

Aprendizagem significativa no ensino superior: uma revisão dos trabalhos publicados em periódicos nacionais

Meaningful learning in higher education: a review of published essays in national journals

El aprendizaje significativo en la educación superior: una revisión de trabajos publicados en revistas nacionales

Afonso Werner da Rosa (awernerdarosa@gmail.com). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, Brasil. **Orcid:** <http://orcid.org/0000-0002-3848-5598>

Caroline Maria Ghiggi (caroline.ghiggi@hotmail.com). Universidade de Passo Fundo, RS, Brasil. **Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-7101-4472>

Márcia Ribeiro Pires da Costa (macost29@yahoo.com.br). Secretaria Municipal de Educação de Passo Fundo, RS. **Orcid:** <http://orcid.org/0000-0002-2712-7859>

Cleci T. Werner da Rosa (cwerner@upf.br). Universidade de Passo Fundo, RS, Brasil. **Orcid:** <http://orcid.org/0000-0001-9933-8834>

Resumo

O presente artigo visa investigar publicações voltadas à utilização da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) no Ensino Superior. O aspecto central do estudo está em identificar autores, instituições, periódicos publicados, ano das publicações e aspectos da TAS utilizados nos estudos. A pesquisa é de abordagem qualitativa e do tipo “estado do conhecimento”. O *corpus* consiste em nove estudos identificados em periódicos relevantes do campo da Educação em Ciências do Brasil, no período de 2010 a 2020, a partir do uso do descritor “Aprendizagem Significativa” AND “Ensino Superior” e a consequente leitura dos textos. Como resultado aponta-se o reduzido número de trabalhos encontrados e o foco na utilização de mapas conceituais para a promoção ou avaliação da aprendizagem significativa.

Palavras-chave: aprendizagem significativa; revisão de estudos; ação docente.

Abstract

The present essay aims to investigate publications related to the use of the Theory of Meaningful Learning (TML) in Higher Education. The central aspect of the study is to identify authors, institutions, published journals, year of publications and aspects of TML used in the studies. The research has a qualitative approach and of the type “state of knowledge”. The corpus consists of nine studies identified in relevant journals in the field of Science Education in Brazil, from 2010 to 2020, using the descriptor “Meaningful Learning” AND “Higher Education” and the consequent reading of the texts. As a result, the reduced number of works found and the focus on the use of concept maps for the promotion or evaluation of meaningful learning are pointed out.

Keywords: Meaningful Learning; review of studies; teaching action.

Resumen:

Este artículo tiene como objetivo investigar publicaciones centradas en el uso de la Teoría del Aprendizaje Significativo (SAT) en la Educación Superior. El aspecto central del estudio es identificar autores, instituciones, revistas publicadas, año de publicación y aspectos del TAS utilizado en los estudios. La investigación tiene un enfoque cualitativo y del tipo “estado del conocimiento”. El corpus consta de nueve estudios identificados en revistas relevantes en el campo de la Educación en Ciencias en Brasil, de 2010 a 2020, utilizando el descriptor “Aprendizaje Significativo” Y “Educación Superior” y y la consiguiente lectura de los textos. Como resultado, se destaca el reducido número de trabajos encontrados y el foco en el uso de mapas conceptuales para la promoción o evaluación de aprendizajes significativos.

Palabras-clave: aprendizaje significativo; revisión de estudios; acción docente

INTRODUÇÃO

Aprender e ensinar são atividades intrínsecas ao processo formativo escolarizado dos sujeitos, o que leva a uma aproximação constante entre o mundo do sujeito e a escola. Aprender consiste em introduzir alterações na nossa forma de pensar, enquanto ensinar em partilhar tais alterações. Aprender e ensinar são intrínsecos à condição humana. A busca por compreender esses processos é algo que permeia os pensamentos do homem desde a antiguidade até os tempos modernos, já nos clássicos gregos podemos encontrar conhecimentos a respeito da formação humana, do escolar, da aprendizagem e do ensino.

Com o passar dos séculos as investigações referentes ao processo formativo e, mais especificamente à aprendizagem, foram se intensificando. Como marco inicial para a teoria que levou ao presente estudo, destacamos o cognitivismo piagetiano e suas estruturas referentes aos processos internos de aquisição do conhecimento. Outro trabalho referência quando se trata do cognitivismo é o desenvolvido por David Ausubel a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), que introduz importantes conceitos para as discussões que envolvem o ato de aprender e de ensinar. Em sua perspectiva teórica, o autor David Ausubel (1968) destaca a importância dos conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do sujeito para seu processo de aprendizagem. O objetivo de toda a aprendizagem para Ausubel, é ser significativo para o aprendiz, isto é, uma aprendizagem que tenha significado, que oportunize ao sujeito a capacidade de fazer relações entre seus conhecimentos prévios e os novos conhecimentos adquiridos.

Masetto (2005), referindo-se aos trabalhos de Ausubel, destaca que cabe ao aprendiz o papel central de exercer as ações necessárias para que aconteça sua aprendizagem e ao professor cabe ser o mediador do processo de ensino-aprendizagem. Isso exige que a aprendizagem parta do universo de conhecimentos, experiências e vivências anteriores dos alunos, despertando-o para novas aprendizagens com uso de estratégias apropriadas. Com isso, pode-se observar que a TAS além de apresentar uma alternativa para a compreensão de como ocorre o processo de aprendizagem, evidencia o que é necessário para que ela seja significativa para o sujeito.

No ensino, as estratégias didáticas voltadas à aprendizagem significativa se mostram muito úteis para que esse processo de significação aconteça. Borsekowsky et al. (2021), fundamentada em Moreira (s.d.), afirma que oportunizar essa articulação entre os saberes do sujeito, permite que ele estabeleça significados aos novos, além de mais estabilidade cognitiva e até mesmo novos sentidos para os conhecimentos prévios. Por conhecimentos prévios, a TAS entende aqueles conhecimentos que os sujeitos já sabem, já apresentam em sua estrutura cognitiva.

A partir do apresentado, entende-se que a TAS fornece elementos que permitem qualificar os processos de ensino nos diferentes graus de escolarização. Isto é, a aprendizagem ocorre em diferentes etapas da vida e para que ela seja de fato significativa, trazendo um conjunto de significados ao sujeito, há necessidade de que as estratégias de ensino se alinhem a ela. Disso cabe a pergunta: como o ensino superior tem se servido dessa perspectiva teórica em sua estruturação didática? Como os professores que organizam o ensino dos componentes curriculares que integram os mais variados cursos de graduação, buscam subsídios na TAS?

Para responder a esses questionamentos procedemos uma revisão na produção científica brasileira, como forma de verificar pesquisas que tem se servido deste referencial teórico. Mais especificamente, o presente estudo se ocupa de investigar de que forma o referencial da TAS é empregado nos processos de ensino-aprendizagem em Ciências no ensino superior.

O estudo bibliográfico realizado, identificou um conjunto de periódicos voltados ao ensino de Ciências e frente ao recorte temporal de 2010 a 2020, foi analisado as produções com objetivo de identificar de que forma a TAS se revela presente, destacando as abordagens feitas a partir dela e quais elementos inerentes a essa perspectiva teórica são empregados nas atividades. Justifica-se o recorte do estudo em relação ao campo da Educação em Ciências, por ser de interesses dos autores e o ensino

superior pela hipótese de que esse nível de escolarização tem ficado distanciado de propostas teórico-metodológicas, cuja incidência maior de estudos tradicionalmente tem estado na educação básica. Todavia, o ensino superior se revela um campo de estudos com muitas potencialidades, tendo em vista as especificidades de cada área do saber.

Ao falar sobre a sala de aula universitária, Masetto (2005) apresenta, em um primeiro momento, o conceito tradicional atrelado a ela, fazendo surgir a necessidade de repensar nossas práticas enquanto educadores que estruturam esse espaço. Segue o autor afirmando:

Tradicionalmente, a sala de aula nos cursos de ensino superior tem se constituído como um espaço físico e um tempo determinado durante o qual o professor transmite seus conhecimentos e experiências aos alunos. Poderíamos dizer que se trata de um tempo e espaço privilegiados para uma ação do professor, cabendo ao aluno atividades como “copiar a matéria”, ouvir as preleções do mestre, às vezes fazer perguntas, no mais das vezes repetir o que o mestre ensinou (MASETTO, 2005, p. 88).

Do exposto, pode-se facilmente encontrar uma justificativa para a busca por novas abordagens nesse espaço, visando repensar e atualizar os pressupostos que fundamentam a prática educativa. Assim, destaca-se a TAS proposta por David Ausubel como alternativa para esse repensar das práticas educativas, estabelecendo objetivos, estratégias e subsídios para que isso aconteça.

A TAS E O ENSINO SUPERIOR

A TAS, elaborada por David Paul Ausubel, na década de 1960, busca explicitar a forma com que os conhecimentos se estruturam na mente dos sujeitos, para isso introduz os conceitos de aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica. A estrutura cognitiva dos sujeitos, também foi objeto de estudo do autor, ao mostrar que ela se refere a uma organização estável dos conhecimentos de determinado assunto que reflete na capacidade que o aprendiz tem de lidar com novas informações. Quanto mais organizada for a estrutura cognitiva do indivíduo, mais propenso a novas aprendizagens ele se encontra.

Ausubel, Novak e Hanesian (1978) definem dois tipos de aprendizagem, mecânica e significativa, sendo a segunda o objetivo principal a ser perseguido pelos professores no processo de ensino-aprendizagem. Para isso o autor parte do pressuposto de que o fator mais importante para a aprendizagem é o que o aprendiz já sabe, assim, todo professor deve partir dos conhecimentos iniciais do aluno e ensiná-lo de acordo com

eles. Os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, Ausubel, Novak e Hanesian (1978) denominam de “subsunçor”, e quando esses não existirem o educador deve utilizar os denominados “organizadores prévios”, que tem o objetivo em servir de ponte entre os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo e os novos conhecimentos a serem agregados, além disso, os organizadores prévios também servem para suprir uma ausência de conhecimentos necessários para tornar significativa a aprendizagem dos novos. E também, não podemos deixar de comentar que, por vezes, o organizador prévio é fator motivacional para que o estudante esteja predisposto para a aprendizagem.

Assim, aprender significativamente, é fazer conexões entre os novos conhecimentos e os já presentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Esses novos conhecimentos devem fazer sentido, serem significativos, em relação aos antigos. Na contraposição, mas não em termos antagônicos, Ausubel, Novak e Hanesian (1978) apresentam outro tipo de aprendizagem, denominada “aprendizagem mecânica”. Essa consiste em aprender pela repetição, fixando conhecimentos na estrutura cognitiva como se não houvessem conhecimentos nela. Sobre esses dois tipos de aprendizagem os autores mencionam que elas se complementam, mas que a almejada sempre deve ser a aprendizagem significativa.

Aprender é fazer relações entre conhecimentos ou apenas agregá-los na sua estrutura cognitiva, portanto não pode se falar em aprendizagem sem se referir a qual tipo. Além disso, não podemos focar apenas no significativo e ignorar o mecânico, pois aprendizagens mecânicas podem vir a ser significativas a luz de novos conhecimentos e novas abordagens, ou seja, a um continuum entre os dois tipos de aprendizagem.

A TAS nos fornece um bom aporte teórico para estudar e analisar os processos de ensino-aprendizagem, colocando como meta o aprendizado significativo e estruturando o processo cognitivo interno do sujeito aprendiz. A teoria abre um leque de possibilidades para a estruturação do processo educativo, além de fazer com que o educador se mantenha sempre atento à maneira com que apresenta esses novos conhecimentos, para que eles se relacionem de forma a dar significado aos conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva. Nisso temos um rico referencial teórico para o ensino, no nosso caso, o ensino superior.

Estudar a docência universitária é uma atividade complexa e plural, o aprofundamento conceitual dado aos conhecimentos nas áreas específicas do conhecimento nos leva a uma série de métodos e teorias particulares. Entretanto,

considera-se que os direcionamentos e métodos utilizados na formação de um futuro engenheiro diferem dos utilizados na de um futuro sociólogo. As práticas desenvolvidas nos cursos voltam-se à especificidade da área em questão, uma etnografia nas ciências sociais, um projeto arquitetônico ou uma intervenção didática.

Contudo, mesmo como todas essas especificidades, as teorias de aprendizagem trazem aspectos gerais para a apropriação dos conceitos e a formação desses profissionais, uma estrutura que pode ser seguida independente do conteúdo trabalhado. Assim, a TAS, objeto do presente estudo, mostra um grande potencial para a educação superior por oportunizar que os conhecimentos adquiridos estejam dentro de um processo de dar significado, ser duradouro e ser capaz de transformar os já existentes, mas para isso precisamos compreender como ela se manifesta e como podemos observar ou mensurar o processo. A partir dessas ideias pontuadas na seção, busca-se verificar se a TAS tem sido tema de investigação do ensino de Ciências no Ensino Superior.

METODOLOGIA

A investigação realizada classifica-se como de abordagem qualitativa uma vez que busca identificar e analisar a presença do referencial da TAS nos trabalhos selecionados, respeitando as especificidades de tal atividade. Em outras palavras, prima pela interpretação de um conjunto de dados produzidos dentro do estudo (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Para Triviños (1994), essa abordagem é a mais indicada para as pesquisas em educação, uma vez que ela prioriza a interpretação e discussão dos fenômenos observados e dos dados coletados.

O estudo é identificado como uma investigação do tipo “estado do conhecimento” por se tratar de uma abordagem que se ocupa apenas com um setor das publicações sobre o tema, buscando mapear e discutir determinadas produções acadêmicas (ROMANOWSKI; ENS, 2006). Por fim, o estudo caracteriza-se como bibliográfico pois, como já mencionado, busca identificar o material já publicado dentro do tema.

A partir disso, identificamos algumas das principais revistas voltadas a educação em Ciências como fonte para a coleta de dados. A escolha dos periódicos teve como critério a sua relevância para a produção nacional na área e por integrarem estratos mais elevados no sistema Qualis Periódico da Capes (2013-2016). Tal recorte refere-se ao interesse da pesquisa em termos do campo da Educação em Ciências e por considerar que os estratos mais elevados são suficientes para expressar o modo como a produção

no campo vem se servindo da TAS em se tratando do Ensino Superior. O foco não está em trazer toda produção do campo, mas em analisar algumas dessas produções a fim de verificar como o Ensino Superior tem se servido dessa abordagem teoria. Outro recorte que se revelou pertinente foi o temporal, estabelecendo para isso o período de 2010-2020, como forma de trazer para o debate no presente artigo a produção mais recente.

Para investigação e identificação do estudo, utilizamos os seguintes termos de busca: “Aprendizagem significativa” AND “ensino superior”. Ao total foram selecionados seis periódicos (Revista Brasileira de Ensino de Física; Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia; Caderno Brasileiro de Ensino de Física; Investigações em Ensino de Ciências; Ciência & Educação; Aprendizagem Significativa em Revista) e identificados nove trabalhos que serão objeto de análise na continuidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da busca que culminou nos nove artigos, são descritos nesta seção. Inicialmente são apresentados os artigos e na sequência procedemos a análise a partir de categorias que permitam identificar características desses estudos, assim como um panorama mais geral das investigações. Nas considerações finais tecemos um fechamento a essas discussões.

RELAÇÃO DOS TRABALHOS SELECIONADOS

O Quadro 1 apresenta os estudos do corpus, trazendo na primeira coluna o ano de publicação, na segunda coluna o título do trabalho/artigo e no terceiro os autores.

Quadro 1 – Relação dos trabalhos encontrados nas revistas selecionadas

Ano	Título do trabalho/artigo	Autores
2010	T1 - Mapas conceituais como ferramenta de avaliação na sala de aula	Paulo Rogério Miranda Correia Amanda Cristina da Silva Jerson Geraldo Romano Junior
2012	T2 - Os Modelos Mentais Relacionados ao Aprendizado de Sistemas Lineares no Ensino Superior	Gustavo Venancio Pimenta Graziela Belmira Dias da Silva Aparecida dos Reis Eufrásio Adeliene Aparecida Porto Nilton Vieira Junior
2014	T3 - Luau Astronômico: a formação inicial de professores como divulgadores	Felipe Damasio Rafael Ramos Maciel

	científicos em ambientes não formais	Keterllin Farias Cidade Josiane Trevisol Recco Adriano Antunes Rodrigues
2014	T4 - O Uso de Mapas Conceituais como Elemento Sinalizador da Aprendizagem Significativa em Cálculo	Naíma Soltau Ferrão Ana Lúcia Manrique
2017	T5 - Avaliação da proficiência em mapeamento conceitual a partir da análise estrutural da rede proposicional	Paulo Rogério Miranda Correia Joana Guilares de Aguiar
2018	T6 - Estudo sobre a Aprendizagem de Equações e Gráficos, em um curso de Administração, fundamentado nas Teorias da Aprendizagem Significativa e dos Campos Conceituais	Letícia dos Santos Fogaça Marco Antonio Moreira Concesa Caballero Sahelices
2018	T7 - Biomecânica nos cursos de Educação Física: um olhar pedagógico	Rachel Saraiva Belmont Evelyse dos Santos Lemos
2020	T8 - Conceitualização do conceito de campo elétrico de estudantes de Ensino Superior em Unidades de Ensino Potencialmente Significativas sobre eletrostática	Glauco Cohen Pantoja Marco Antonio Moreira
2020	T9 - Abordagem histórico-didática para o ensino da Teoria Eletrofraca utilizando simulações computacionais de experimentos históricos	Márcia da Costa Irinéa de Lourdes Batista.

Fonte: Autores, 2020.

RELATO DOS TRABALHOS SELECIONADOS

Para análise dos trabalhos, toma-se como referencial a descrição/relato dos nove estudos selecionados, seguindo a ordem cronológica de publicação. Para analisar de forma mais específica como os autores relacionam a TAS com a docência no Ensino Superior, identifica-se o trabalho, autoria, ano que foi publicado, objetivo/pergunta do estudo, abordagem da teoria, metodologia e resultados.

O primeiro trabalho identificado por T1 e de autoria de Correia et al. (2010), teve por objetivo comparar as avaliações realizadas por um professor, alunos e especialistas em relação a utilização de mapas conceituais em uma disciplina de Ciências da Natureza, oferecida para os alunos ingressantes da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH/USP Leste). O desenvolvimento do estudo foi com 60 alunos matriculados nessa disciplina, e iniciou com a elaboração de mapas conceituais a partir da pergunta focal: “Como a ciência e a tecnologia influenciaram a compreensão da sociedade sobre o Universo? ”, foram considerados na investigação 109 mapas

conceituais. Como resultado os autores consideraram que a incorporação dos mapas conceituais “na rotina da sala de aula exige uma abertura para a incerteza, visto que eles permitem a explicitação das idiossincrasias presentes na estrutura cognitiva dos alunos” (CORREIA et al., 2010, p. 6).

O segundo estudo (T2) desenvolvido por Pimenta et al. (2012) teve por objetivo investigar os modelos mentais em sistemas lineares de modo a fornecer aos docentes meios alternativos de ensino que promovam uma aprendizagem significativa. Os dados para o estudo foram obtidos através dos mapas conceituais produzidos pelos 58 estudantes e por um professor do curso de licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Minas Gerais. Além disso, também foram realizadas entrevistas em formato de diálogo durante a realização da atividade. A análise foi feita a partir da concepção que classifica modelos em níveis de conhecimento e a partir dessa categorização, os autores consideraram a necessidade da revisão de modelos de ensino desse conteúdo, para que contemplem diferentes níveis de acordo com a realidade dos estudantes. O estudo também apontou para a necessidade dessa análise dos modelos mentais, pois, a distribuição dos níveis pode ser diferente das previamente estabelecidas pelos professores, tendo implicações no planejamento das aulas e avaliação discente.

O estudo T3 realizado por Damasio et al. (2014), apresentou como objetivo capacitar professores em formação inicial para atuarem em ambientes não formais de ensino, realizado com alunos da Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em Física. Foram realizadas três edições do evento “Luau Astronômico” onde todas as ações planejadas pelos organizadores buscaram fundamentar-se na TAS. As atividades iniciaram a partir de organizadores prévios e suscitaram atividades levando em consideração os fundamentos da diferenciação progressiva, reconciliação integrativa, consolidação e organização sequencial. Após cada encontro foi realizada uma avaliação para melhorar a próxima edição de modo a desenvolver a autonomia dos licenciandos, capacitando-os na organização dos eventos. Como consideração final sobre a sequência de atividades, os autores concluíram que se trata de uma ideia com potencial de suprir a lacuna da formação de professores para atuar em espaços não formais.

O estudo T4 de autoria de Ferrão e Monique (2014), teve por objetivo a aplicação e análise da utilização de mapas conceituais no Ensino Superior como um elemento sinalizador da aprendizagem significativa no conteúdo de Derivadas com os estudantes que já cursaram Cálculo Diferencial e Integral. As autoras buscaram ferramentas que auxiliassem a identificar, avaliar e validar os conhecimentos dos estudantes. O uso de

mapas conceituais foi utilizado como meio de avaliar a aprendizagem através de uma representação da organização da estrutura cognitiva. A pesquisa foi qualitativa, com 12 estudantes de um curso de Física matriculados na disciplina de Computação Aplicada ao Ensino de Física. Os mapas conceituais foram produzidos pelos estudantes através do software CmapTools, que foi o principal instrumento de produção de dados, além da observação da aula, questionário e brainstorming como instrumentos secundários. O estudo evidenciou que os mapas conceituais são eficazes enquanto instrumentos de avaliação em se tratando da busca pela ocorrência de uma aprendizagem significativa, além de favorecer aspectos de profundidade e individualidade no processo de avaliação.

O quinto trabalho (T5), de Correia e Aguiar (2017), teve como objetivo avaliar e acompanhar a proficiência dos alunos a partir da análise da estrutura da rede proposicional dos mapas conceituais. O estudo foi realizado na disciplina de Ciências da Natureza, oferecida aos estudantes da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH/USP Leste), e foram coletados 434 Mapas Conceituais produzidos pelos alunos na 1^a, 5^a e 15^a aula da disciplina. Os dados foram tratados a partir de uma Análise Hierárquica de Agrupamentos e os autores observaram as características estruturais alteradas dos Mapas Conceituais ao longo da disciplina. A partir da análise dos dados, os resultados evidenciaram que a capacitação em relação a técnica de mapeamento conceitual permitiu revelar de forma mais fiel as representações cognitivas dos estudantes, possibilitando uma análise de validade, pertinência e correção conceitual.

O estudo T6 de Fogaça, Moreira e Sahelices (2018), refere-se a um recorte de pesquisa que tem por objetivo a verificação de em que medida a Aprendizagem Significativa progressiva ocorre a partir de materiais de apoio e metodologias de ensino, ancoradas na TAS e Campos Conceituais, para conhecimentos de equações e gráficos de estudantes do primeiro semestre do curso de Administração. O trabalho foi fundamentado nos aspectos em que as teorias de Ausubel e Vergnaud convergem. Os autores realizaram uma revisão da literatura das publicações relativas ao tema, os dados foram coletados por meio de um teste diagnóstico e analisados qualitativamente. Os resultados apontaram que há muitas lacunas na formação em relação aos conteúdos de equações e gráficos, tornando-se relevante a continuidade da pesquisa, além de reforçar a necessidade de averiguar os conhecimentos prévios dos estudantes.

O sétimo artigo (T7) de autoria de Belmont e Lemos (2018), teve por objetivo discutir como a TAS pode subsidiar a aprendizagem na disciplina de Biomecânica nos cursos de Educação Física. As autoras fundamentaram-se em Ausubel, Novak e

Hanesian (1978), Ausubel (2000), Gowin (1981), Novak (2010), de modo a refletir sobre como ensinar os conceitos elementares da disciplina. Foi realizada uma pesquisa qualitativa, do tipo estado da arte, caracterizando-se também como bibliográfica. A revisão de estudos sobre o ensino da Biomecânica demonstrou que a ênfase está nos conceitos e não em como ensiná-los, porém, a partir do referencial adotado, concluíram que a escolha dos conteúdos específicos a serem trabalhados na disciplina é essencial, entretanto, deve-se dar igual atenção ao processo pedagógico da aprendizagem.

O estudo T8 escrito por Pantoja e Moreira (2020) teve por objetivo investigar como se desenvolve a conceitualização do campo elétrico a partir de uma *Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS)* referente a eletrostática com ênfase nas equações de Maxwell, com alunos do ensino superior na disciplina de Física Geral. O trabalho foi baseado na teoria dos campos conceituais, que busca estabelecer relações entre a forma operatória e predicativa do conhecimento, e a TAS que fundamenta as estratégias da UEPS. A partir da realização da UEPS, abordando o conceito de campo elétrico, os dados foram coletados por meio das respostas dos problemas do tipo lápis e papel, observações realizadas pelo pesquisador e mapas conceituais produzidos pelos estudantes. Como resultado, os autores puderam perceber a progressividade na conceitualização e uma aproximação maior da aprendizagem significativa.

Por fim, temos o estudo T9 de Costa e Batista (2020), com o objetivo de proporcionar a alunos que estavam cursando, ou já haviam cursado, a disciplina de Física Moderna na Licenciatura em Física, a oportunidade de aprender sobre assuntos a respeito da Física de Partículas. O estudo contou com a participação de nove alunos. A proposta didática explorou um tópico da Física Moderna e foi elaborada a partir dos referenciais teóricos da Aprendizagem Significativa, da Historiografia e da Didática da Ciências, utilizando atividades como simulações computacionais e o V de Gowin, além de um texto como organizador prévio. Para a análise dos resultados foi utilizado um mesmo questionário a priori e a posteriori às atividades, além de um outro que indagava os participantes sobre sua opinião a respeito dos recursos didáticos e metodologias utilizadas. As autoras estudaram os resultados a partir da análise de conteúdo proposto por Bardin, que evidenciou indícios positivos na aprendizagem dos alunos em relação aos conteúdos científicos e os relacionados à Natureza da Ciência.

PANORAMA DOS TRABALHOS SELECIONADOS

Para discutir o panorama geral dos estudos, seleciona-se a sua distribuição por periódicos (Quadro 2), por instituição de vínculo dos autores (Quadro 3) e por ano de publicações (Gráfico 1).

O Quadro 2 apresenta a distribuição de trabalhos nos periódicos selecionados.

Quadro 2 – Distribuição dos trabalhos por periódico.

Revista	Trabalho(s)
Revista Brasileira de Ensino de Física	T1 e T8
Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia	T2
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	T3 e T9
Investigações em Ensino de Ciências	T4
Ciência & Educação	T5
Aprendizagem Significativa em Revista	T6 e T7

Fonte: Autores, 2020.



Fonte: autores, 2020.

Gráfico 1 – Distribuição dos estudos por ano de publicação.

A TAS PRESENTE NOS ESTUDOS

A partir da leitura dos artigos buscou-se identificar como a TAS se revelava presente nos estudos. Para tanto, foi identificado aspectos que nem sempre estão presentes nos estudos vinculados a essa teoria, mas que podem ser indicativos do modo como os autores estão associando-a ao contexto do ensino superior. Ou seja, aspectos como aprendizagem significativa, materiais potencialmente significativos e subsunçores estão presentes nos artigos por serem aspectos centrais da TAS, todavia, organizadores prévios, mapas conceituais, V epistemológico de Gowin e UEPS, podem não se revelar

contemplados no estudo. Sobre esses aspectos pretendemos nos debruçar como forma de identificar características das produções analisadas. Destaca-se ainda que um artigo pode se encontrar em mais de uma subcategoria, uma vez que ele pode apresentar dois ou mais dos aspectos investigados.

Como forma de introduzir essa análise, apresentamos o Quadro 3 que ilustra a distribuição das possibilidades didáticas trazidas pelos estudos e apontadas como relacionadas a TAS no Ensino Superior no campo da Educação em Ciências.

Quadro 3 –Possibilidades didáticas utilizadas nos estudos e vinculadas a TAS.

Possibilidades didáticas associadas a TAS	Trabalhos
Organizadores prévios	T3 e T9
Mapas conceituais	T1, T2, T4, T5 e T8
“V” epistemológico de Gowin	T9
UEPS	T6 e T8

Fonte: Autores, 2020.

Inicia-se pelos *organizadores prévios*, que representam um “ancoradouro para o novo conhecimento e leva ao desenvolvimento de conceitos subsunçores que facilitem a aprendizagem subsequente” (MOREIRA; OSTERMANN, 1999, p. 51). Ou seja, o organizador prévio é um conhecimento específico, empregado em situações onde o aprendiz não possui conhecimentos prévios. O uso desse recurso é uma maneira de facilitar a ocorrência da aprendizagem significativa mesmo no estudante que não tenha conhecimento prévio sobre o assunto ou que este seja limitado em relação ao que o professor julga necessário para a atividade. Sua função é de estabelecer laços com a estrutura cognitiva, podendo inclusive ser algo que momentaneamente seja entendido como mecânico. Isso pode permitir que o sujeito estabeleça relações de significado para com o novo conhecimento.

Os trabalhos T3 e T9 reportam-se à utilização de organizadores prévios. No caso de T3 o uso ocorreu a partir de materiais audiovisuais como filmes, séries e documentários voltados à temática dos encontros. De forma mais específica o estudo se valeu dos seguintes organizadores prévios: Filme “Impacto profundo”, com a ideia de abordar conhecimentos sobre cometas, estrelas, planetas e espectroscopia; Episódios das séries “Os Simpsons” e “The Big Bang Theory”, para contemplar conhecimentos referentes a formação dos elementos químicos; Sessão do documentário “ABC da Astronomia”, com informações sobre estrelas e vida extraterrestre.

Em T9 foi utilizado um texto relacionado a Teoria Eletrofraca, saindo de um nível mais alto de generalização e inclusão, em busca de estabelecer uma ligação para com o

conteúdo mais específico da unificação das interações fracas e eletromagnéticas. As autoras do trabalho narram que ele foi elaborado visando um grau mais elevado de abstração, contendo ideias já conhecidas pelos educandos.

Nos dois trabalhos é possível identificar que os organizadores prévios foram utilizados com objetivo de trazer subsídios iniciais para a diferenciação progressiva dos conceitos, tal qual a teoria aborda: como ancoradouros para os novos conhecimentos. As atividades propostas possibilitaram criar condições favoráveis para que os estudantes criassem conexões com os novos conhecimentos. Outro ponto importante a destacar é que representaram também um elemento motivador dentro das propostas, com atividades instigantes e recursos que geralmente não fazem parte do cotidiano escolar.

O segundo aspecto a ser destacado nesta revisão vinculada ao uso da TAS em contexto de ensino, são os *mapas conceituais*. Moreira (2010) aponta que eles são uma das estratégias utilizadas para a promoção da aprendizagem significativa, cujo objetivo no campo instrucional está em representar um recurso didático para o ensino ou para a avaliação, ou ainda, pode ser utilizada no planejamento das atividades ou como organizador prévio. Para o autor a utilização desse recurso possibilita a professores e estudantes uma estruturação clara do conhecimento/conceito em discussão e suas relações com os demais conhecimentos/conceitos.

Benedetti Filho et al. (2020), com base no disposto por David Ausubel, destaca que esse movimento dos conhecimentos prévios com as novas informações que os mapas conceituais promovem, permite reorganizar a estrutura cognitiva dos sujeitos, de modo a estabelecer a reconciliação integrativa. Assim, muitos dos trabalhos que se apoiam na TAS fazem o uso de mapas conceituais frente as diversas possibilidades no campo educacional.

A maioria dos estudos analisados e que envolvem o uso da TAS em contexto do Ensino Superior no campo da Ciências, tem recorrido ao uso dos mapas conceituais, como pode ser observado no presente levantamento. Os trabalhos T1, T2, T4, T5 e T8 utilizaram essa estratégia didática associada a TAS como mecanismo de avaliação da aprendizagem e forma de proporcionar uma melhor organização dos conceitos na estrutura cognitiva dos indivíduos.

No trabalho T1, os mapas conceituais foram utilizados na primeira avaliação da disciplina, com o intuito de analisar as relações conceituais que os alunos estabeleceram entre as observações astronômicas realizadas no século XVI e o advento da ciência moderna. Os autores perceberam que por não ter o determinismo característico de

outros tipos tradicionais de avaliação, o uso dos mapas conceituais possibilitou explicitar mais aspectos relativos a estrutura cognitiva dos alunos, percepção de eventuais lacunas do conhecimento e mais possibilidades de interação entre os pares.

Nos trabalhos T1, T5 e T8, os pesquisadores chamam atenção para as possibilidades de ir além das relações conceituais presentes apenas no campo específico da disciplina trabalhada e expandir a atividade para aspectos sociais, filosóficos e históricos, viabilizando assim uma perspectiva interdisciplinar das propostas.

No T2, os mapas conceituais foram utilizados com o objetivo de investigar os modelos mentais dos alunos, de modo a possibilitar uma compreensão da organização lógica estabelecida pelos estudantes. Essas percepções dão informações importantes sobre os conhecimentos prévios e isso demonstrou ser uma ferramenta muito promissora para os professores usarem como ponto de partida do planejamento de suas aulas. O disposto nas pesquisas T1, T2 e T4, corroboram essa ideia a respeito do planejamento, além de ressaltar que os mapas conceituais são eficazes para avaliação.

A pesquisa referente ao T4, avaliou se houve aprendizagem significativa em uma disciplina através dos mapas conceituais, utilizando categorias fundamentadas na TAS. Os autores do T4 e T8, afirmam que a estratégia, além de ser um bom recurso para avaliação, é uma ótima atividade para o desenvolvimento da própria aprendizagem de conceitos. No T8, os mapas conceituais foram utilizados em uma UEPS, permeando esses dois objetivos: avaliação e desenvolvimento da aprendizagem de conceitos.

Os trabalhos são unânimes quanto à necessidade de familiarização com a técnica de construção dos mapas conceituais. Mas isso é apontado com ênfase pelo T5, que fez uma análise estrutural dos mapeamentos, constatando que quanto mais os estudantes dominam a técnica de mapear, mais preposições conseguem elaborar para articulação dos conceitos, portanto mais fidedigna tendem a ser suas representações mentais.

Outra possibilidade de utilização no contexto escolar da TAS é representada pelo *V epistemológico de Gowin*, para análise do processo de produção do conhecimento. Ele se constitui de duas partes distintas e relacionadas entre si, em que uma aborda aspectos metodológicos e a outra, aspectos conceituais e teóricos, ambas buscando fornecer um esquema do processo de construção que o conhecimento passa. No lado esquerdo do V, denominado “lado do pensar”, estão elementos que se referem ao domínio conceitual, tais como conceitos, leis, princípios e teorias que têm filosofias adjacentes. No lado direito está o domínio metodológico, relativo ao “fazer”, no qual se expressam os registros necessários para a realização da atividade ou para a produção do

conhecimento. Segundo Rosa (2011) o domínio conceitual e o domínio metodológico interagem entre si e com a questão-foco que se encontra no seu centro e, ainda, com os eventos estudados, situados em sua base.

Moreira (2006), afirma que o “V” também é útil na meta-aprendizagem, entendida como aprender a aprender, percebendo como se aprende e usando esse conhecimento para facilitar novas aprendizagens. A elaboração do “V” é uma estratégia que pode levar a identificar a ocorrência da aprendizagem significativa, uma vez que, semelhante aos mapas conceituais, permite ao estudante estruturar e organizar as relações de significados entre os conceitos presentes em sua estrutura cognitiva.

Dos estudos analisados, apenas o trabalho T9 utilizou essa estratégia. A questão central da investigação foi a aprendizagem de conceitos relacionados a teoria física eletrofraca, ficando ao lado esquerdo os fundamentos teóricos associados à teoria e os experimentos executados, e do lado direito a metodologia utilizada para responder à questão central. Além disso, o V também foi utilizado como instrumento de apoio para a leitura dos textos propostos, proporcionando um melhor entendimento dos desenvolvimentos experimentais ao longo da História da Física.

Por fim, identifica-se os estudos que recorrem as UEPS como forma de estruturação didática. Propostas por Moreira (2011), elas representam uma unidade de ensino na forma de sequência didática voltadas à promoção de uma aprendizagem significativa. A construção leva em consideração os aspectos principais da TAS, dentre eles podemos destacar: o conhecimento prévio do sujeito, uso de organizadores prévios e de situações-problema, a problematização das novas informações por parte do educador e também os meios de avaliação. O ponto central das UEPS é fornecer uma estrutura sólida para o desenvolvimento de atividades amparadas na TAS, possibilitando ao professor pesquisador um leque de opções e processos para que se cumpra o objetivo final, a aprendizagem significativa.

Nos estudos analisados, os trabalhos T6 e T8 apresentam uma UEPS como estruturação didática. Em T6, por se tratar de um recorte de pesquisa de doutorado, o artigo mostra os resultados apenas das primeiras partes do seu desenvolvimento, a definição do tópico para elaboração e a proposta de situações que permitam o aluno explicitar seus conhecimentos, nesse caso um teste diagnóstico. Nessa etapa pode-se perceber tanto os conhecimentos prévios e as lacunas em relação ao conhecimento dos estudantes. Nesse sentido, a partir da fundamentação teórica e dos dados coletados nesse

primeiro momento, o trabalho aponta a UEPS como um recurso capaz de proporcionar uma aprendizagem significativa de equações e gráficos em um curso de administração.

No estudo T8, a UEPS parte dos oito passos propostos por Moreira (2011) e da teoria dos campos conceituais, os autores buscaram uma aproximação filosófica em relação ao que difere epistemológica e ontologicamente entre os conceitos de força elétrica e campo elétrico. Destacou-se a possibilidade da UEPS fazer uso da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora. Um fator que chamou atenção no trabalho foi a ocorrência de avanços e retrocessos nos processos de aprendizagem ao longo das tarefas apresentadas, contudo, ao final da unidade foi observado que apenas uma minoria dos alunos não conseguiu avançar no processo de aprendizagem, demonstrando a eficácia da proposta no geral.

Do presente exposto observa-se uma ênfase nos trabalhos que se apoiam sob a estratégia dos mapas conceituais. Ao todo temos cinco dos nove trabalhos que se apoiam nesse referencial, onde as utilizações dos mapas são diversas, servindo desde organizador prévio até instrumento de avaliação. Os trabalhos que se utilizam diretamente de organizadores prévios restringem-se a apenas dois, sendo utilizados com a finalidade de aproximar os sujeitos dos tópicos a serem abordados. Quanto às UEPS, observa-se dois trabalhos que mencionam e utilizam a estratégia. Nesses trabalhos é possível notar que os trabalhos, além de serem estruturados por meio de uma UEPS, utilizam da teoria dos campos conceituais de Vergnaud, um referencial que se aproxima, e dialoga, com a TAS. Por fim, referente ao V epistemológico de Gowin temos apenas um trabalho que faz uso da estratégia e a utilização teve a finalidade de favorecer a reconciliação integradora.

CONCLUSÃO

A investigação realizada parte da necessidade de avaliar a forma com que a TAS vem sendo utilizado no ensino superior no campo da educação em Ciências. O recorte estabelecido consiste na análise a partir dos trabalhos publicados em periódicos nacionais voltados ao ensino de Ciências, no período de 2010-2020. Com isso, pode-se observar que a temática no ensino superior vem sendo timidamente debatida, embora o referencial ausubeliano se revele importante de ser considerado nos diferentes níveis de escolarização. Nos limitados trabalhos apresentados neste estudo, destaca-se os

seguintes aspectos da teoria como integrantes das discussões: organizadores prévios, mapas conceituais, V epistemológico de Gowin e UEPS.

Do analisado, pode-se concluir que os elementos fundantes da TAS, como subsunçores e a relação entre aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa, estão presentes em todos os trabalhos. Entretanto, outros aspectos da TAS como a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa, que são processos da dinâmica da estrutura cognitiva, não se mostram presentes nas discussões dos trabalhos. A fim de identificar os elementos presentes nos estudos, foram elencadas categorias cujos resultados apontam que as pesquisas nacionais nos limites do *lócus* investigado, tem dado mais ênfase nos trabalhos que se apoiam no uso de mapas conceituais, trazendo quase como um sinônimo a TAS e o uso de mapas conceituais.

Por fim, destaca-se que a investigação se limitou a um número reduzido de trabalhos e periódicos, remetendo a necessidade de novos estudos englobando um recorte maior, especialmente aqueles voltados a práticas educativas no Ensino Superior. Além disso, devido às diferentes formas de se utilizar os elementos presentes na TAS, urge a necessidade de se analisar de maneira mais profunda de que forma eles são empregados e qual a concepção dos pesquisadores referente a essa perspectiva teórica.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Educational Psychology**: a cognitive view. 1 ed. Nova York, Holt Rinehart and Winston, 1968.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. (1978). **Educational Psychology**: a cognitive view. 2nd ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

BELMONT, R. S.; LEMOS, E. S. Biomechanics in Physical Education Courses: A Pedagogical view. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 19-30, 2018.

BENEDETTI FILHO, E; CAVAGIS, A. D. M.; BENEDETTI, L. P. S.; JÚNIOR, J. B. S.; JACOB, A. P. L. Uso de um mapa conceitual adaptado envolvendo atividades lúdicas para o ensino de Química. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 2, p. 220-236, 24 ago. 2020.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BORSEKOWSKY, A. R.; KESKE, C; PIRES, F. L. B.; KETZER, F.; NONENMACHER, S. E. B. Aprendizagem significativa: transformando a sala de aula em laboratório para o ensino de ciências. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 2, p. 13-22, 5 fev. 2021.

CORREIA, P. R. M. Avaliação da proficiência em mapeamento conceitual a partir da análise estrutural da rede proposicional. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 1, p. 71- 90, 2017.

CORREIA, P. R. M.; SILVA, A. C.; ROMANO JUNIOR, J. G. Mapas conceituais como ferramenta de avaliação na sala de aula. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 4, p. 1-10, 2010.

COSTA, M; BATISTA, I. L. Abordagem histórico-didática para o ensino da Teoria Eletrofraca utilizando simulações computacionais de experimentos históricos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 1, p. 242-262, 2020.

DAMASIO, F; MACIEL, R. R.; CIDADE, K. F.; RECCO, J. T.; RODRIGUES, A. A. Luau Astronômico: a formação inicial de professores como divulgadores científicos em ambientes não formais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 3, p. 711-721, 2014.

FERRÃO, N. S.; MANRIQUE, A. L. O Uso de Mapas Conceituais como Elemento Sinalizador da Aprendizagem Significativa em Cálculo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 1, p. 193-216, 2014.

FOGAÇA, L. S.; MOREIRA, M. A; SAHELICES, C. C.; Estudo sobre a Aprendizagem de Equações e Gráficos, em um curso de Administração, fundamentado nas Teorias da Aprendizagem Significativa e dos Campos Conceituais. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 8, n. 2, p. 01-18, 2018.

MASETTO, M. Docência universitária: repensando a aula. In: TEODORO, António; VASCONCELOS, Maria Lucia (Org). **Ensinar e Aprender no Ensino Superior: por uma epistemologia da curiosidade na formação universitária**. 2ed. São Paulo: Cortez, 2005, p. 79-108.

MOREIRA, M. A; OSTERMANN, Fernanda. **Teorias Construtivistas**. Porto Alegre: IFUFRGS, 1999. Série Textos de Apoio ao Professor de Física, n. 10.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e diagramas V**. Porto Alegre: Ed. do Autor, 2006.

MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

MOREIRA, M. A. Unidades de enseñanza potencialmente significativas – UEPS, **Aprendizagem Significativa em Revista**, v 1, n. 2, p. 43-63, 2011.

PANTOJA, G. C.; MOREIRA, M. A. Conceitualização do conceito de campo elétrico de estudantes de Ensino Superior em Unidades de Ensino Potencialmente Significativas sobre eletrostática. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, 2020.

PIMENTA, G. V.; SILVA, G. B. D.; EUFRÁSIO. A. R.; PORTO, A. A.; VIEIRA Jr, N; Os Modelos Mentais Relacionados ao Aprendizado de Sistemas Lineares no Ensino Superior. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 205-226, 2012.

ROSA, C. T. W. **A metacognição e as atividades experimentais no ensino de Física**. 2011. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 2011.

ROMANOWSKI, J. P; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte”. **Diálogos Educacionais**, v. 6, n. 6, p. 37-50, 2006.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1994.

