípios sobre a formulação de conceitos, enquanto cinco trabalhos apontaram que a aprendizagem significativa tem como foco os processos cognitivos, favorecendo o desenvolvimento e a plasticidade da estrutura cognitiva.

Tabela 5 – Situação da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel

N.º de produções: 07

Teoria como referência para sequência didática	IP (F)
Formulação dos conceitos e mapas conceituais	07
Processos cognitivos para a superação da memorização	05
Conhecimentos prévios	07

F: Frequência (corresponde ao número de entrada do sentido no material analisado)

IP: Índice de Preponderância de entrada dos sentidos

Observação: elaborado pela autora

Os sentidos correspondentes à situação da teoria de Ausubel que emergiram nos trabalhos investigados foram tomados por seus autores para a formulação das sequências didáticas aplicadas como chave das pesquisas por eles relatadas. As sequências didáticas são um conjunto de atividades elaboradas etapa por etapa para atingir um objetivo e/ou a necessidade do educando. Os autores analisados, ao descreverem as sequências didáticas relatadas, definiram as etapas, começando pelo levantamento dos conhecimentos prévios, utilizados como subsunçores. A seguir, aplicaram procedimentos metodológicos distintos com vistas a considerar os conhecimentos prévios dos alunos, entre eles mapas conceituais, jogos, esquemas e exercícios e, assim, oportunizar aos estudantes o desenvolvimento da aprendizagem significativa.

Em se tratando dos fatores implicados nos processos cognitivos para a superação da memorização, as produções evidenciam que a memória, para a teoria de Ausubel, a partir de seus nexos conceituais e os significados preexistentes, pode mobilizar a estrutura cognitiva diante de um novo conceito ou assimilação de uma nova informação. A memória é um recurso cognitivo relacionado ao domínio conceitual, cuja aplicabilidade possui princípios gerais que podem ser utilizados em situações diversas. Contrariamente, a aprendizagem mecânica de novas informações possui pouca ou nenhuma conexão com conceitos existentes na estrutura cognitiva. A memória, para a teoria de Ausubel, tem papel ativador dinâmico neste processo de aprendizagem significativa.

Outro fator que reforça as diferentes concepções entre aprendizagem significativa e memória pode ser ilustrado pelas palavras do autor do T 6:

O uso de vetores também fora empregado baseado na proposta de aprendizagem significativa da teoria de Ausubel, permitindo que novo assunto seja construído de maneira significativa. O professor resolveu os exercícios juntamente aos alunos, explicando e retomando a parte teórica, fazendo uso dos conhecimentos prévios detidos pelos alunos para a nova notação. A aula expositiva fez uso do material ancorado na notação vetorial, com participação plena dos alunos por meio de perguntas e observações por ele realizadas, com o intuito de frisar os novos conhecimentos através dos conhecimentos já detidos pelos alunos (p. 30).

Nessa mesma direção, parte-se do princípio de que conhecimentos prévios já memorizados (subsunçores) existentes na estrutura cognitiva, interagindo com novos conceitos, constituem-se em uma nova organização cognitiva. Assim, em se tratando dos conhecimentos prévios, entendemos que este é um dos principais conceitos da aprendizagem significativa. Os autores demonstram que é essencial e primordial inteirar-se do conhecimento prévio dos alunos para, após as atividades desenvolvidas nas sequências didáticas, avaliar os conhecimentos já adquiridos. Estes, por conseguinte, serão subsunçores para conhecimentos mais complexos, como afirma o autor no T 6: “a partir de conhecimentos já adquiridos pelos alunos conduzi de maneira estratégica a introdução de tais alunos diante de novos conhecimentos, levando a bagagem adquirida pelo aluno de Física no ensino médio e superior”. De acordo com a teoria de Ausubel, “tais conteúdos dão a possibilidade de construção de novos conhecimentos para aprender coisas novas de forma significativa para a formação individual do aluno” (p. 79).

Nas produções analisadas, os autores destacam a importância do conhecimento prévio dos alunos, visto que, nas atividades desenvolvidas, o discente percebe o quanto os novos conhecimentos estão relacionados com suas ideias existentes na sua estrutura cognitiva. Nessa perspectiva, segundo o autor do T 6, “O conteúdo trabalhado em tal disciplina não era suficiente para a plena compreensão de assuntos

futuros, mas estabeleceu-se como conteúdo que poderia ser ancorado pelo futuro professor de Física, apontando um caminho viável de mudança significativa na formação dos alunos, de modo que, se estes desejassem aprofundar conhecimentos, eles poderiam ancorar nesses novos conhecimentos, caracterizados doravante como conhecimentos prévios no cognitivo dos alunos e, de tal forma, permitindo que novos conhecimentos sejam abarcados pelo cognitivo deles” (p. 85).

É possível percebermos, pelas declarações registradas, que a contribuição de Ausubel (2006), se deve ao ponto mais importante de sua teoria: a estrutura cognitiva, os conhecimentos prévios do aluno, de forma que ela pode ser ampliada de duas maneiras: substantivamente (pela inserção de princípios e conceitos integradores com maior poder unificador) ou programaticamente (pelo uso de métodos e sequência didática adequados). Nessa perspectiva, o professor deve diagnosticar o conhecimento prévio do aluno utilizando princípios e recursos adequados para auxiliar o educando a assimilar e organizar os novos conteúdos em sua estrutura cognitiva.

Na categoria a seguir, discutimos os sentidos correspondentes aos fatores implicados nos resultados e conclusões descritos nos trabalhos analisados.

6.5 RESULTADOS/CONCLUSÕES DOS TRABALHOS ANALISADOS

Nas produções em consideração, apontamos (Tabela 6) que quatro dos autores dos trabalhos analisados entenderam que os alunos, ao executarem as atividades programadas tendo como fundamento a teoria de Ausubel, apresentaram melhoria na habilidade de formular conceitos, enquanto três desses autores destacam a importância do trabalho colaborativo para a aprendizagem significativa. Outro autor relata sobre a necessidade de se avaliar e investigar o processo de retenção e assimilação do conhecimento dos discentes para uma aprendizagem significativa, como veremos a seguir.

Tabela 6 – Resultados e conclusões dos trabalhos analisados
 N.º de produções: 07

Resultados e Conclusões	IP (F)
Melhoria na habilidade de formular conceitos	04
Envolvimento coletivo colaborativo no desenvolvimento da aprendizagem significativa	03
Avaliar /investigar os conhecimentos dos alunos	01

F: Frequência (corresponde ao número de entrada do sentido no material analisado)

IP: Índice de Preponderância de entrada dos sentidos

Fonte: Da Autora.

Os resultados e conclusões das distintas produções constataam (Tabela 6) que os autores consideram ter ocorrido, entre os alunos participantes das atividades pedagógicas, melhoria na habilidade de formulação de conceitos. Segundo os autores, esse resultado positivo foi possível devido ao uso de ferramentas adequadas que facilitam a aprendizagem significativa. Nesse sentido, o autor do T 2 confirma tal resultado, revelando que os dados analisados: “apresentaram fortes evidências de que as metodologias adotadas foram aprovadas pelos alunos e na concepção de que a aprendizagem significativa interfere diretamente em selecionar e abordar os conteúdos que trabalhará futuramente nas salas de aula” (p. 82). Destacamos, entre esses principais procedimentos metodológicos, a aplicação de mapas conceituais, o desenvolvimento de conceitos obrigatórios (CO), a análise da vizinhança (AVIz), o uso de jogos.

Outro fator que reforça a importância do desenvolvimento da aprendizagem significativa nos resultados e conclusões dos trabalhos analisados é o envolvimento coletivo colaborativo por parte dos discentes, conforme expressa o autor do T1: “A ideia de que a disciplina de algoritmos constituía um obstáculo difícil de ser superado foi sobrepujada com a construção do projeto que permitiu um rápido envolvimento constatado pelo estreitamento do relacionamento produtivo e colaborativo que havia entre todos, o que facilitou para a criação de um ótimo ambiente de aprendizagem” (p. 71). Do mesmo modo, o autor do T4 (p. 98) descreve que os discentes, ao realizarem atividades com metodologias que favorecem a aprendizagem significativa, envolvem-se primeiramente porque “os alunos têm a possibilidade de interagirem, trocando ideias ou fornecendo informações.”, depois porque um segundo momento de interação

“poderá ocorrer na socialização das tarefas, quando os grupos têm a oportunidade de se comunicar verbalmente, emitindo sugestões e tirando dúvidas”. Essa declaração identifica-se com a teoria de Ausubel (2006), quando aponta que a comunicação é fundamental para a construção de significados e nas relações entre as representações simbólicas (verbais, gráficas, conceituais) expostas em sala de aula. A interação na sala de aula facilita aos alunos produzir o seu conhecimento, constituir significados e, por fim, estabelecer relações interpessoais.

No que se refere aos fatores relativos à avaliação/investigação dos conhecimentos dos alunos, os autores analisados retratam a importância, por parte do docente, do conhecimento prévio dos alunos. Ao investigar, avaliar o que o discente conhece, o professor, tendo como base os princípios e os procedimentos metodológicos que orientam a aprendizagem significativa, poderá planejar suas atividades tendo em vista a utilização deste conhecimento.

De acordo com Ausubel (2006), para que ocorra a aprendizagem significativa duas condições são essenciais: o discente deve ter disposição para aprender; o material didático deve ser significativo. Apenas desse modo haverá o entendimento de conceitos e proposições implicando a apropriação de significados objetivos e intransferíveis. Assim sendo, para que aconteça a avaliação consistente desses conteúdos, o método adequado para o autor reside em investigar de várias formas os problemas apresentados. Utilizar-se de recursos diversos, diferentes daqueles utilizados no material didático. Desse modo poderá ser constatado se o aluno desenvolveu, de fato, as habilidades necessárias à aprendizagem significativa.

Nesse sentido, um dos principais métodos defendidos pelos autores das produções selecionados são os mapas conceituais, aplicados para avaliar o aprendizado dos alunos e possivelmente identificar se tal aprendizado ocorreu de forma significativa.

Na análise dos mapas, os autores dos trabalhos analisados avaliaram a estrutura, as relações entre os conceitos, assim como a quantidade e a qualidade destes. Dessa maneira, é possível identificar a ocorrência da aprendizagem significativa. Os mapas proporcionam uma melhor exposição dos conceitos que os alunos aprenderam, mostrando de forma mais clara sua estrutura de conhecimento. Com esse entendimento, o autor do T5 expressa que “Apreciando todos os mapas conceituais, propuseram a identificação de que a utilização da AViz* juntamente com o uso de um CO* favoreceu a identificação de LIPHS*, de modo que tal possibilidade de identificação de estruturas hierárquicas inapropriadas ou limitadas permitem que o professor busque estratégias

para ajustar as estruturas durante o processo de ensino-aprendizagem” (p. 90).

Nessa perspectiva, os resultados alcançados na elaboração dos mapas conceituais permitem aos alunos realizarem uma série de inferências não somente em relação ao significado conceitual, mas também das interpelações entre eles. Essas considerações são importantes, pois permitem avaliar se os discentes apreenderam os conceitos de forma correta, descrever as dificuldades encontradas e apontar diferentes modos de abordar o conteúdo em sala de aula. Nesse sentido, o autor afirma ainda que: “mapas conceituais são identificados como instrumentos de aprendizagem significativa que devem ser analisados a partir de procedimentos inovadores, permitindo ao professor que sejam estabelecidas condições mais adequadas de orientação dos alunos diante da superação das estruturas que fizeram parte do processo de ensino-aprendizagem” (p. 92). Os fundamentos teóricos dos mapas conceituais encontram-se na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, muito embora a origem dos mapas esteja na busca de Novak por encontrar uma maneira de entender as mudanças conceituais por meio da ciência.

7 CONCLUSÃO

Objetivamos, a partir do presente estudo, a realização de uma análise das teorias de aprendizagem em caráter geral, assim como dos princípios e métodos que norteiam a sua aplicabilidade no âmbito dos cursos superiores brasileiros, especificamente, das dissertações e teses analisadas. Conforme apontado, as bases teóricas de Ausubel (1982) na esfera da aprendizagem significativa contrapõem-se aos preceitos das teorias advindas do behaviorismo, de modo que aprender significativamente, para as concepções deste teórico, diz respeito à ampliação e reconfiguração das ideias já existentes na estrutura cognitiva do estudante, relacionando tais ideias diante de novos conteúdos, sendo assim produzidos a aprendizagem e o conhecimento.

O estudo que desenvolvemos das produções acadêmicas, deu-se por meio da análise de 7 (sete) dissertações e teses selecionadas no período indicado. A busca extensa e sistematizada no banco de dados da CAPES e BDTD, permitiu-nos relacionar a metodologia e a opção teórica desenvolvida pelos autores das teses e dissertações como também acessar aos sentidos correspondentes à situação da teoria de Ausubel e aos resultados e conclusões descritos.

Na obtenção da resposta do problema deste estudo, ou seja: a justificativa dos autores dos trabalhos analisados da opção pela Teoria da Aprendizagem de Ausubel, os resultados apresentados apontam que a teoria em questão oportunizou a reflexão sobre a prática docente. Chama atenção, nesse aspecto, o fato de que todos os autores dos trabalhos analisados indicaram que a Teoria da Aprendizagem Significativa, como fundamento didático, “facilitou” a aprendizagem dos alunos, sendo esta favorecida pela aplicação dos mapas conceituais como potencializadores de significados e imprescindíveis do processo de aprendizagem.

Percebemos, ainda, que em relação à situação da teoria de Ausubel a totalidade dos autores examinados aplicaram a sequência didática como metodologia para dar resposta à sua questão de investigação. Destacamos, nessa categoria, a presença de três premissas importantes da Teoria da Aprendizagem Significativa: a função dos processos cognitivos, a formulação de conceitos e, por fim, salientamos os conhecimentos prévios, princípio fundamental da teoria em questão. O conhecimento e aplicabilidade dessa base conceitual permitiram, aos referidos autores, através da metodologia utilizada, verificar se os conhecimentos prévios estariam disponíveis na estrutura cognitiva dos alunos, evidenciando, assim, a ocorrência da aprendizagem significativa.

Os trabalhos predominantemente descrevem, em seus resultados e conclusões, a incidência da aprendizagem significativa dos alunos (mesmo em diferentes disciplinas e conteúdos) e maior autonomia do aluno em relação à aquisição do saber e de novos conhecimentos, o teor genérico deste último aspecto, no entanto, não nos permitiu apreender com clareza seu significado. Além desses fatores, enfatizam o relacionamento colaborativo (socialização e discussão) e a indispensabilidade do professor como articulador de conhecimentos e informações para que se produza a aprendizagem significativa, fazendo uso de metodologias e de processos de ensino alinhados à teoria em apreço.

Uma outra questão importante verificada nas produções analisadas, se refere à importância do planejamento de ensino com objetivos definidos, tendo a avaliação diagnóstica dos conhecimentos prévios dos alunos como base para a formulação das estratégias de ensino. Esse elemento, acima citado, evidenciado nos trabalhos que serviram como base para o estudo da aprendizagem significativa na educação superior remete ao próprio estudo realizado, visto que, a partir da análise de metodologias, técnicas e procedimentos de ensino, torna-se possível verificar como se dá a aprendizagem significativa baseada nos dizeres estabelecidos por Ausubel em sua teoria. Os conteúdos e informações abordados na sala de aula são indispensáveis para que seja possível contextualizar a aprendizagem significativa no âmbito do ensino superior, em todas as disciplinas que serviram como fulcro para a fundamentação e conclusão do presente estudo.

Entretanto, um elemento importante foi levantado nesse sentido, sobretudo envolvendo a metodologia/estratégia utilizada pelos autores pesquisados descrição e análise de sequência didática visto que ela é considerada por determinados estudiosos do meio acadêmico como um relato de experiência. Assim, no decorrer da construção deste trabalho, surgiram indagações sobre a possibilidade de pesquisas futuras em relação descrição e análise de sequência didática cumpre o papel de pesquisa científica? Talvez uma possibilidade de responder a este questionamento seja ampliar o estudo no contexto das instituições de ensino superior, especialmente nos espaços em que se dá a prática docente.

Finalmente, esperamos que este estudo possa servir como referencial para que futuras pesquisas sejam realizadas buscando aprofundar outros aspectos no tocante às teorias de aprendizagem em caráter geral e à Teoria da Aprendizagem Significativa em caráter específico. Pesquisas que proporcionem verificar como as outras teorias

impactam diretamente nos resultados da opção teórica pela aprendizagem significativa, bem como os modos por meio dos quais se dá a concepção desta em outros níveis de escolaridade e a partir do ensino de outras disciplinas voltadas para a concepção fundamental da aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. In: _____. (Org.). **Formação reflexiva de professores: estratégias da supervisão**. Porto: Porto, 2005.

ANDRADE, M. M. de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2005.

AUSUBEL, D. P. **Educational Psychology: A cognitive View**. New York, Holt, Rinerart and Winston, 1968.

_____. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

_____. **Aquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva**. Lisboa: Paidós Iberica, 2000.

_____. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

_____. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Tradução de Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano. Edições, 2006.

_____; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARBOSA L. M. S. **A psicopedagogia no âmbito da instituição escolar**. Curitiba: Expoente, 2001.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: 70, 2003.

_____. **Análise de conteúdo**. Lisboa: 70, 2016.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto, 1994.

BRASIL. **Lei 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 20 jul. 2017.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC / SEF, 1998.

_____. **Referenciais curriculares nacionais de educação infantil**. vol. 3. Brasília: MEC, 1998.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Relatório técnico**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), 2015. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/download/enade/2015/relatórios/>>. Acesso em: 9 fev. 2017.

BRANSFORD, J. D.; BROWN, A. L.; COCKING, R. R. (Orgs.). **Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiência e escola**. São Paulo: Senac, 2007.

BRUNER, J. **The growth of mind**. American Psychologist Association, v. 20, n. 12, p. 1007-1017, 1965. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1037/h0023276>>. Acesso em: 9 fev. 2017.

CACHAPUZ, A. **A procura da excelência na aprendizagem. Série-Estudos**, Campo Grande, n. 10, p. 9-26, dez. 2000. Disponível em: <<http://www.serie-estudos.ucdb.br/index.php/serie-estudos/article/view/596/484>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

_____. **Pesquisa e construção de conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2004.

_____. **Aposta no professor**. Porto Alegre: Mediação, 2006.

DE PAULA, F. V. **Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAGEE)**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 352, jul./dez. 2009.

DEMO, Pedro. **Avaliação qualitativa**. 5. ed. São Paulo: Autores Associados, 2005.

EGGEN, P; KAUCHAK, D. **Estratégias docentes**. México: Fondo de Cultura Económica, 1999.

_____. **O saber em jogo: a psicopedagogia** propiciando autoras de pensamento. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

FERNANDEZ A. **Os idiomas do aprendente: análise de modalidades ensinantes em famílias, escolas e meios de comunicação.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Pedagogia da autonomia.** São Paulo: Paz e Terra, 2003.

GALAGOVSKY, L. R. Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 1: el modelo teórico. **Enseñanza de la Ciencias,** Barcelona, v. 22, n. 2, p. 229-240, 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2008.

KLEINKE, R. C. M. **Aprendizagem significativa: pedagogia por projetos no processo de alfabetização.** 2003. 129f. (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/84933/192826.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 23 jul. 2017.

LEFRANÇOIS, G. R. **Teorias da aprendizagem significativa.** São Paulo: Cengage Learning, 2008.

LUDKE, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 2005.

MELLO, Elizabeth G. S. **Demonstração: Uma Sequência didática para a introdução de seu aprendizado no ensino da Geometria.** São Paulo: PUC (dissertação de mestrado em educação Matemática, 1999.

MOREIRA M. A.; MASINI E. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo. Moraes, 1982.

_____. **Aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, M. A.; SILVA, T.T. **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo: Cortez, 1997.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. In: _____; CABALLERO, M. C.; RODRÍGUEZ, M. L. (Orgs.) **Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo**. Burgos, España, p. 19-44, 1997.

_____. **Mapas conceituais e diagramas**. Porto Alegre: do Autor, 2006.

_____. A composição e o funcionamento da equipe de produção. In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. (Org.). **Educação a distância**: o estado da arte. São Paulo: Person Educativo do Brasil, 2009a.

_____. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 2009b.

_____. **Aprendizagem significativa crítica**. Instituto de Física da UFRGS: Porto Alegre, 2010. 24p. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2017.

_____. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro Editora. 2010.

_____. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. Ed. da Física. São Paulo. 2012.

_____. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Instituto de Física da UFRGS, Porto Alegre, No prelo, 27p. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2017.

PADILHA, R. et al. **A teoria de David Ausubel e o ensino da matemática**: uma possível experiência significativa. Ulbra: Canoas, 2013.

PELLIZZARI et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. Educação, **Revista PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 39-42, jul. 2001. Disponível em: <<http://files.gpecea-usp.webnode.com.br/200000393-74efd75e9b/MEQII-2013-%20TEXTOS%20COMPLEMENTARES-%20AULA%205.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2017.

PELLIZZARI, Adriana, et al, Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel-Ver. **PEC**, Curitiba, V.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PÉREZ GÓMEZ, A. I. Os processos de ensino-aprendizagem: análise didática das principais teorias de aprendizagem. In: SACRISTÁN, G. J.; PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Compreender e transformar ensino**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

_____. **La construcción del sujeto em la era global**. Bogotá: UPN-ICFES, 2004.

PHILIPS, J. D. **A experiência matemática**. São Paulo: Francisco Alves, 1995.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**: imitação, jogo e sonho. Rio de Janeiro: Zanar, 1978.

_____. **A psicologia da criança**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

PIVATTO, B; SCHUHMACHER, E. Conceitos de teoria da aprendizagem significativa sob a ótica dos mapas conceituais a partir do ensino de geometria. **REVEMAT**, Florianópolis, v. 8, n. 2, p. 194-221, 2013.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n2/09.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

RIBEIRO, J. **Gestalt-terapia: o processo grupal**. São Paulo: Summus, 1994.

SAVIANI, N. **Saber escolar, currículo e didática: problemas da unidade conteúdo/método no processo pedagógico**. Campinas: Autores Associados, 1994.

SOUZA, N. A. de. Oficina pedagógica: mapas conceituais: alternativa para ensinar, aprender e avaliar. **Observatório da Educação OBEDUC – UEL**. 14 set. 2013. Disponível em: <<http://obeducuel.blogspot.com.br/2013/09>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

STUDER, C.E; CASAGRANDE, L.D.R. **Aprendizagem Significativa: Relato de Experiência no Ensino Superior**. Paidéia, FFCLRP-USP, Ribeirão Preto, dezembro 1999.

TAVARES, J; ALARCÃO, I. **Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem**. Coimbra: Almedina, 2005.

VALADARES, J.; MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa: sua fundamentação e implementação**. Coimbra: Almedina, 2009.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

_____. **Pensamento e linguagem**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1998.

WEISS, M. L. **Psicopedagogia cínica: uma visão diagnóstica dos problemas de aprendizagem escolar**. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

VON GLASERSFELD, E. Construtivismo: Aspectos Introdutórios. Em: Fosnot, Catherine (org.) **Construtivismo: Teorias, Perspectivas e Prática Pedagógica**. (pp. 19-24). Porto Alegre: Artmed. 1998

WOOLFOLK, A. E. **Psicologia da educação**. Porto Alegre, Artmed, 2001.

REFERÊNCIAS DO MATERIAL ANALISADO

AVIZ JUNIOR, Ademar Alves de. **A aprendizagem de algoritmos: uma experiência no curso de Tecnologia em Informática do CEFET-PA.** 92 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Belém, 2007. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas.

BALLESTERO, Henrique Cesar Estevan. **Aprendizagem significativa da linguagem física em um curso de introdução à mecânica clássica no ensino superior.** 141 fls. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2014.

Barros, Rafael Jose Alves do Rego. **A utilização de jogos concretos na aprendizagem de indução finita no ensino superior** 103 f. Dissertação (mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife biblioteca depositária: UFRPE.

BARROS, M. V. **Uma proposta didática para o ensino de mecânica quântica nas licenciaturas:** a notação de Dirac. 100 f. mestrado profissional em ensino: Pontifícia Universidade Católica, MG, BH. 2011.

CORREIA, W.M. **Aprendizagem significativa, explorando alguns conceitos de geometria analítica:** pintos e retas. 169p. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Minas gerais, 2011.

CICUITO, Camila Aparecida Tolentino. **Desenvolvimento da análise de vizinhança em mapas conceituais a partir de uso de um conceito obrigatório.** 88f. 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <Camila_Aparecida_Tolentino_Cicuto.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2018.

IOCOHAMA, Celso Hiroshi. **O ensino do Direito e a separação dos eixos teóricos e práticos:** interrelações entre aprendizagem e ação docente. 377 f. 2011. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo: FEUSP, São Paulo, 2011.

KREY, ISABEL. Implementação de uma Proposta de Ensino para a disciplina de Estrutura da Matéria Baseada na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud' 296 f. Doutorado em FÍSICA Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, PORTO ALEGRE Biblioteca Depositária: IF-UFRGS

SANTANA, Marcelo da Fonseca. Aprendizagem significativa em David Ausubel e Paulo Freire: regularidades e dispersões. 83 f. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba-João Pessoa.

APÊNDICE

APÊNDICE 1- QUADROS DE PRÉ ANÁLISE DAS DISSERTAÇÕES E TESES BRASILEIRAS, DEFENDIDAS NO PERÍODO DE 2001 A 2014 SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

PRÉ ANÁLISE DOS RESULTADOS

A seguir, serão apresentados os quadros de pré - análise dos trabalhos selecionados, teses e dissertações, defendidas no Brasil, no período de 2001 a 2014 sobre a Aprendizagem Significativa. Estes estudos foram selecionados segundo os seguintes descritores: ensino superior, aprendizagem significativa, David Ausubel. Os quadros estão dispostos seguindo a mesma ordenação cronológica dos quadros onde constam a síntese dos das teses e dissertações selecionadas para esta investigação. A pré análise de acordo com Bardin (2016) é uma das diferentes fases da análise de conteúdo que se caracteriza por ser a fase da organização do material selecionado. Esta fase do processo de análise de conteúdo têm por finalidade sistematizar e tornar funcionais as informações recolhidas. Os elementos para uma análise clara e objetiva destes dos estudos aqui mencionados são : as seguintes categorias de análise: metodologia, área de incidência, justificativa pela opção da teoria de Ausubel, Situação da Aplicação da Teoria da Aprendizagem Significativa, resultados/conclusões, problematização.

Quadro de citações referente à justificativa pela opção da teoria da Aprendizagem Significativa de D. Ausubel.

Trabalhos	Sentidos
1	Reflexão da prática pedagógica “Foi realizado um levantamento sobre a disciplina de Estrutura da Matéria nos cursos de licenciatura em Física, [...] por ser um curso de licenciatura, escolhi abordar esta disciplina de forma diferenciada, da que é usualmente

	<p>utilizada, a partir de situações baseadas [...]na Teoria da Aprendizagem significativa de David Ausubel, para que os futuros professores fossem preparados a trabalhar os conteúdos da Física Moderna no ensino médio através de uma aprendizagem significativa, com base nos referenciais adotados. Além disso pretendi que os alunos fossem influenciados a trabalhar a futuramente utilizando essa metodologia”. P. 8</p>
	<p>Proposta facilitadora da aprendizagem [...] apresentar aos futuros professores uma metodologia que pudesse ser utilizada não só no estudo da física moderna, mas também em outras áreas da física. Assim como também depende da pesquisa encontrar formas inovadoras de abordagens e metodologias destes temas na formação inicial de professores para melhor capacita-los para o seu desempenho posterior”. P. 9</p>
	<p>Mapa conceitual como instrumento potencializador de significados “[...] com o intuito de refletir sobre a minha prática pedagógica no processo do ensino de aprendizagem da disciplina de algoritmo. Para isso recorro a além da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel as propostas facilitadoras dessa aprendizagem por Postman e Wengartner e Marco Antônio Moreira que sugere a criação de mapas conceituais como instrumento potencializador de significados”.</p>
2	<p>Reflexão da prática pedagógica A presente pesquisa se concentrou na elaboração e aplicação de uma metodologia baseada no referencial da Aprendizagem Significativa e análise dos indicativos de aprendizagem significativa e de sua influência na futura prática docente”. P.10 “Foi realizado um levantamento sobre a disciplina de Estrutura da Matéria nos cursos de licenciatura em Física, [...] por ser um curso de licenciatura, escolhi abordar esta disciplina de forma diferenciada, da que é usualmente utilizada, a partir de situações baseadas [...]na Teoria da Aprendizagem significativa de David Ausubel, para que os futuros professores fossem preparados a trabalhar os conteúdos da Física Moderna no ensino médio através de</p>

	<p>uma aprendizagem significativa, com base nos referenciais adotados. Além disso pretendi que os alunos fossem influenciados a trabalhar a futuramente utilizando essa metodologia”. P. 8</p> <p>Proposta facilitadora da aprendizagem A presente pesquisa se concentrou na elaboração e aplicação de uma metodologia baseada no referencial da Aprendizagem Significativa e análise dos indicativos de aprendizagem significativa e de sua influência na futura prática docente”. P.10</p>
3	<p>Reflexão da prática pedagógica [...]"Como foi feito em nosso trabalho, com fins de analisar a contribuição dessas atividades para a aprendizagem do conteúdo de indução finita, vamos recorrer a Teoria de aprendizagem de David Ausubel para desenvolver nossa pesquisa quando da aplicação de jogos”. P. 22</p> <p>Propostas facilitadoras da aprendizagem “Geralmente, os alunos apresentam dificuldades em interpretar problema que envolvam o conteúdo de indução pelo fato de na maioria operar apenas com questões prove e demonstre, [...] por causa disso, lançaremos mão da teoria cognitivista de Ausubel, para verificar se os alunos após o uso dos jogos, conseguem relacionar o conceito de indução a uma situação problema.” p. 23</p>
4	<p>Reflexão da prática pedagógica “Em seu curso de formação para professor, muitas vezes o aluno não vivencia a oportunidade de explorar e investigar para construir os conceitos matemáticos. Então, como egresso de tal curso, poderá desenvolver esta habilidade com seus futuros alunos da educação básica. Para suprir esse despreparo, o professor necessita ter a oportunidade de fazer investigação e construir conceitos, desenvolvendo desta forma não só seu raciocínio dedutivo, mas também momentos como espelhar sua prática profissional “. P. 17</p>
5	<p>Reflexão da prática pedagógica “A teoria da aprendizagem significativa [...] propõe uma descrição do processo cognitivo de assimilação de novos conhecimentos por meio da obliteração de novas informações pelos conhecimentos já existentes na memória a longo prazo”. P.9</p>

	<p>Proposta facilitadora da aprendizagem “Os padrões identificados a partir da AVIZ sugerem que, apesar de serem submetidos a uma mesma sequência didática nem todos os alunos conseguiram utilizar o CO de forma adequada. Isso pode ser explicado a partir da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel que destaca o papel fundamental dos conhecimentos prévios no processo de assimilação dos novos conhecimentos”. P. 8</p>
	<p>Mapa conceitual como instrumento potencializador de significados “Os mapas conceituais são úteis para representar o conhecimento dos alunos e promover a aprendizagem significativa”. P. 8 “A análise detalhada dos mapas conceituais pode revelar informações latentes que não são percebidas a partir da mera leitura do seu conjunto de proposições”. P. 8</p>
	<p>Proposta facilitadora da aprendizagem significativa “Uma preocupação ao desenvolver o material introdutório sobre a notação de Dirac foi produzir também um material que contenha conhecimentos anteriores essenciais anteriores para a nova notação. O material introdutório produzido então se ancora na álgebra linear vetorial e apresenta ao estudante uma linguagem totalmente nova”. P. 27 “Ao apoiar a notação de Dirac nos conceitos de álgebra vetorial e os modifiquem para apreender significativamente a nova notação. Da mesma forma é feito no texto do experimento da dupla fenda ao interagir o conhecimento prévio desse experimento com ondas com experimento de elétrons monitorados, modificando de forma progressiva o conceito de interferência do estudante de física”. P. 30</p> <p>Reflexão sobre a prática pedagógica “Saber medir o que o estudante aprende é importante no processo de aprendizagem. Se soubermos o que o estudante apreendeu saberemos o que ensinar na sequência, já que segundo Ausubel (1968) devemos ter conhecimento do que o aluno sabe para tornar a aprendizagem mais significativa. Além desse fator crucial de saber o que o estudante sabe para ensiná-lo algo novo”. T 5 P. 31</p> <p>“Observando o breve levantamento exposto, nas linhas</p>

	<p>acima, entendemos que a aprendizagem significativa se mostra como uma ferramenta de destaque a serem empregadas nas investigações a serem estabelecidas, já que nas revistas pesquisadas (tanto brasileiras quanto as internacionais) encontramos trabalhos que continham investigações sobre este tipo de aprendizagem”. P. 15</p>
	<p>7 Reflexão da prática pedagógica</p> <p>“A teoria estudada despertou minha atenção, pois o princípio norteador da aprendizagem significativa, e a organização do ensino a partir do conhecimento prévio do aluno. Para Ausubel o fator que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe, por isso cabe ao professor identifica-lo e ensinar de acordo”. P 12.</p> <p>“O entendimento de sua teoria contribuiu expressivamente para a compreensão do processo ensino aprendizagem e sobretudo, o do ensino da Física [...] já que os alunos trazem consigo uma bagagem de informações de seu cotidiano que poderia ser aproveitado pelo professor em um processo de ensino de forma a favorecer a aprendizagem significativa”. P 14</p>

Fonte: Da Autora.

Quadro referente Situação da Teoria de Ausubel descrita nos trabalhos analisados (teoria como referencial para a aplicação da sequência didática)

N.º de trabalhos: 07

Trabalho	Sentidos da situação da teoria de Ausubel Teoria como referencial para aplicação de sequência didática
1	<p>Processos cognitivos para superação da memorização</p> <p>“O uso de vetores também fora empregado baseado na proposta de aprendizagem significativa da teoria de Ausubel, permitindo que novo assunto seja construído de maneira significativa. O professor resolveu os exercícios juntamente aos alunos, explicando e retomando a parte teórica, fazendo uso dos conhecimentos prévios detidos pelos alunos para a nova notação. A aula expositiva fez uso do material ancorado na notação vetorial, com participação plena dos alunos por meio e perguntas e observações por ele realizadas, com o intuito de frisar os novos conhecimentos através dos conhecimentos já detidos pelos alunos”. T.6; P.</p>

30

“Muitas vezes, tanto no ensino superior quanto no ensino básico apenas se apresentam fórmulas, como se elas surgissem num passe de mágica ou são feitas demonstrações que os estudantes que estão iniciando o curso superior não compreendem. Talvez para esses alunos ainda não tenham condições para compreender todo o processo, limitando-se a memorização”. T.4; P. 17

“Confirmou-se hipótese inicial, de modo que os dados apresentaram fortes evidências de que as metodologias adotadas foram aprovadas pelos alunos e na concepção de que a aprendizagem significativa interfere diretamente em selecionar e abordar os conteúdos que trabalhará futuramente nas salas de aula”. T. 2; P 144

Conhecimentos prévios

“Os organizadores prévios têm como principal função servir como ponto de encontro entre aquilo que o aluno já sabe e aquilo que se pretende que aprenda, conforme teoria proposta por Ausubel. Assim, a segunda tarefa implementada serviu com o fim de propiciar aprendizagem significativa. T. 4, p. 90

“O conteúdo trabalhado em tal disciplina não era o suficiente para a plena compreensão de assuntos futuros, mas estabeleceu-se como conteúdo que poderia ser ancorado pelo futuro professor de Física, apontando um caminho viável de mudança significativa na formação dos alunos, de modo que, se estes desejassem aprofundar conhecimentos, eles poderiam se ancorar nesses novos conhecimentos, caracterizados doravante como conhecimentos prévios no cognitivo dos alunos e, de tal forma, permitindo que novos conhecimentos sejam abarcados pelo cognitivo deles”. T.6; P. 85

Entretanto, quando os conhecimentos passaram a ser lembrados sob a ótica das operações vetoriais, facilitou-se o processo de ensino de nova notação com os alunos surpreendendo-se com a facilidade e simplicidade pela familiarização entre os conteúdos constatados na aula objetiva. Trata-se da teoria pura de Ausubel, contemplando que devia ser considerado o que havia sido aprendido para que houvesse a aprendizagem significativa”. T. 6; P. 78

	<p>“Assim, à partir de conhecimentos já adquiridos pelos alunos conduzi de maneira estratégica a introdução de tais alunos diante de novos conhecimentos, levando a bagagem adquirida pelo aluno de Física no ensino médio e superior. De acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, tais conteúdos dão a possibilidade de construção de novos conhecimentos para aprender coisas novas de forma significativa para a formação individual do aluno”. T.6; P. 79</p> <p>“O conteúdo trabalhado em tal disciplina não era o suficiente para a plena compreensão de assuntos futuros, mas estabeleceu-se como conteúdo que poderia ser ancorado pelo futuro professor de Física, apontando um caminho viável de mudança significativa na formação dos alunos, de modo que, se estes desejassem aprofundar conhecimentos, eles poderiam se ancorar nesses novos conhecimentos, caracterizados doravante como conhecimentos prévios no cognitivo dos alunos e, de tal forma, permitindo que novos conhecimentos sejam abarcados pelo cognitivo deles”. P. 85</p>
	<p>Formulação de conceitos e mapas conceituais.</p> <p>“Os alunos produziram mapas conceituais divididos nas categorias superior, intermediária e inferior, servindo para a elaboração de mapa de referência.</p> <p>O indicativo de aprendizagem dos alunos no tópico de Radiação consistiu em uma análise de avaliação escrita, com questões que tinham o intuito de avaliar a aprendizagem significativa nos conceitos e formas teóricas dispostas por Ausubel, para que os sujeitos pudessem enunciar suas propriedades, relações e transformações em forma prática, diante da resolução de problemas numéricos”. T.2; P. 114</p> <p>“Parte-se do ideal de que os mapas conceituais (MCs) são de extrema relevância para representar o conhecimento dos alunos fomentando a aprendizagem significativa. Realiza-se análise com detalhamento dos mapas conceituais para aprofundar a mera leitura de suas proposições, com explicação embasada na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, que destaca o papel fundamental de conhecimentos prévios no processo de assimilação de novas informações”. T. 5; P. 7</p>

	<p>“No primeiro mapa conceitual analisado, verificou-se que os alunos não obtiveram uma boa compreensão sobre o conceito de dispersão no âmbito das mudanças climáticas. A estrutura proposicional estabelecida pelo aluno específico do mapa conceitual analisado fora considerada inapropriada ou limitada pela autora, dado que o aluno declarou incorretamente em seu mapa que os gases estufa não sofrem dispersão”. T.5; P. 70</p> <p>“Em outros mapas conceituais, entretanto, fora apontador que os alunos puderam estabelecer relações do caráter global das mudanças climáticas com o conceito de dispersão de poluentes. Apreciando todos os mapas conceituais, propuseram a identificação de que a utilização da AViz juntamente com o uso de um CO favoreceu a identificação de LIPHs, de modo que tal possibilidade de identificação de estruturas hierárquicas inapropriadas ou limitadas permitem que o professor busque estratégias para ajustar as estruturas durante o processo de ensino-aprendizagem”. T.5; 74</p> <p>“Assim, mapas conceituais são identificados como instrumentos de aprendizagem significativa que devem ser analisados a partir de procedimentos inovadores, permitindo ao professor que sejam estabelecidas condições mais adequadas de orientação dos alunos diante da superação das estruturas que fizeram parte do processo de ensino-aprendizagem”. T.5; P 74</p>
--	---

Fonte: Da Autora.

Quadro referente aos Resultados/conclusões das produções selecionadas

Trabalhos	Resultados/conclusões
1	<p>“Foi realizada uma análise sucinta mostrando o antes e o depois da realização deste estudo, seus resultados e conclusões.</p> <p>Antes da realização do projeto: dificuldade de assimilação da aprendizagem de algoritmos; linguagem formal do professor, dificultando a compreensão; pouca familiarização com a informática; alunos não trazem habilidade em operação, programação com computadores (desnívelamento da turma); uso constante de exemplos do livro-texto; preocupação com notas (aprovação); desistência do curso”. P.69</p>

	<p>“Após a realização do projeto: construção de conhecimentos significativos; práticas pedagógicas multidisciplinares; atividade de integração e cooperação de diversas disciplinas convergidas para um objetivo comum, passando da fragmentação deste para a unificação deste; formação mais crítica e criativa, numa perspectiva de formação plena”. P. 70</p> <p>“O autor conclui ainda que melhorou a habilidade de construir algoritmos de forma espontânea, diferentemente da forma anterior, em que memorizavam as instruções de maneira desordenada, não conseguindo estabelecer conexões com o programa”.</p> <p>“A ideia de que a disciplina de algoritmos constituía um obstáculo difícil de ser superado foi sobrepujada com a construção do projeto que permitiu um rápido envolvimento constatado pelo estreitamento do relacionamento produtivo e colaborativo que havia entre todos o que facilitou para a criação de um ótimo ambiente de aprendizagem”. P. 71</p>
2	<p>“Foram colhidas evidências de aprendizagem significativa, bem como fora reconhecida a importância de atualização do currículo de Física no Ensino Médio, abordando tópicos de Física Moderna e Contemporânea em futura prática docente”. P. 158</p> <p>“Confirmou-se hipótese inicial, de modo que os dados apresentaram fortes evidências de que as metodologias adotadas foram aprovadas pelos alunos e na concepção de que a aprendizagem significativa interfere diretamente em selecionar e abordar os conteúdos que trabalhará futuramente nas salas de aula”. P. 144</p>
3	<p>“Após análise das atividades realizadas pelos sujeitos da pesquisa e a partir dos resultados obtidos, acreditamos que atingimos o nosso objetivo, pois obtivemos melhoras significativas no desempenho dos participantes. Para citar alguns destaques, temos que A13, A12, A3 tiveram seu desempenho melhorado de 2,0 para 5,5 e de 7,5 para 8,5, respectivamente do pré-teste para o pós-teste. A13 declarou sua mudança de postura frente ao conteúdo após os jogos, revelada nas suas falas. A12 acertou quase todo o</p>

	<p>teste, justificando que não respondeu tudo pelo fator tempo. Além disso, nenhum dos outros alunos reduziu suas notas, levando-nos a considerar ter havido uma contribuição importante do jogo para a melhora no desempenho do aluno, ou seja, em nosso contexto obtivemos êxito na aplicação dos jogos”.P. 85</p> <p>“Os resultados comparados com o desempenho na resolução de problemas contextualizados de Indução pré- e pós-utilização dos jogos matemáticos na sala de aula, fora verificada uma melhoria significativa por parte dos alunos no tocante à resolução de questões, de modo que o uso de jogos pode ser encarado como uma ferramenta que conduz o aprendizado significativo de indução finita e infinita no ensino superior, como conteúdos que se relacionam entre si (conteúdo prévio x conteúdo novo)”. P. 86</p> <p>“Contemplar e investigar o conhecimento dos alunos sobre os jogos matemáticos, sinalizando que se torna possível dispor e implementar a aprendizagem significativa para que sejam aprendidos conteúdos matemáticos do ensino superior com o uso de tais jogos. O principal ponto que conduz a aprendizagem significativa no uso de jogos advém de que resultados benéficos foram alcançados comparando os testes (pré e pós) mesmo com pouco contato com os jogos matemáticos”. P. 86</p>
4	<p>“Podemos perceber durante a realização das tarefas, e no momento da socialização, que as atividades investigativas e exploratórias, quando oportunizadas pelo professor, baseadas no conhecimento prévio dos alunos, poderão proporcionar-lhes aprendizagem significativa, seja por descoberta, seja por recepção”. P. 97</p> <p>“Percebemos que a aprendizagem significativa por descoberta poderá ocorrer principalmente durante a tarefa de investigação, quando o aluno terá a possibilidade de descobrir novos caminhos, proporcionando, dessa forma, a construção de seu conhecimento”. P. 98</p> <p>“Já a aprendizagem por recepção poderá ocorrer em dois momentos: o primeiro durante a realização das atividades, quando os alunos têm a possibilidade de interagirem, trocando ideias ou fornecendo informações. O segundo</p>

	<p>poderá ocorrer na socialização das tarefas, quando os grupos têm a oportunidade de se comunicar verbalmente, emitindo sugestões e tirando dúvidas. 98</p> <p>Porém, ressaltamos, conforme Pontes (2003), Ausubel (2000) Moreira e Masini (2001), que é necessário que o aluno tenha interesse em apreender e buscar o novo, pois, caso contrário, a aprendizagem poderá ser mecânica, ou não ocorrer”. P. 99</p>
5	<p>“verificou-se que os alunos não obtiveram uma boa compreensão sobre o conceito de dispersão no âmbito das mudanças climáticas. A estrutura proposicional estabelecida pelo aluno específico do mapa conceitual analisado fora considerada inapropriada ou limitada pela autora, dado que o aluno declarou incorretamente em seu mapa que os gases estufa não sofrem dispersão. Assim, a autora parte da não assimilação de conteúdos prévios para a compreensão de novo conteúdo, visto que a identificação da presença das LIPHs é considerada indispensável para a estratégia da AViz: o professor pode ter maior precisão na orientação do aluno diante da identificação de LIPHs, com construção de significados que exige que os novos conhecimentos sejam integrados aos já existentes, vide Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel”. P. 85</p> <p>A apreciação conjunta dos MCs nos permite concluir que a utilização da AViz, a partir de um CO, favorece identificação de um LIPH. A possibilidade de leitura das estruturas hierárquicas inapropriadas ou limitadas pelo uso do CO pode permitir ao professor ajustar essas estruturas durante o processo de ensino aprendizagem. Portanto, com a chance de superação do LIPH, as opções feitas na sala de aula podem favorecer a aprendizagem significativa de forma mais eficiente. Certamente, há espaço na literatura para a aplicação da AViz em outros contextos educacionais para verificar a robustez da conclusão obtida a partir dos MCs obtidas nessa oportunidade. 89</p> <p>“Em outros mapas conceituais, entretanto, fora apontador que os alunos puderam estabelecer relações do caráter global das mudanças climáticas com o conceito de</p>

	<p>dispersão de poluentes. Apreciando todos os mapas conceituais, propuseram a identificação de que a utilização da AViz juntamente com o uso de um CO favoreceu a identificação de LIPHS, de modo que tal possibilidade de identificação de estruturas hierárquicas inapropriadas ou limitadas permitem que o professor busque estratégias para ajustar as estruturas durante o processo de ensino-aprendizagem. Assim, as chances de superação das LIPHS favorecem a aprendizagem significativa de maneira mais célere e eficiente, havendo espaço para aplicação da AViz em outros contextos educacionais, apontando para a conclusão obtida a partir dos mapas conceituais”.P. 90</p> <p>“Assim, mapas conceituais são identificados como instrumentos de aprendizagem significativa que devem ser analisados a partir de procedimentos inovadores, permitindo ao professor que sejam estabelecidas condições mais adequadas de orientação dos alunos diante da superação das estruturas que fizeram parte do processo de ensino-aprendizagem”. P. 92</p>
6	<p>“Diante da leitura e da discussão feita anteriormente baseada nos questionários dos alunos, da observação em sala de aula dos principais obstáculos enfrentados pelos estudantes de licenciatura de Física podemos concluir que elaborar estratégias para melhorar o ensino de mecânica quântica é uma tarefa possível de ser realizada e que certamente contribuirá para a formação do professor de Física. Partir dos conhecimentos já adquiridos pelo estudante de Física ao longo do ensino médio e do ensino universitário e construir novos conhecimentos de acordo com a teoria da aprendizagem significativa traz a esse estudante a possibilidade de aprender coisas novas de forma significativa para a sua formação”. P</p> <p>“Apesar de vários problemas encontrados em relação à disciplina de mecânica quântica já apontados anteriormente, as respostas apresentadas ao questionário mostram que a maior parte dos alunos conseguiu utilizar a notação de Dirac aplicada à situação do experimento de dupla fenda. Se existirem estratégias para aproximar o aluno da nova linguagem da física quântica, isso pode ser feito com sucesso e a compreensão desse assunto</p>

	<p>facilitado “. P.</p> <p>“Dessa forma, esses futuros professores serão capazes de prosseguir o seu estudo em mecânica quântica, caso seja do interesse deles ou de seus alunos, e saberão da importância desse conteúdo para a nossa nova realidade, podendo contribuir para a formação de estudantes com conhecimento de novas tecnologias. É claro que o que foi trabalhado nessa disciplina de mecânica quântica não é o suficiente para o futuro bom professor de Física, mas já aponta um caminho viável e de mudança significativa na formação desses estudantes, que serão os futuros professores de Física do país”.P.</p>
7	<p>“Desde o início do curso o aluno A2 demonstrou atenção ao que lhe era explicado pelo professor e por seus pares mais fluentes na linguagem Física, principalmente durante a resolução de problemas.</p> <p>Todavia, esclareço que, sob meu ponto de vista, o “conhecimento da natureza” proposto pelo autor implica em algo que está vinculado com a aprendizagem de conceitos (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 40; MOREIRA, 2011, p. 165), estágio esse que o aluno A2 não demonstrou ter atingido durante o curso”. P. 67</p> <p>“Entretanto, ele obteve uma aprendizagem significativa representacional (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 39; MOREIRA, 2007, p. 20) dos signos envolvidos nas sentenças durante o tratamento de problemas, que também esteve vinculado com a aproximação do estudante às „regras do jogo“, da sintaxe, da lógica do raciocínio na linguagem Física. P. 121</p> <p>É importante ratificar que a aprendizagem significativa representacional (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 39; MOREIRA, 2007, p. 20) tida por A2 ao longo do curso esteve vinculada à sintaxe da linguagem Física, apreendida por ele, principalmente durante a resolução de problemas com seus pares mais fluentes na linguagem Física, nos formalismos Lagrangiano e Hamiltoniano”. P. 121</p> <p>“O aluno A1, quando exposto aos problemas, não pensava nos conceitos e princípios físicos envolvidos na situação. Ele simplesmente se utilizava das sentenças que conhecia</p>

de estudos anteriores, como pudemos verificar no início de nossa análise de dados a respeito da passagem, referida por ele, que continha a segunda lei de Newton”. P. 121

“Também no início do curso pudemos acompanhar que ocorreram passagens nas quais o aluno A1 evidenciou que não era detentor de certos conceitos preliminares utilizados na disciplina de introdução à mecânica clássica. Somado a isso tem-se o fato de que o aluno A1 apresentava um número reduzido de subsunçores (MOREIRA, 2011, p. 163) referentes ao conteúdo abordado, o que comprometia o início de sua aprendizagem, já que, para nós, os subsunçores são como as primeiras colunas existentes no conhecimento do sujeito e servem para sustentar o início da aprendizagem”. P. 122

“Isso remete ao fato destacado por Moreira que argumenta que o conhecimento prévio tem o papel de *matriz ideacional* na qual os novos conhecimentos são fixados, ancorando-se na estrutura cognitiva do aprendiz (2011, p. 20). Ainda que as aprendizagens dos alunos A1 A2 e A3 tenham se dado de maneiras diferentes – A2 e A3 atingiram uma aprendizagem significativa representacional (AUSUBEL et al.,1980, p. 39; MOREIRA, 2007, p. 20) e A1 obteve um aprendizado contido na sintaxe da linguagem Física, entendemos que houve, nos três casos, um ponto em comum”. P. 123

“Em relação ao caso da aprendizagem do aluno A3, destacamos que, tanto no primeiro quanto no terceiro módulo do curso (módulos de Newton e Hamilton), ocorreram inconsistências em suas representações mentais internas (MOREIRA, 2011, p. 189).

Algum fator ocorrido em sua aprendizagem, como sua dificuldade no estabelecimento de referenciais em sistemas físicos, limitou seu desempenho.

Também poderá ser constatado que o aluno A2, ainda que tivesse demonstrado algumas dificuldades conceituais durante o curso, em virtude de sua formação, ele conseguiu atingir uma *aprendizagem significativa representacional* (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 39; MOREIRA, 2011, p. 165) da *linguagem Física* (KUHN, 2006, p. 42), contando com uma considerável influência de seus pares mais fluentes nessa

	<p>linguagem”. P. 123</p> <p>Em relação ao aluno A3, entendemos que ele também atingiu uma aprendizagem significativa representacional (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 39; MOREIRA, 2011, p. 165) do conteúdo abordado no curso, no entanto, chamaremos a atenção para os <i>modelos mentais</i> (JOHNSON-LAIRD 1989 <i>apud</i> MOREIRA, 2011, p. 189) desenvolvidos por ele na captação do real frente aos problemas contidos no curso.</p> <p>“Como resultado evidenciamos que os alunos A2 e A3 atingiram uma aprendizagem significativa representacional dos signos contidos nas sentenças escritas na linguagem em que a Física foi produzida, e o aluno A1 permaneceu no tratamento da sintaxe da linguagem Física abordada. Ainda que fossem únicos, os processos de aprendizagem dos três alunos contaram com a contribuição de colegas de turma, mais fluentes na linguagem Física abordada”. P.123</p>
--	---

Fonte: Da Autora.

Quadro – Resultados/conclusões das teses e dissertações analisadas

Trabalho	Sentidos
1	<p>“O autor conclui ainda que melhorou a habilidade de construir algoritmos de forma espontânea, diferentemente da forma anterior, em que memorizavam as instruções de maneira desordenada, não conseguindo estabelecer conexões com o programa”.</p> <p>“A ideia de que a disciplina de algoritmos constituía um obstáculo difícil de ser superado foi sobrepujada com a construção do projeto que permitiu um rápido envolvimento constatado pelo estreitamento do relacionamento produtivo e colaborativo que havia entre todos o que facilitou para a criação de um ótimo ambiente de aprendizagem”. P. 71</p>
2	<p>“Confirmou-se hipótese inicial, de modo que os dados apresentaram fortes evidências de que as metodologias adotadas foram aprovadas pelos alunos e na concepção de que a aprendizagem significativa interfere diretamente em selecionar e abordar os conteúdos que trabalhará</p>

	futuramente nas salas de aula”. 82
3	<p>“Os resultados comparados com o desempenho na resolução de problemas contextualizados de Indução pré- e pós-utilização dos jogos matemáticos na sala de aula, fora verificada uma melhoria significativa por parte dos alunos no tocante à resolução de questões, de modo que o uso de jogos pode ser encarado como uma ferramenta que conduz o aprendizado significativo de indução finita e infinita no ensino superior, como conteúdos que se relacionam entre si (conteúdo prévio x conteúdo novo)”. P. 86</p> <p>“Contemplan e investigar o conhecimento dos alunos sobre os jogos matemáticos, sinalizando que se torna possível dispor e implementar a aprendizagem significativa para que sejam aprendidos conteúdos matemáticos do ensino superior com o uso de tais jogos. O principal ponto que conduz a aprendizagem significativa no uso de jogos advém de que resultados benéficos foram alcançados comparando os testes (pré e pós) mesmo com pouco contato com os jogos matemáticos”. P. 86</p>
4	<p>“Percebemos que a aprendizagem significativa por descoberta poderá ocorrer principalmente durante a tarefa de investigação, quando o aluno terá a possibilidade de descobrir novos caminhos, proporcionando, dessa forma, a construção de seu conhecimento”. P. 98</p> <p>“Já a aprendizagem por recepção poderá ocorrer em dois momentos: o primeiro durante a realização das atividades, quando os alunos têm a possibilidade de interagirem, trocando ideias ou fornecendo informações. O segundo poderá ocorrer na socialização das tarefas, quando os grupos têm a oportunidade de se comunicar verbalmente, emitindo sugestões e tirando dúvidas. 98</p> <p>Porém, ressaltamos, conforme Pontes (2003), Ausubel (2000) Moreira e Masini (2001), que é necessário que o aluno tenha interesse em apreender e buscar o novo, pois, caso contrário, a aprendizagem poderá ser mecânica, ou não ocorrer”. P. 99</p>
5	Apreciando todos os mapas conceituais, propuseram a identificação de que a utilização da AViz juntamente com

	<p>o uso de um CO favoreceu a identificação de LIPhs, de modo que tal possibilidade de identificação de estruturas hierárquicas inapropriadas ou limitadas permitem que o professor busque estratégias para ajustar as estruturas durante o processo de ensino-aprendizagem. Assim, as chances de superação das LIPhs favorecem a aprendizagem significativa de maneira mais célere e eficiente, havendo espaço para aplicação da AViz em outros contextos educacionais, apontando para a conclusão obtida a partir dos mapas conceituais”.P. 90</p> <p>“Assim, mapas conceituais são identificados como instrumentos de aprendizagem significativa que devem ser analisados a partir de procedimentos inovadores, permitindo ao professor que sejam estabelecidas condições mais adequadas de orientação dos alunos diante da superação das estruturas que fizeram parte do processo de ensino-aprendizagem”. P. 92</p>
6	<p>“Diante da leitura e da discussão feita anteriormente baseada nos questionários dos alunos, da observação em sala de aula dos principais obstáculos enfrentados pelos estudantes de licenciatura de Física podemos concluir que elaborar estratégias para melhorar o ensino de mecânica quântica é uma tarefa possível de ser realizada e que certamente contribuirá para a formação do professor de Física. Partir dos conhecimentos já adquiridos pelo estudante de Física ao longo do ensino médio e do ensino universitário e construir novos conhecimentos de acordo com a teoria da aprendizagem significativa traz a esse estudante a possibilidade de aprender coisas novas de forma significativa para a sua formação”. P</p>
7	<p>“Como resultado evidenciamos que os alunos A2 e A3 atingiram uma aprendizagem significativa representacional dos signos contidos nas sentenças escritas na linguagem em que a Física foi produzida, e o aluno A1 permaneceu no tratamento da sintaxe da linguagem Física abordada. Ainda que fossem únicos, os processos de aprendizagem dos três alunos contaram com a contribuição de colegas de turma, mais fluentes na linguagem Física abordada”. P.123</p>

Fonte : Da Autora.