UMA ANÁLISE SOBRE O USO DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA EM TRABALHOS CIENTÍFICOS
(An analysis about the use of meaningful learning theory in chemistry teaching in scientific works)[1]

Yrailma Katharine de Sousa [yrailma-scc@hotmail.com]
Isaac Bruno Silva Souza [isaacbss@hotmail.com]
Renata Joaquina de Oliveira Barboza [renata_joaquina@hotmail.com]
Atinaê Joice da Silva Pereira [atinae.joice@hotmail.com]
José Osvaldo Silva Cunha [osvaldosilva26@hotmail.com]
Regina Célia Barbosa de Oliveira [rcbgina@gmail.com]
José Ayron Lira dos Anjos [ayronanjos@gmail.com]
Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, Centro Acadêmico do Agreste-CAA,
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática - PPGECM
Rodovia BR-104 km - S/N - Nova Caruaru, CEP. 55.014-900, Caruaru – PE, Brasil.

Resumo

A pesquisa qualitativa que deu origem a esse trabalho, buscou investigar o uso de expressões que supostamente remeteriam a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), em trabalhos na área do Ensino de química de dois fóruns nacionais SIMPEQUI (Simpósio de Educação Química) e CONEDU (Congresso Nacional de Educação). Para isso, construiu-se e utilizaram-se categorias para agrupar os trabalhos a partir das lacunas verificadas em respaldar a atribuição de indícios de uma aprendizagem significativa (AS), seja pela falta de fundamentação teórica, seja pela ausência de instrumentos metodológicos adequados à promoção da AS, ou mesmo pela carência de uma análise que remeta a AS. Sendo essa categorização seguida de uma discussão à luz da TAS que alerta quanto a equívocos na compreensão da TAS e de seus conceitos correlatos. Desta forma, de modo geral, foi possível constatar nas amostras analisadas dificuldade no uso adequado dos termos relacionados à TAS, ou na utilização de procedimentos metodológicos favorecedores à AS. Concluímos, deste modo, que se faz necessário aos eventos científicos em ensino um maior alerta aos avaliadores especialistas na utilização da teoria, como também a ampliação de discussões referentes à significação dos termos próprios da TAS, nos cursos de formação inicial e continuada, para melhor diálogo com a teoria, evitando a apropriação e descaracterização dos termos próprios da TAS pelo senso comum.

Palavras-chave: aprendizagem significativa; ensino de química; formação de professores.

Abstract

The qualitative research that gave rise to this work, sought to investigate the use of expressions that supposedly would refer to the Theory of Meaningful Learning (TAS), in works in the area of Chemistry Teaching in two national congresses SIMPEQUI (Symposium of Chemical Education) and CONEDU (National Education Congress). To this end, categories were constructed and used to group the works based on the gaps found in supporting the attribution of evidence of

[1] A pesquisa que deu origem a este trabalho, foi desenvolvida por um grupo de Mestrandos (os cinco primeiros autores), na disciplina **"Fundamentos Sócios-Cognitivos do Ensino de ciências e Matemática"** do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, sob a orientação do Prof. Dr. J**osé Ayron Lira dos Anjos** e coorientação da Profa. Dra. **Regina Célia Barbosa de Oliveira**. Os cinco primeiros autores ficaram responsáveis pela coleta de dados, organização, interpretação e escrita do artigo. Aos orientadores coube a revisão final.

significant learning (AS), either due to the lack of theoretical foundation or the absence of appropriate methodological tools for promoting AS, or even the lack of an analysis that refers to the AS. This categorization is followed by a discussion in the light of the TAS that warns of mistakes in understanding the TAS and its related concepts. Thus, in general, it was possible to see in the analyzed samples, difficulty regarding the proper use of terms related to SAD or in the use of methodological procedures favoring AS. We conclude, therefore, that it is necessary for scientific events in teaching a greater alert to evaluators who are experts in the use of theory, as well as the expansion of discussions regarding the meaning of the terms specific to TAS, in initial and continuing training courses, for better dialogue with the theory, avoiding the appropriation and mischaracterization of the TAS terms by common sense.

Keywords: meaningful learning; chemistry teaching; teacher preparation.

Introdução

No contexto educacional vários são os trabalhos de pesquisa em ensino de ciências que buscam apresentar e discutir ações didáticas com intencionalidades de promover a aprendizagem significativa (AS), tais como: Beber e Pino (2017), Frasson e Laburú (2017) e Gonçalves et al. (2015). Em se tratando especificamente do ensino de química, diversos trabalhos têm sido desenvolvidos pelo Brasil com enfoque na Teoria da Aprendizagem Significativa voltada para o ensino de conteúdos químicos, a saber: Gameleira (2017), Zuconelli et al. (2018), Silva (2018) e Giffoni et al. (2020). Esta preocupação, surge do interesse em se buscar alternativas ao modelo de ensino, comumente utilizado em nossas escolas, favorecedores de uma aprendizagem meramente mecânica, com memorização de fórmulas, símbolos, teorias e regras sem nenhuma relação com a realidade dos aprendizes.

Sobre isso, concordamos que o ensino deve favorecer a aprendizagem de conceitos científicos vislumbrando a participação ativa do estudante na construção de significados, de modo que possibilite o diálogo entre os novos conhecimentos a serem aprendidos e aqueles conhecimentos e contextos pertinentes pré-existentes em sua estrutura cognitiva. Conforme Carvalho (2015), essa aprendizagem pode ser proporcionada quando o discente aprende a argumentar, a exercitar o raciocínio, num caminho que se contrapõe a aprendizagem meramente mecânica. Tal comportamento caracterizado pelo protagonismo no processo de aprendizagem, para além de simples ações requer reflexões sobre as ações e ao significado atribuído a elas e ao conhecimento construído a partir delas. Este papel conferido aos estudantes é o que remete à participação ativa.

Por isso Ausubel (1968), seguido posteriormente de outros pesquisadores como Novak e Gowin (1996), Gowin (1981) e mais recentemente no Brasil por Moreira (2012a), Lemos (2011), Moreira e Masini (2006), opuseram-se à ideia de um ensino que desconsiderasse o conhecimento prévio dos estudantes como ponto crucial a novas aprendizagens. Pois, em seus entendimentos, é no decorrer do processo de ensino conduzido em aula, de uma explicação, ou da construção colaborativa de significados de um conteúdo, que se possibilita a interação entre os novos conhecimentos e os subsunçores presentes na estrutura cognitiva dos aprendizes. Deste modo, a assimilação de novos conhecimentos, bem como a ressignificação dos conhecimentos prévios do aprendiz conferem a estrutura cognitiva uma maior robustez. Sob esta perspectiva, tem-se a compreensão de que aprender de modo significativo é favorecido quando os aprendizes vivenciam situações, em que conseguem atribuir significados aos conceitos que lhes são apresentados (Carvalho, 2015).

O professor que pensa em planejar suas aulas, tendo como base teórica e metodológica a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), deve estar atento aos materiais e métodos de ensino

que fará uso, com o intuito de favorecer a predisposição do aluno à aprendizagem. Visto que, uma abordagem que convide o aluno a refletir sobre um problema, gerar hipóteses e buscar soluções aliado a um contexto que instigue o aluno a mobilizar o que sabe e o que pensa conhecer pode fomentar um maior envolvimento dos aprendizes, sobretudo se planejado e regulado a luz de uma teoria que considera o conhecimento que o aluno traz consigo como a base de toda nova aprendizagem.

Motivados pela ampla divulgação nos últimos anos da TAS nos cursos de formação docente, refletido nos diversos trabalhos científicos e relatos de experiência divulgado em fóruns nacionais e periódicos, e por inquietações relativas ao uso inadequado de expressões e terminologias inerentes ao contexto da teoria, esta pesquisa buscou investigar como está sendo o uso de expressões que supostamente remeteriam a TAS ou a AS, tais como "aprender significativamente", "aprendeu de maneira significativa", etc. em trabalhos no ensino de química de fóruns nacionais, a fim de respondermos, **de que maneira a teoria da aprendizagem significativa é tratada nos trabalhos científicos que abordam o processo de ensino-aprendizagem em Química.**

A Teoria da Aprendizagem Significativa

Conforme Abreu (2016), refletir à luz da teoria da aprendizagem significativa no planejamento, condução e avaliação de atividades educacionais traz como aspecto central considerar a importância dos conhecimentos prévios dos alunos na (re)construção de novos entendimentos. No entanto, ainda conforme a autora, para obter êxito no desenvolvimento de ações potencialmente significativas, é necessário compreender a TAS e refletir nas formas de materializá-la em ações pedagógicas concretas. De forma idêntica para avaliar propostas pedagógicas pautadas nessa teoria faz-se necessário conhecer os princípios que a fundamentam e o significado atribuído aos seus conceitos basilares. Deste modo, nessa seção apresentaremos os princípios e conceitos que constituem a TAS.

A TAS foi proposta por David Ausubel como alternativa a perspectiva behaviorista e ao contrário desta última que tinha por foco relacionar as respostas (aprendizagem) ao estímulo (ações didáticas). A teoria ausubeliana propôs um modelo que busca explicar o que ocorre na mente do aprendiz remodelando sua estrutura cognitiva, sendo desta forma caracterizada como cognitivista. Nesse sentido a Teoria da Aprendizagem Significativa preconiza que a aprendizagem de novos conhecimentos ocorre por associação a conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do aprendiz que sejam pertinentes, relacionáveis a esse novo conceito.

Conforme Ausubel (2003), a aprendizagem ocorre inicialmente de forma mecânica e é viabilizada pela memorização de conteúdo, sem precedentes, que possibilitem ao aprendiz adquirir as primeiras impressões acerca do conhecimento. Ainda de acordo com o autor (p. 4), "as tarefas de aprendizagem por memorização[...], não se levam a cabo num vácuo cognitivo. Podem relacionar-se com a estrutura cognitiva, mas apenas de uma forma arbitrária e literal". Dessa maneira uma aprendizagem mecânica quando não utilizada para ancorar novos conhecimentos, ou ter seu significado ampliado a novos contextos, pode ser esquecida com rapidez e facilidade, devido a incapacidade de o ser humano conseguir lembrar de várias informações armazenadas em seu cérebro, bem como uma máquina com vários gigas de memória e de processador (Ausubel, 2003).

Assim, a Teoria da Aprendizagem Significativa afirma ser na interação entre novos conhecimentos e as ideias consideradas relevantes **(subsunçores ou ideia-âncora)** presentes na estrutura cognitiva do aprendiz para originar novos significados (não literais), que é estabelecida a aprendizagem significativa.

Todavia, para que o processo de aprendizagem significativa ocorra, de acordo com a teoria, deve ser considerado as seguintes condições como cruciais e concomitantes: i) utilização de materiais potencialmente significativos para o aprendiz aprender; ii) auxiliar o desenvolvimento anterior de conhecimentos relevantes que possam servir na ancoragem dos novos conhecimentos (uso de organizadores prévios) e, iii) fomentar nos estudantes a predisposição para aprender.

De acordo com Ausubel (2003), os materiais podem ser considerados potencialmente significativos se consideram em sua organização lógica os conhecimentos prévios trazidos pelos aprendizes e proporcionam situações didáticas passíveis a que os alunos estabeleçam relações de forma **não arbitrária** (plausível, sensível e não aleatória) e **não literal** (considerando a idiossincrasia na significação do aprendiz) entre o conhecimento a ser ensinado e o que ele conhece. Destaca-se também que a multiplicidade no uso desses recursos (imagens, vídeos, textos, reportagens, animações etc.) amplia o leque de possibilidades para a consolidação dessa interação ser exitosa, principalmente em se considerando as particularidades dos aprendizes.

Moreira (2012a) destaca, pautado em visão mais contemporânea da TAS, que seria mais adequado visualizar o termo subsunçor como "**conhecimentos prévios**" presentes na estrutura cognitiva do estudante. Nessa concepção, Moreira (2012a) amplia o entendimento de subsunçores, anteriormente atribuídos por Ausubel exclusivamente a conceitos, para proposições, concepções, ideias, enfim a qualquer conhecimento. Além disso, Moreira (2012a) se contrapõe a ideia que a denominação "materiais potencialmente significativos" induz, pois em seu entendimento nenhum material didático é por si mesmo significativo. Assim, baseado na teoria de Ausubel, Moreira (2012a, p. 8) complementa o pensamento dizendo que "não existe livro significativo, nem aula significativa, nem problema significativo, pois o significado está nas pessoas, não nos materiais".

Esta perspectiva traz ainda o entendimento de que não há uma abordagem, ou recurso que ofereça garantias de uma aprendizagem significativa, uma vez que estas, apenas podem apresentar conhecimentos e seus contextos, orientar relações conceituais, além de instigar os aprendizes a efetuar determinadas ações. Esta aprendizagem assumirá o caráter de significativa conforme a predisposição do aluno em significar o novo conhecimento a partir dos entendimentos que ele traz e se proponha a remodelar sucessivamente esse entendimento no decorrer da situação didática. Sendo assim dependerá, como aborda Moreira (2012a), de o aprendiz está predisposto a refletir sobre suas ações, sobre seus entendimentos anteriores e sobre a reformulação desses entendimentos a partir de novos contextos.

Nessa perspectiva, percebemos a relevância de que as supracitadas condições favorecedoras a uma AS ocorram concomitantemente. Pois, o aprendiz para que aprenda significativamente, precisa ter intencionalidade para aprender, ou seja, ter predisposição para transformar o significado lógico do conteúdo organizado no material didático em significado psicológico, ou seja, em um novo conhecimento do aprendiz. Por outro lado, é crucial que o material didático seja organizado de modo a considerar o que o aluno já conhece e, tendo em vista, a compreensão de que o aprendizado ocorre de maneira não literal, deve atentar aos significados atribuídos pelos alunos a esse conhecimento constituído. É requisito também ao planejamento do material didático "potencialmente significativo" ponderar as relações conceituais inerentes ao conteúdo a ser ensinado de modo a favorecer um nexo na forma como é organizado, propiciando a construção de pontes entre o que o aluno sabe e o que o professor planeja ensinar e fluidez entre os conteúdos. Para isso, pode se fazer necessário o uso de organizadores prévios com o intuito de preencher lacunas passíveis de dificultar o aprendizado de certo conteúdo, promovendo situações didáticas anteriores que facilitem a formação de novos conhecimentos que posteriormente constituirão subsunçores primordiais a aprendizagem do conteúdo almejado. Por fim, destacamos que todo o material didático e a abordagem devem estar voltados a propiciar da melhor forma a

interação entre o que o aprendiz já conhece e o conteúdo que o professor pretende ensinar, condição essencial para que o aprendiz consiga *"***ancorar***"* os novos conhecimentos aos seus conhecimentos prévios já existentes em sua estrutura cognitiva, enriquecendo-os, modificando-os, à medida que é atribuído novos significados ao novo conhecimento (Ausubel, 2003).

Em síntese, a aprendizagem significativa pode ser promovida em sala de aula quando o docente utiliza materiais potencialmente significativos para explorar o conhecimento prévio do aprendiz, e este, no que lhe concerne apresenta predisposição para relacionar seus conhecimentos relevantes pré-existentes em sua cognição, com o conhecimento que lhe for apresentado, modificando e enriquecendo o existente, à medida que cria significados ao mesmo. Dessa maneira, todo o processo é mais que a motivação do aluno, e mais do que apenas fazer uso diferenciados de ferramentas de ensino (Moreira, 2012a).

Avaliação da Aprendizagem Significativa

A aprendizagem significativa é um processo que demanda atenção para sua promoção, exigindo do professor a capacidade em ousar e inventar constantemente estratégias e situações-problemas, que desenvolvam a sensibilidade crítica do sujeito, propiciando, atividades que valorizem aprendizagem precisa e representativa a partir do seu contexto sociocultural (Macedo, 2002).

Entretanto, em muitos casos, é possível observar que as estratégias adotadas por professores nem sempre contribuem para a promoção de uma aprendizagem significativa, ou também, o método avaliativo utilizado não nos possibilita ter indícios de que houve aprendizagem significativa.

É neste sentido que:

> [...] o ensino, o currículo, o contexto e a avaliação deveriam promover, facilitar, estimular, viabilizar a aprendizagem significativa na sala de aula, na escola. No entanto, muitas vezes ocorre o contrário: a escola, os professores, o currículo, a sociedade, todos estão focados no treinamento para as provas, para as respostas corretas a serem dadas na testagem, e aí predominam a aprendizagem mecânica e as atitudes e sentimentos negativos em relação à experiência educativa (Moreira, 2013, p. 19).

Neste sentido, avaliar uma aprendizagem significativa se torna uma das tarefas mais desafiadoras ao professor, uma vez que o contexto educacional brasileiro, apesar de ter apresentado evoluções temporalmente, ainda apresenta um caráter predominantemente comportamentalista e orienta uma avaliação dita classificatória em que as "**avaliações**" sejam feitas por meio de "**provas**" para obtenção de "**notas**" e aprovação ou não dos estudantes (Bolivar, 2006; Sousa, & Ferreira, 2019).

Sobre isso, Souza e Ferreira (2019, p.17) pontuam que:

> A escola pressionada pela lógica da competitividade procura levar o professor a desenvolver a avaliação da aprendizagem em sala de aula à imagem e semelhança da avaliação de larga escala: provas tipo testes e questionários, focados apenas nos produtos, definidas a partir das próprias matrizes das avaliações nacionais ou estaduais, sem preocupação de analisar o processo pelo qual alunos desenvolvem suas aprendizagens.

Em outras palavras, podemos dizer que induzido pela lógica do sistema educacional, muitas vezes o docente, foca a avaliação exclusivamente nos resultados de provas e outros métodos de testagem, mas não em conhecer o processo de aprendizagem o que inviabiliza o diálogo entre a avaliação e a regulação do processo de ensino voltado ao favorecimento do desenvolvimento da aprendizagem do aprendiz (Moreira, 2013).

Segundo Moreira (2013), no contexto da aprendizagem significativa, a avaliação deve-se pautar na busca por evidências da (re)construção de significados referente aos conteúdos pelos aprendizes. Destaca-se que esse tipo de aprendizagem ocorre de maneira progressiva, não linear e ocorre na zona cinza do contínuo "**aprendizagem mecânica x aprendizagem significativa**".

Baseado nesse entendimento, o contexto ideal à avaliação de uma aprendizagem significativa se contrapõe ao cenário mais comumente observado que se apoia exclusivamente na avaliação somativa (realizada no final do processo de avaliação). Neste contexto, cada etapa do processo de construção de significado deve ser avaliada de modo a verificar a evolução conceitual dos sujeitos envolvidos no processo e evitar que haja obstáculos à aprendizagem. Corroborando com esta ideia, Moreira (2013, p. 32) afirma que "a avaliação da aprendizagem significativa não pode ser apenas somativa (final); deve ser também formativa (durante o processo) e recursiva (aproveitando o erro), permitindo que o aluno refaça as tarefas de aprendizagem".

Com o intuito de pautar reflexões posteriores sobre o uso de instrumentos metodológicos próprios para uma avaliação seguindo os preceitos da TAS, e que possam ter sido utilizados no âmbito dos trabalhos selecionados para análise no presente estudo, trazemos a seguir a descrição de alguns destes possíveis instrumentos e como podem ser utilizados para a inferência de indícios de uma aprendizagem significativa.

Diagrama V de Gowin

Segundo Moreira (2013), o Diagrama V é um instrumento metodológico que pode ser utilizado para analisar o processo de produção de conhecimento. Ainda segundo Moreira:

> [...] a forma de V é muito útil porque mostra claramente a produção de conhecimentos como resultante da interação entre dois domínios, um teórico-conceitual e outro metodológico, para responder questões, que são formuladas envolvendo esses dois domínios, a respeito de eventos ou objetos de estudo sobre os quais convergem tais domínios (Moreira, 2012b, p. 2).

Um diagrama V é elaborado de modo a dispor de forma explicita e organizada as informações que constituem um dado conhecimento produzido. Deste modo, ao lado esquerdo do V são descritos os aspectos diretamente relacionados ao domínio teórico-conceitual do processo de construção do conhecimento. Em sua base, estão os eventos ou objetos a serem estudados tendo em vista promover a resolução da(s) questão(ões)-foco. Já o lado direito do V, está relacionado ao domínio metodológico na produção de conhecimento. Portanto, equivale à forma procedimental, ao "**fazer**". Assim, é válido ressaltar que há uma constante relação entre os dois lados de tal forma que tudo o que é feito no lado metodológico é guiado por conceitos, princípios, teorias e filosofias do lado teórico-conceitual (Moreira, 2013).

Esse diagrama é um instrumento que pode ser utilizado, dentre outras finalidades, para avaliação que envolva produção e documentação de conhecimentos e que a ajuda a desvendar o processo de produção de conhecimento. Ademais, a utilização deste instrumento possibilitará ao aprendiz a identificação dos conceitos, teorias, registros, metodologias, envolvidas no processo de produção de um determinado conhecimento (Moreira, 2013).

Mapas Conceituais

Um mapa conceitual é uma representação esquemática na qual se dispõe um conjunto de conceitos interligados por conectores formando proposições. Possibilita a visualização de como um dado conhecimento sobre determinado assunto está organizado na estrutura cognitiva de quem elabora o mapa, permitindo a análise desse conhecimento tanto em detalhamento e diferenciação

dos conceitos quanto em abrangência em termos das conexões realizadas. Muito além de designar conceitos, esse instrumento possibilita ainda a explicitação dos entendimentos atribuídos pelo elaborador, visto que, além de relacionar conceitos, ideias e proposições, ao construir um mapa conceitual designam-se relações compreendidas entre os conceitos, expressa pelos conectores.

Segundo Moreira (2013) os mapas conceituais possuem diversas possibilidades de utilização. Podem, por exemplo, ser utilizados para estruturar um planejamento curricular, podem ser úteis na facilitação da aprendizagem significativa, como também, podem ser instrumentos de avaliação da aprendizagem e na análise conceitual da matéria de ensino.

Sendo utilizado como meio de avaliação da aprendizagem, os mapas conceituais apresentam-se como uma técnica não tradicional de avaliação, cuja principal finalidade não é obter uma organização correta dos conceitos, mas a busca por informações sobre os significados e relações significativas entre conceitos-chave da matéria de ensino, de acordo com o ponto de vista do aprendiz (Moreira, 2012c).

Sua utilização é mais apropriada quando pretende-se obter uma avaliação qualitativa, formativa da aprendizagem (Moreira, 2012c). Deste modo, um mapa conceitual possibilita ao aprendiz fazer uma simulação (pois, não necessariamente implica em uma réplica) externa de como os conceitos, relacionados à área de estudo, estão organizados em sua estrutura cognitiva, assim como, estabelecer relações entre conceitos de uma determinada área de conhecimentos com outras (Moreira, 2013). Assim sendo, permite ao professor ter uma noção acerca da organização conceitual de um determinado conhecimento pelo aprendiz (Moreira, 2012c).

Nessa perspectiva, os mapas conceituais favoreceriam a obtenção de indícios da ocorrência (ou não) de uma aprendizagem significativa. Neste sentido, "é muito mais importante que o aluno seja capaz de explicar, justificar, descrever, seu mapa conceitual do que apresentar um mapa correto*"* (Moreira, 2013, p. 35).

Por fim, vale ressaltar que a nossa intenção não é de esgotar a discussão a respeito de todas as possíveis formas de avaliação da aprendizagem significativa. E sim, pontuar que os instrumentos avaliativos que podem nos fornecer indícios de que houve aprendizagem significativa, são aqueles que nos permitem identificar como os estudantes organizam os conceitos e quais as relações estabelecidas entre eles, tendo referência as reflexões que constituem o corpo teórico deste estudo.

Os Procedimentos Metodológicos

A pesquisa aqui desenvolvida possui natureza qualitativa, do tipo pesquisa bibliográfica, que segundo Cervo e Bervian (1983) são pesquisas que envolvem a explicação de um problema a partir da análise de referências teóricos publicados em documentos. Acerca desta discussão, trazemos Oliveira (2007) que dá complemento ao explicar que esses trabalhos são documentos de cunho científico, isto é, que em alguma situação foram apreciados.

Na tentativa de respondermos de que maneira a Teoria da Aprendizagem Significativa é tratada em trabalhos científicos que abordam o processo de ensino-aprendizagem em Química, buscamos investigar o uso de expressões supostamente remetidas à TAS em trabalhos científicos da área do ensino de química. Para isso, o desenvolvimento da pesquisa envolveu a busca de trabalhos que abordavam, de alguma maneira, a TAS na área supracita. A escolha por trabalhos na área supracitada, se deu pela adesão à formação dos pesquisadores a frente deste estudo. Salientamos que a busca pelos trabalhos, foi realizada nos anais do Congresso Nacional de Educação (CONEDU) e do Simpósio Brasileiro de Educação de Química (SIMPEQUI).

O CONEDU apresenta-se como um congresso que abrange diversas áreas do conhecimento e visa promover debates sobre educação, incentivando avanços em programas e políticas que possibilitem a melhoria em oferta e qualidade de práticas pedagógicas. Enquanto, o SIMPEQUI, é um evento organizado pela Associação Brasileira de Química (ABQ) que se apresenta como um evento que promove discussões voltadas ao papel social do Ensino da Química, levantando questões relacionadas à tecnologia, mudanças sociais e formação cidadã dos alunos.

Para restringir nossa pesquisa, optamos pela seleção dos trabalhos por edições a saber: 3ª e 4ª edição do CONEDU e 15ª do SIMPEQUI, utilizando como palavra-chave: *aprendizagem significativa.* Destacamos, que no CONEDU foram analisadas duas edições, pelo motivo, de na 4ª edição, o quantitativo de trabalhos encontrados abordando a temática na área que objetivamos, ter sido muito pequeno. Enfatizamos também, que a busca pelos trabalhos foi realizada *online*, nos anais disponibilizados pelas empresas promotoras dos eventos, e do acervo total de trabalhos, apenas vinte e dois se enquadraram nas exigências impostas pela nossa análise, dez do SIMPEQUI e doze do CONEDU.

A análise dos dados teve como base a análise por categorização, na perspectiva de Bardin (2004). De acordo com este autor e Minayo (2015), a categorização ocorre em duas etapas: a primeira delas é o inventário, no qual há o isolamento dos elementos; e a segunda, a classificação, no qual se impõe a organização dos dados, de conjuntos de elementos que apresentam características em comum. Depois disso, com todos os processos prontos, a análise é então realizada.

Assim, para obtenção dos dados estabelecemos as seguintes categorias: **I)** cita aprendizagem significativa, mas não discute efetivamente pautado na TAS; **II)** cita aprendizagem significativa, mas não usa os procedimentos metodológicos adequados a seu favorecimento ou registro; **III)** cita aprendizagem significativa, os procedimentos metodológicos são adequados, mas não há aprendizagem significativa ou os instrumentos de análises são inadequados; **IV)** cita aprendizagem significativa e os procedimentos metodológicos de promoção e análise são adequados. Como fundamento à categorização dos trabalhos, pontuamos no Quadro 1 os descritores que utilizamos para orientação da nossa análise.

Quadro 1: Categorias e seus descritores mobilizados no instrumento de análise.

Categorias	**Descritores**
I) cita aprendizagem significativa, mas não discute efetivamente pautado na TAS	Apenas cita terminologias ou expressões próprias a TAS sem, no entanto, se referir a teoria ou se pautar em seus princípios basilares.
II) cita aprendizagem significativa, mas não usa os procedimentos metodológicos adequados a seu favorecimento ou registro	Se remete a TAS, citando a perspectiva teórica (ausubeliana, crítica, etc.) e trazendo referências em sua fundamentação teórica, contudo metodologicamente desconsidera a relação dos conhecimentos prévios relevantes no processo de construção de significados de novos conhecimentos e desconsidera ainda a não literalidade dessa construção, bem como seu caráter processual. E ainda, a avaliação é pautada na testagem do "quanto" o aluno passa a saber desconsiderando instrumentos mais adequados a avaliação processual, como os mapas conceituais, ou Vê epistemológico de Gowin.

III) cita aprendizagem significativa, os procedimentos metodológicos são adequados, mas não há aprendizagem significativa ou os instrumentos de análises são inadequados	Pauta o referencial teórico na TAS, utiliza instrumentos metodológicos convenientes á avaliação da AS, entretanto não realiza esta análise ou a faz de modo inadequado ao não interpretar o artefato produzido, como uma indicação das relações entre as ideias remetidas pelos aprendizes.
IV) cita aprendizagem significativa e os procedimentos metodológicos de promoção e análise são adequados.	Pauta o referencial teórico, utiliza instrumentos metodológicos adequados e discutem efetivamente a construção de significados de forma substantiva, partindo-se de conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do aprendiz e dos processos cognitivos envolvidos nessa construção.

Fonte: Os autores (2019)

Essas categorias foram estabelecidas, por acreditarmos estarem de acordo com o nosso objetivo, nos possibilitando o alcance da resposta da problemática citada anteriormente.

Discussão

Do total de trabalhos publicados na 15ª edição do SIMPEQUI e da 3ª e 4ª do CONEDU, apenas vinte e dois se enquadraram nas exigências - trabalhos publicados, na área de ensino de química, que traziam em seu corpo, menção da TAS - que atribuímos no decorrer da seleção. Dez do SIMPEQUI, mais doze do CONEDU, porém deste último quantitativo, sete fazem parte da quarta edição do evento e os demais da terceira.

No Quadro 2 apresentamos a distribuição quantitativa dos trabalhos nas categorias assumidas para análise.

Quadro 2: Distribuição dos trabalhos nas categorias

Categoria	Quantidade de Trabalhos do 15º SIMPEQUI	Quantidade de Trabalhos do 3º CONEDU	Quantidade de Trabalhos do 4º CONEDU
I	3	3	1
II	4	3	2
III	1	1	4
IV	4	1	1
TOTAL	12	8	9

Fonte: Os autores (2019)

Diante do exposto, pode-se observar que alguns dos trabalhos não necessariamente exibiram uma única categoria. Isso porque, no corpo do trabalho, alguns contaram com aspectos que os enquadraram em simultâneo, em diversas categorias.

Todavia, destacamos que apenas os trabalhos da categoria IV, foram exclusivos a ela, pois apenas enquadrou trabalhos que demonstravam não apenas o conhecimento da TAS, mas também a aplicação de instrumentos metodológicos adequados para a promoção da aprendizagem significativa e o uso de técnicas de análise apropriadas para averiguá-la.

Para organização da discussão dos dados, optamos por codificá-los em ordem numérica (Ex: Trabalho 1, Trabalho 2 etc.). No Quadro 3 apresentamos informações dos trabalhos encontrados na análise, mais especificamente: i) Nível de ensino trabalhado no artigo encontrado;

ii) Título (Referências em Apêndice); iii) Objetivo geral; e, iv) Temas e conceitos centrais envolvidos no trabalho.

Quadro 3: Informações gerais sobre os trabalhos encontrados nos anais do XV SIMPEQUI, 3º e 4º CONEDU

SIMPEQUI				
Trabalho	**Nível**	**Título do trabalho**	**Objetivo**	**Temas/ Conceitos**
1	Ensino Fundamental	Demonstração metodológica como recurso didático alternativo sobre ciências no 9º ano do ensino fundamental	Mostrar a importância do uso de materiais didáticos alternativos no Ensino de ciências.	Ácidos e bases
2	Ensino Médio	Trilha das sensações: uma nova abordagem para o ensino de química	Promover aprendizagem significativa de conteúdos de Químicas	Funções Químicas
3	Ensino Médio	A contextualização como recurso para ensinar química no ensino médio.	Propor a facilitação do ensino e melhoria no desempenho dos estudantes em Química Orgânica	Solubilidade
4	Ensino Médio	Júri Simulado: a questão da descriminalização da maconha (cannabis sativa) no Brasil	Desenvolver o senso crítico dos estudantes, a parti de discussões referente à legalização da maconha.	Composição Química
5	Ensino Médio	PIBID-Química experimentando e contextualizando o cotidiano do aluno, despertando conceitos de aprendizagem significativa	Abordar experimentação e contextualização no ensino de química no cotidiano.	Soluções e Cinética Química
6	Ensino Médio	Análise do ensino-aprendizagem em estereoquímica por meio de aulas dinamizadas por modelos moleculares.	Contribuir com a aprendizagem significativa de estereoquímica, por parte de alunos do Ensino Médio de uma escola estadual	Cadeias carbônicas e estereoquímica
7	Ensino Superior	Ensinando Química por meio de Gibis: despertando o ensino sobre propriedades periódicas	Construção de GIBIS, com o tema Propriedades Periódicas, a fim de proporcionar a aprendizagem significativa	Propriedades Periódicas
8	Ensino Fundamental	Mapa Conceitual como ferramenta didática para o ensino da Química no 9º ano do Ensino Fundamental.	Implantar mapas conceituais como ferramenta para contribuição no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes nas aulas química de uma escola pública no Amazonas	Modelo atômico, Elemento Químico e Tabela Periódica
9	Ensino Superior	Mapas conceituais como instrumento da avaliação da aprendizagem de química orgânica por alunos de licenciatura em química.	Identificar a ocorrência de aprendizagem significativa, em relação ao conteúdo de química orgânica estudado na disciplina de química geral teórica	Química Orgânica
10	Ensino Médio	Estratégia didática de ensino e aprendizagem: prática experimental e contextualização no estudo de misturas	Abordar o uso de uma atividade experimental contextualizada, como recurso para ensinar o conteúdo de misturas e promover a aprendizagem significativa de estudantes	Misturas
CONEDU				
11	Ensino Médio	Modelagem de Hidrocarbonetos: construção de estruturas bidimensionais em desenvolvimento da	Produzir e exemplificar demonstrando na prática estruturas de hidrocarbonetos ramificados utilizando materiais de baixo custo	Hidrocarbonetos

		aprendizagem significativa.	para a visualização e o entendimento de cada formação dos compostos ligados a formação da molécula.	
12	Ensino superior	Construção de unidades de ensino potencialmente significativas por licenciandos em química em um projeto de extensão no contexto da UEPB.	Relatar as experiências discutidas no âmbito do projeto de extensão com os licenciandos, descrevendo a produção das unidades de ensino construídas no período de 2014-2016.	Cinética química, Gases, Funções orgânicas e outros.
13	Ensino Médio	A utilização do lúdico no Ensino de química: da motivação à aprendizagem significativa.	Analisar até que ponto a utilização do lúdico no ensino de química contribui para a aprendizagem significativa, bem como verificar o interesse dos estudantes sobre determinado conteúdo de química a partir da aplicação do jogo	Estrutura atômica e Radioatividade
14	Ensino Médio	Experimentos no Ensino de ciências: reflexões sobre aprendizagem	Analisar as prováveis contribuições para o aprendizado efetivo de alunos no ensino de ciências com a utilização de experimentos em sala de aula e identificar os elementos implícitos na execução das experiências que motivam os alunos e na apreensão do conhecimento	Reação química
15	Ensino Médio	Estratégia para o ensino de Radioatividade na perspectiva de uma aprendizagem significativa: um estudo após um potencial período de obliteração.	Avaliar como uma estratégia de ensino para o tema radioatividade, pode ser potencialmente significativa e propiciar articulações relevantes após um potencial período de obliteração.	Radioatividade
16	Ensino Médio	Análise de uma unidade de ensino potencialmente significativa para o conteúdo de introdução ao estuda da química e o método científico com alunos do ensino médio.	Avaliar uma unidade de ensino potencialmente significativa para trabalhar o conteúdo de introdução ao estudo da Química e o método científico, com alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública do Município Esperança-PB.	Introdução ao estudo da Química e o método científico
17	Ensino superior	Inserção dos conteúdos de substâncias e misturas através de uma unidade de ensino potencialmente significativa.	Relatar o processo de aprendizagem na elaboração de uma UEPS.	Substância e Mistura
18	Ensino Médio	Vivências do Estágio Supervisionado no Ensino de química: o papel da experimentação na aprendizagem significativa no nível médio.	Relatar as vivências e práticas no estágio supervisionado de química I, demonstrando o papel da experimentação na aprendizagem significativa, buscando que o aluno identificasse e assimilasse que os conceitos químicos estão presentes no cotidiano e que esses conceitos podem ser representados cientificamente.	Reações Químicas
19	Ensino	Desenvolvendo uma	Desenvolver uma aprendizagem	Contaminação

	médio	aprendizagem significativa por meio do conhecimento prévio.	significativa por meio do conhecimento prévio de duas turmas de 3º ano do nível médio da Escola Estadual Capitão Mor Galvão, localizada no município de Currais Novos – RN.	por corantes
20	Ensino Médio	Questões ambientais: poluição da água da Baía de Guanabara como uma proposta de ensino orientada pela Teoria Aprendizagem Significativa.	Utilizar os conteúdos de biologia e química, relacionando a teoria e a prática, com abordagem da aprendizagem significativa e a sua intervenção no meio ambiente para os alunos do 2º ano do ensino médio, em uma praia às margens da baía de Guanabara	Equilíbrio Iônico
21	Ensino Fundamental/ Ensino Médio	Experimentação no ensino de química: Ácidos e Bases caminhos e descaminhos à aprendizagem significativa no Ensino Médio: uma proposta para o primeiro ano.	Conscientizar os alunos e professores do fundamental e médio que se faz necessário a experimentação e pode ser uma estratégia eficiente no processo de transformação.	Ácidos e Bases
22	Ensino Médio	A Teoria da Aprendizagem Significativa e a (re)significação de conceitos Químicos.	Analisar se a utilização dos Princípios da Teoria da Aprendizagem de Ausubel pode influenciar na aprendizagem de conceitos de Química, a partir da representação de estruturas microscópicas.	Soluções e Concentração das Soluções.

Fonte: Os autores (2019)

Apresentação dos trabalhos por categoria de análise

Categoria I - Cita aprendizagem significativa, mas não discute o termo efetivamente pautado na TAS

Nesta categoria foram relacionados trabalhos que citam a AS, mas não apresentam a Teoria da Aprendizagem Significativa em sua fundamentação teórica, nem qualquer procedimento metodológico que possibilite a inferência de indícios de uma AS e, consequentemente, não dialogam com a TAS na análise dos resultados.

Observamos que nesta categoria, enquadraram-se três trabalhos do SIMPEQUI, três do III CONEDU e apenas um do IV CONEDU. Contudo, para discussão dos dados, selecionamos o Trabalho **1**, pois apresentou características semelhantes aos demais trabalhos que se enquadraram na categoria.

O Trabalho **1** se desenvolveu a partir da reflexão sobre a dificuldade de alunos do 9º ano, em aprender Química. De acordo com as autoras, esta dificuldade pode ser atribuída ao uso de metodologias e didáticas que não possibilitam o despertar do interesse dos estudantes em relação ao estudo da disciplina. O que foi motivo para decidirem realizar uma aula prática envolvendo a experimentação, com o objetivo de mostrar a importância do uso de materiais didáticos alternativos no Ensino de ciências, que para as autoras, são recursos que podem estimular a aprendizagem do estudante, mas ainda assim necessitam da mediação do professor.

A despeito do êxito da proposta do referido trabalho em favorecer a aprendizagem, a partir de ações tal qual a experimentação voltada a estimular o interesse dos estudantes, os autores

presumiram a ocorrência de uma aprendizagem significativa como resultante desse desfecho. Contudo, não há nos resultados ou em sua interpretação elementos que suportem essa atribuição.

Na análise da afirmação dos autores "foi possível **relacionar a teoria com a prática, implicando em uma aprendizagem significativa**", a inferência de uma AS decorre de uma relação entre a teoria remetida ao conhecimento teórico do conteúdo e aos aspectos práticos vislumbrados pela prática da experimentação. Além disso, configura-se em um equívoco comum ao uso da expressão AS, ao se confundir a relação entre a experiência prática cotidiana da qual emerge possíveis conexões com conhecimentos prévios e o conteúdo que se deseja ensinar, com a experimentação laboratorial que não traz, necessariamente, alternativas a construção dessas relações. Adicionalmente, visto não haver conjecturas aos resultados que apoiem a afirmação, os autores sugerem que a abordagem da experimentação por si só potencializaria a AS, o que diverge da opinião de estudiosos da TAS como Moreira (2013), Moreira (2012a) e Lemos (2005). Acerca disso, Lemos (2005) aponta que pode sugerir uma ideia de ignorância da contribuição e relevância da TAS para investigação.

Outro aspecto que tem levado diversos pesquisadores a fomentar, erroneamente, um entendimento acerca da ocorrência da AS, e que aparece nesse trabalho, é associar a motivação do aluno em participar, ou mesmo de relatar sua aprovação a atividade proposta com a predisposição à aprendizagem referida na TAS. Essa predisposição segundo a TAS não se refere necessariamente a motivação, mas ao interesse do aprendiz em tornar o conhecimento assimilado em significativo, ou segundo Moreira (2012a, p. 8) "o aprendiz deve querer relacionar os novos conhecimentos, de forma não-arbitrária e não-literal, a seus conhecimentos prévios. É isso que significa predisposição para aprender".

Os demais trabalhos enquadrados nessa categoria apresentavam equívocos semelhantes relacionando a motivação a predisposição a aprender, compreendendo que abordagens didáticas por serem diferenciadas remeteriam necessariamente a uma AS sem qualquer diálogo à luz da Teoria, como é o caso dos trabalhos enumerados 13 e 14, em que o termo Aprendizagem Significativa surge sem haver qualquer embasamento teórico para fundamentar a proposta. Isso nos dar indícios da popularização do termo, no sentido que toda e qualquer aprendizagem é significativa, nos trabalhos da área.

Destacamos, mais uma vez, que tais análises não depreciam os trabalhos enquadrados nessa categoria, pois obtiveram êxito em seus objetivos e trazem contribuições relevantes ao aprendizado de química, discutimos apenas a adequação quanto a atribuição de uma aprendizagem significativa e os pressupostos adotados para tal.

Categoria II - Cita aprendizagem significativa, mas não usa os procedimentos metodológicos adequados a seu favorecimento ou registro

Nesta categoria ficamos atentos aos artigos que citavam a TAS, no entanto, em seus procedimentos metodológicos não usavam ferramentas adequadas a seu favorecimento ou registro.

Na análise que realizamos, observamos que nesta categoria se enquadraram quatro trabalhos do SIMPEQUI, três do III CONEDU e três do IV CONEDU.

Os trabalhos que fazem parte dessa categoria, em geral, são constituídos por mais de uma etapa, havendo, pelo menos, uma etapa para conhecer o que os discentes sabem sobre o conteúdo, um momento de discussão em ralação aos conceitos científicos em sala de aula e/ou uma avaliação final. Todavia, os procedimentos metodológicos adotados não nos possibilitam observar e atestar que houve evolução das ideias iniciais. O trabalho **18** representa um bom exemplo. A pesquisa

realizada foi composta de quatro etapas, a saber: i) realização de uma atividade experimental para levantamento dos conhecimentos prévios; ii) aula expositiva/dialogada; iii) resolução de exercícios e iv) realização de experimentos pelos alunos. Porém, na discussão dos resultados, os autores não mostraram quais recursos foram utilizados para registrar e analisar a evolução conceitual ao término das atividades desenvolvidas.

Na mesma perspectiva, o trabalho **11** discute que, inquietados pela observação da dificuldade de discentes de uma Instituição Federal de Educação do Sertão de Pernambuco em compreender o conteúdo de hidrocarbonetos, foi desenvolvida uma proposta metodológica pautada nas seguintes etapas: i) a realização de um pré-teste para verificar e subentender o que os discentes sabem do conteúdo em andamento; ii) produção de estruturas de hidrocarbonetos, com material de baixo custo, de acordo com a nomenclatura atribuída a cada uma das equipes. Como resultados, pontuaram que a proposta estimulou os estudantes ao interesse em aprender o conteúdo apresentado, demonstrou que a utilização de material de baixo custo é uma alternativa viável a elaboração de materiais didáticos e que ações que instiguem a criatividade podem contribuir para a aprendizagem dos sujeitos. Também citam que a organização das atividades favoreceu o esclarecimento de dúvidas que foram inquiridas no decorrer das aulas e a promoção da aprendizagem significativa pelos estudantes. Desse modo, o trabalho **11** se apresenta como uma proposta com viabilidade de execução por utilizar materiais de baixo custo e que instiga a criatividade a partir de um ambiente lúdico.

Entretanto, bem como na pesquisa anterior, o trabalho infere, desacertadamente, a promoção de uma aprendizagem significativa, pois não há apresentam suporte para tal afirmativa, tendo em vista os resultados apresentados. Os autores, novamente, parecem associar a incontestável motivação dos alunos em participar da atividade com a predisposição ao aprendizado, o que é equivocado, conforme discutido. No entanto, o fator mais marcante, que nos leva a incluir ambos os trabalhos na **categoria II,** diz respeito ao instrumento metodológico aplicado, ou seja, a simples testagem do que os alunos "sabiam" sobre o conteúdo sem haver qualquer questionamento que exija um pensamento crítico, que os levem a sair de sua zona de conforto e a refletir sobre as questões levantadas, e sem que estes resultados orientem a regulação de ações posteriores, de modo que essas, uma vez ajustadas, favoreçam a relação entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento a ser ensinado. Tal ação que pode ser compreendida, inadequadamente como um levantamento dos conhecimentos prévios não se caracteriza assim, pois não estimula o diálogo desses, com os novos conhecimentos, seja por meio da própria abordagem didática, ou pelo convite à reflexão dessa relação pelos aprendizes nas ações posteriores (Ausubel, 2003). Deste modo, caracteriza-se meramente como uma testagem, focando no produto da aprendizagem e não no seu processo de construção. Sobre isso, Carvalho (2015) destaca a importância da ação didática reflexiva que leve os estudantes ao seu próprio processo de construção de entendimentos referentes ao conteúdo conceitual.

Categoria III - Cita aprendizagem significativa, os procedimentos metodológicos são adequados, mas não há aprendizagem significativa ou os instrumentos de análise são inadequados

Nesta categoria foram incluídos os trabalhos que traziam em sua fundamentação teórica a TAS, acompanhado de procedimentos metodológicos adequados para sua promoção, mas cuja análise não foi utilizada apropriadamente para diagnosticar inferências da ocorrência da aprendizagem significativa. Nesse sentido, destacamos que trazer a TAS na fundamentação teórica e os instrumentos metodológicos que consiga reunir dados relevantes sobre a AS não é suficiente, faz-se necessário a realização efetiva da análise dos dados, reconhecendo-os como indícios e lhes atribuindo sentido à luz da TAS.

Diferentemente da categoria anterior, apenas um trabalho do SIMPEQUI contemplou esta terceira categoria, enquanto identificamos um trabalho no III CONEDU e quatro no IV CONEDU. Dos quais enfatizamos para discussão o trabalho então nomeado.

O trabalho **21** relatou uma atividade relacionada a caracterização de substâncias ácidas e básicas, enfatizando a experimentação para melhor compreensão dos fenômenos químicos, com o objetivo de conscientizar os alunos e professores do nível fundamental II e médio acerca da importância da experimentação no ensino de química.

Para isto, tiveram como participantes da pesquisa, um total de 50 alunos que frequentavam o 9º ano do Ensino Fundamental e o 1º ano do Ensino Médio. Tendo desenvolvimento organizado nas seguintes etapas: i) aplicação de um questionário aos estudantes para levantamento dos conhecimentos prévios; ii) realização de oficinas com substâncias encontradas no dia a dia, manipuladas pelo próprio aluno, sem a necessidade de laboratório escolar; iii) realização de um teste com algumas soluções de ácidos e bases utilizando o indicador (extrato de repolho) e pequena apresentação acerca do assunto com questionamentos socializados.

Nos resultados, os autores apenas apontaram que 20% dos alunos do Ensino Fundamental e Médio responderam às perguntas de acordo com as definições de Arrhenius, que após a realização da atividade 100% compreenderam e conciliaram a teoria e a prática. Com base nisso, os autores da pesquisa afirmaram que a ligação entre a teoria e prática fez diferença para uma aula significativa, proporcionando a visualização dos conteúdos abordados, com objetos concretos da realidade da vida social do aluno, além de maior clareza para interpretação e compreensão do mundo em que vivem.

A abordagem didática retratada no trabalho **21** teve início com um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, sem que os dados coletados fossem utilizados para regular as ações didáticas posteriores ou para estimular a reflexão aos aprendizes na busca de explicitar o diálogo entre este conhecimento prévio e o novo conhecimento. Ao contrário, é explicitamente utilizado para comparar o incremento na quantidade de conhecimento correto acumulado pelos alunos. Deste modo, como no caso anterior, o que se denomina nesse trabalho **21** como conhecimento prévio é meramente testagem e o foco da avaliação dos dados é na reprodução do conhecimento acumulado, o que justifica a inclusão deste trabalho na **categoria III**.

Além disso, na discussão da pesquisa do trabalho **21** não foi remetido pelos autores a ideia de conhecimento prévio, nem interpretado, na perspectiva da TAS, o significado do conceito de ácido atribuído aos produtos, suas substâncias constituintes, suas propriedades e usos, com novos conhecimentos, na tentativa de compreender esses fenômenos. Levando, desta maneira, a acreditarmos que a TAS, ainda pode não estar sendo bem compreendida pelos autores do trabalho, pois dentro dessa perspectiva a avaliação da aprendizagem significativa implica avaliar a compreensão, captação de significados, capacidade de transferência do conhecimento a situações não-conhecidas, não-rotineiras, em que a proposta de Ausubel é radical (Moreira, 2013). Para ele, a melhor maneira de evitar a simulação da aprendizagem significativa é propor ao aprendiz uma situação nova, não familiar, que requeira máxima transformação do conhecimento adquirido.

Categoria IV: Cita aprendizagem significativa e os procedimentos metodológicos de promoção e análise são adequados

Nesta última categoria, buscamos investigar se algum trabalho se fundamentava na TAS, utilizando procedimentos metodológicos adequados à sua promoção e discutindo efetivamente a construção de significados de forma substantiva partindo-se de conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do aprendiz e dos processos cognitivos envolvidos nessa construção.

Observamos que dos trabalhos selecionados na análise, menos da metade se enquadraram nessa categoria, como mostrado no Quadro 2 e 3. Foram apenas quatro trabalhos do SIMPEQUI e um do III CONEDU e um do IV CONEDU.

Dentre eles, selecionamos o trabalho **2** para discussão da análise. Esse trabalho foi desenvolvido por Pibidianos e promoveu a elaboração de uma ferramenta metodológica, chamada trilha das sensações. Tal ferramenta elaborada pautada na reflexão sobre conceitos de química e orientada a partir da vivência de uma disciplina de graduação voltada ao estudo de práticas experimentais em um laboratório. Teve como objetivo: a promoção da aprendizagem significativa de conteúdos de química. Para isto, seu desenvolvimento seguiu as seguintes etapas: 1ª) Pesquisa bibliográfica; 2ª) Compilação das pesquisas; 3ª) Relação dos sentidos com conteúdo de Química; 4ª) Elaboração ferramenta metodológica "trilha de sensações" e 5ª) Validação da ferramenta metodológica.

Nos resultados do trabalho nota-se, pelo que os autores apresentam, que todo o desenvolvimento dos alunos ao longo do processo da atividade, foi proporcionado principalmente pelo uso da contextualização e da interdisciplinaridade do tema proposto. De acordo com os autores do trabalho **2**, esses recursos contribuíram como meios de engajar os alunos na realização da atividade, ao estimular reflexões sobre os conteúdos de química relacionáveis a temática e em facilitar a aprendizagem significativa desses conhecimentos, uma vez que lhes possibilitaram estabelecer um vínculo entre aspectos de seu cotidiano, a temática "sensações" e os conteúdos escolares de química.

O trabalho **2** traz em sua abordagem não apenas a fundamentação teórica pautada na TAS e a evocação dos conhecimentos prévios dos alunos relacionados a temática (sensações) materializados nos relatos de situações próprias de seus cotidianos, imbuídos de significados idiossincráticos. Os alunos são posteriormente novamente convidados a mobilizar esses conhecimentos prévios no sentido de significar conteúdos de química associáveis a temática sensações, em simultâneo, que a reflexão sobre esses conteúdos auxilia a ressignificação dos entendimentos iniciais. Deste modo, verificamos a intencional orientação da abordagem didática elaborada à reflexão sobre as relações entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento no sentido de prover novos significados. Tal processo ocorre de maneira não-literal e não arbitrária, visto que cada novo conhecimento tem seu significado construído pela interação com uma ideia anterior existente na estrutura cognitiva do aluno que seja pertinente a temática, condição adequada a promoção da AS (Ausubel, 2003).

Considerações Finais

As ponderações e os resultados registrados ao longo desta pesquisa apresentaram, como perspectiva, investigar a forma como a TAS vem sendo abordada em trabalhos na área de Ensino de química e descrever a aproximação/relação de coerência da TAS, os instrumentos metodológicos e a avaliação da AS vêm sendo aplicados nos trabalhos em discussão.

Em particular, o percurso metodológico desenvolvido possibilitou-nos observar que grande parte dos trabalhos analisados apresentaram no seu contexto descritivo falhas na discussão em atribuir a ocorrência da AS a partir dos resultados obtidos mediante aplicação da ação didática. Também se observou em alguns casos o uso inadequado de conceitos centrais a TAS, tal como conhecimento prévio, bem como na mobilização desse, no favorecimento da AS.

Tais resultados são de suma importância, pois podem impactar na compreensão que outros venham a ter da TAS e de como promover a AS, a partir da leitura desses trabalhos científicos.

Assim, os resultados deste trabalho, aqui relatados e associados, permitem destacar por meio das categorias de análises construídas, que houve pouco aprofundamento da TAS, restringindo-se na aplicação e a análise dos próprios autores do trabalho. Mesmo identificando alguns trabalhos utilizando o conceito de AS corretamente, destacando a interação dos conhecimentos prévios com os novos criando assim significados com essa relação, ainda se verifica a falta de contemplação de grande parte dos aspectos básicos que a TAS dispõe.

Nesta perspectiva, nota-se que é preciso ampliar a divulgação da TAS: o que ela é, como deve ser aplicada, para qual finalidade, qual os instrumentos adequados de análise para evidenciar uma promoção à AS. Para isto, o docente necessita está capacitado para tal fato, conhecer os mecanismos básicos que compõe a teoria, para que ela aconteça e auxilie no processo de ensino como de aprendizagem mútua. Assim, reforça-se o papel dos cursos de formação inicial e continuada de professores, para se compreender mais adequadamente a TAS. Bem como, a maior participação em eventos que tratem desta temática, de avaliadores especialistas na utilização desta teoria.

Referências Bibliográficas

Abreu, N. S. (2016). Aprendizagem Significativa nos documentos oficiais nacionais, com ênfase para Ciências e Ensino Fundamental. *Revista Educação Pública*, 3(0), 1. Acesso em 13 Abr., 2018, http://educacaopublica.cederj.edu.br/revista/artigos/aprendizagem-significativa-nos-documentos-oficiais-nacionais-com-enfase-para-ciencias-e-ensino-fundamental

Ausubel, D. P. (2003). *Aquisição e Retenção de Conhecimentos:* Uma perspectiva Cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução do original *The acquisition and retention of knowledge.*

Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology:* a cognitive view**.** New York: Holt, Rinehart, and Winston.

Bardin, L. (2004). *Análise de conteúdo.* Lisboa: Edições.

Beber, S. Z. C., & Pino, J. C. D. (2017). *Princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa e os Saberes Populares: referencias para o ensino de ciências.* In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências, Florianópolis: 2017. Anais... Florianópolis: Abrapec, p. 1-8.

Bolivar. A. (2006). Evaluación institucional: entre el rendimiento de cuentas y la mejora interna. *Gest. Ação,* 9(1), 37-60.

Carvalho, A. M. P. (2015). *Critérios Estruturantes para o Ensino de ciências.* In: Carvalho, A. M. P. (Ed). *Ensino de ciências:* Unindo a Pesquisa e a Prática. (pp. 1-17). São Paulo: Cengage Learning.

Cervo, A. L., & Bervian, P. A. (1983). *Metodologia científica*: para uso dos estudantes universitários. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil.

Frasson, F., & Laburú, C. E. (2017). *Educação Alimentar e Nutricional, no Ensino Fundamental:* Resultados de uma estratégia sustentada pelos eixos teóricos Aprendizagem Significativa, Conteúdos de Aprendizagem e Multiplicidade Representacional. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências, Florianópolis: 2017. Anais... Florianópolis: Abrapec, p. 1-14.

Gameleira, S. T. (2017). *Aprendizagem significativa de Ausubel por situações problemas:* Uma abordagem sobre os métodos de separação de misturas para o ensino de química. Dissertação –

Programa de Pós-graduação em Ensino da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Pau dos Ferros.

Giffoni, J. S., Barroso, M. C. S., & Sampaio, C. G. (2020). Aprendizagem significativa no ensino de química: uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. *Research, Society and Development,* 9(6), 1-14.

Gonçalves, W. W., Munayer, T. K. A., Silva, J. O., & Souza, G. P. (2015). *O uso de mapas conceituais na avaliação da aprendizagem de interações intermoleculares em um curso preparatório para o ENEM.* In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências, Águas de Lindóia: 2015. Anais... Águas de Lindóia: Abrapec, p. 1-8.

Gowin, D. B. (1981). *Educating***.** Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.

Lemos, E. S. (2011). A aprendizagem significativa: estratégias facilitadoras e avaliação. *Aprendizagem Significativa em Revista*, 1(1), 25-35.

Lemos, E. S. (2005). (Re)situando a Teoria de Aprendizagem Significativa na prática docente, na formação de professores e nas investigações educativas. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 5(3), 38-5.

Macedo, L. (2002). *Situação-problema*: Forma e Recurso de Avaliação, Desenvolvimento de Competências e Aprendizagem escolar. In: Perrenoud, P.; Thurler, M. G.; Macedo, L.; Machado, N. J.; & Alessandri, C. D (Ed). *As competências para ensinar no século XXI:* a formação dos professores e o desafio da avaliação. (pp. 113-137). Porto Alegre: Artmed. Tradução de Cláudia Schilling e Fátima Murad.

Minayo, M. C. S. (2015). *Pesquisa social:* Teoria, Método e Criatividade. Petrópoles: Editora Vozes.

Moreira, M. A. (2013). Aprendizagem Significativa em mapas conceituais. *Textos de Apoio ao Professor de Física, 24(6),* 1-55.

Moreira, M. A. (2012a). O que é afinal Aprendizagem Significativa? *Qurriculum*. Acesso em 13 dez. 2020, http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/17435/material/Aprendizagem%20Significativa.pdf

Moreira, M. A. (2012b). *Diagramas V e aprendizagem significativa.* Acesso em 16 Abr. 2018, https://www.if.ufrgs.br/~moreira/DIAGRAMASpor.pdf

Moreira, M. A. (2012c). *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. Acesso em 16 Abr. 2018, https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf

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

Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1996). *Aprender a aprender*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução do original *Learning how to learn.*

Oliveira, M. M. (2007) *Como fazer pesquisa Qualitativa?*. Petrópolis: Editora Vozes.

Silva, E. A. (2018). *Aprendizagem significativa no ensino de química: uma proposta de unidade de ensino sobre número de oxidação*. Dissertação – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul.

Sousa, C. P., & Ferreira, S. L (2019). Avaliação de larga escala e da aprendizagem na escola: um diálogo necessário, *Psic. da Ed.*, 48 (1), 13-23.

Zuconelli, C. R., Machado, A. T. P., Zuconelli, A. A., Martini, V. P., & Campos, S. X. (2018). Utilização da aprendizagem significativa para o ensino da função orgânica álcool, Experiências em Ensino de ciências, 13 (4), 123-133.

APÊNDICE

Quadro 4: Referências dos Trabalhos Investigados

TRABALHO	Referências dos trabalhos investigados do SIMPEQUI
1	Tavares, P. M., Almeida, A. S., Yamaguchi, K. K. L., & Rocha, W. C. (2017). *Demonstração metodológica como recurso didático alternativo sobre ciências no 9º ano do ensino fundamental*. In: XV Simpósio Brasileiro de Educação Química, Manaus: 2017. Anais... Manaus: ABQ. Acesso em 08 Abr. 2018, http://www.abq.org.br/simpequi/2017/trabalhos/90/index.html
2	Lima, A., Amaral, R., & Eleutério, C. M. (2017). *Trilha das sensações:* uma nova abordagem para o ensino de química. In: XV Simpósio Brasileiro de Educação Química, Manaus: 2017. Anais... Manaus: ABQ. Acesso em 08 Abr. 2018, http://www.abq.org.br/simpequi/2017/trabalhos/91/index.html
3	Silva, E. P., Silva, E. V. S., Silva, E. C. C., & Miranda, A. G. (2017). *A contextualização como recurso para ensinar química no ensino médio.* In: XV Simpósio Brasileiro de Educação Química, Manaus: 2017. Anais... Manaus: ABQ. Acesso em 08 Abr. 2018, http://www.abq.org.br/simpequi/2017/trabalhos/90/index.html
4	Machado, A. J., Silva, C. V. A., Matos, E. S., Alves, T. L., & Eleuterio, C. M. S. (2017). *Júri Simulado*: a questão da descriminalização da maconha (cannabis sativa) no Brasil. In: XV Simpósio Brasileiro de Educação Química, Manaus: 2017. Anais... Manaus: ABQ. Acesso em 08 Abr. 2018, http://www.abq.org.br/simpequi/2017/trabalhos/91/index.html
5	Oliveira, C. L., Queiroz, E. M. G., & Castro, I. P. M. (2017). *PIBID-Química experimentando e contextualizando o cotidiano do aluno, despertando conceitos de aprendizagem significativa.* In: XV Simpósio Brasileiro de Educação Química, Manaus: 2017. Anais... Manaus: ABQ. Acesso em 08 Abr. 2018, http://www.abq.org.br/simpequi/2017/trabalhos/91/index.html
6	Nascimento, T. F., & Silva, E. C. C. (2017). *Análise do ensino-aprendizagem em estereoquímica por meio de aulas dinamizadas por modelos moleculares.* In: XV Simpósio Brasileiro de Educação Química, Manaus: 2017. Anais... Manaus: ABQ. Acesso em 08 Abr. 2018, http://www.abq.org.br/simpequi/2017/trabalhos/90/index.html
7	Santos, V. S., Brandão, E. G., Alves, L. C., Lima, T. N., & Patrício, A. S. (2017). *Ensinando Química por meio de Gibis:* despertando o ensino sobre propriedades periódicas. In: XV Simpósio Brasileiro de Educação Química, Manaus: 2017. Anais... Manaus: ABQ. Acesso em 08 Abr. 2018, http://www.abq.org.br/simpequi/2017/trabalhos/90/index.html
8	Filho, S. C. F., Rocha, W. C., & Yamaguchi, K. K. L. (2017). *Mapa Conceitual como ferramenta didática para o ensino da Química no 9º ano do Ensino Fundamental.* In: XV Simpósio Brasileiro de Educação Química, Manaus: 2017. Anais... Manaus: ABQ. Acesso em 08 Abr. 2018, http://www.abq.org.br/simpequi/2017/trabalhos/90/index.html
9	Barroso, J., Araújo, M., & Fernandes, A. (2017). *Mapas conceituais como instrumento da avaliação da aprendizagem de química orgânica por alunos de licenciatura em química.* In: XV Simpósio Brasileiro de Educação Química, Manaus: 2017. Anais... Manaus: ABQ. Acesso em 08 Abr. 2018, http://www.abq.org.br/simpequi/2017/trabalhos/90/index.html
10	Machado, D. M., Júnior, A. D. S. B., Costa, W. C. L., Reis, J. D. E., & Souza, R. F. (2017). *Estratégia didática de ensino e aprendizagem:* prática experimental e contextualização no estudo de misturas. In: XV Simpósio Brasileiro de Educação Química, Manaus: 2017. Anais... Manaus: ABQ. Acesso em 08 Abr. 2018, http://www.abq.org.br/simpequi/2017/trabalhos/90/index.html
TRABALHO	Referências dos trabalhos investigados do CONEDU
11	Moura, L. A., Candido, R. A., Albuquerque, A. R., & Sá, C. L. S. G. (2016). *Modelagem de Hidrocarbonetos:* construção de estruturas bidimensionais em desenvolvimento da aprendizagem significativa. In: III CONEDU, Campina Grande: 2016. Anais... Campina Grande: Realize Editora. Acesso em 08 Abr. 2018, http://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/21422

12	Silva, T. P., Souza, I. B. S., & Almeirda, R. V. (2016). *Construção de unidades de ensino potencialmente significativas por licenciandos em química em um projeto de extensão no contexto da UEPB.* In: III CONEDU, Campina Grande: 2016. Anais... Campina Grande: Realize Editora. Acesso em 08 Abr. 2018, http://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/20553
13	Teixeira, J. B., Araújo, V. P., Firmino, E. S., Araújo, J. D. A., & Paula, N. L. M. (2016). *A utilização do lúdico no Ensino de química:* da motivação à aprendizagem significativa. In: III CONEDU, Campina Grande: 2016. Anais... Campina Grande: Realize Editora. Acesso em 08 Abr. 2018, https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/20130
14	Oliveira, A. J. A., Costa, A. L. P. O, Silva, A. A., & Lima, E. R. P. O. (2016). *Experimentos no Ensino de ciências:* reflexões sobre aprendizagem. In: III CONEDU, Campina Grande: 2016. Anais... Campina Grande: Realize Editora. Acesso em 08 Abr. 2018, http://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/21034
15	Silva, A. S. F., Bezerra, T. B. M. S., & Aquino, K. A. S. (2016). *Estratégia para o ensino de Radioatividade na perspectiva de uma aprendizagem significativa:* um estudo após um potencial período de obliteração. In: III CONEDU, Campina Grande: 2016. Anais... Campina Grande: Realize Editora. Acesso em 08 Abr. 2018, https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/20992
16	Silva, T. M. G., Silva, T. P., Martins G. S. V., & Albuquerque, A. S. F. (2017). *Análise de uma unidade de ensino potencialmente significativa para o conteúdo de introdução ao estuda da química e o método científico com alunos do ensino médio.* In: IV CONEDU, Campina Grande: 2017. Anais... Campina Grande: Realize Editora. Acesso em 08 Abr. 2018, https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/35812
17	Costa, *N. K. R., Lima, H. I. M. M., & Moreira, S. M. (2017). Inserção dos conteúdos de substâncias e misturas através de uma unidade de ensino potencialmente significativa.* In: IV CONEDU, Campina Grande: 2017. Anais... Campina Grande: Realize Editora. Acesso em 08 Abr. 2018, https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/37219
18	Dias, I. S., Almeida, E. A., Alves, A. S., Andrade, E. M. B, & Sales, A. L. (2017). *Vivências do Estágio Supervisionado no Ensino de química: o papel da experimentação na aprendizagem significativa no nível médio.* In: IV CONEDU, Campina Grande: 2017. Anais... Campina Grande: Realize Editora. Acesso em 08 Abr. 2018, https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2017/TRABALHO_EV073_MD1_SA1_ID6331_12092017143729.pdf
19	Pereira, L. H. S., Nascimento, K. K. V., Gomes, W. C. G., & Silva, M. M. F. (2017). *Desenvolvendo uma aprendizagem significativa por meio do conhecimento prévio.* In: IV CONEDU, Campina Grande: 2017. Anais... Campina Grande: Realize Editora. Acesso em 08 Abr. 2018, https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/36413
20	Carvalho, A. B. V., & Ferreira, C. B. (2017). *Questões ambientais:* poluição da água da Baía de Guanabara como uma proposta de ensino orientada pela Teoria Aprendizagem Significativa. In: IV CONEDU, Campina Grande: 2017. Anais... Campina Grande: Realize Editora. Acesso em 08 Abr. 2018, https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/38439
21	Silva, A. P. P., Mangabeira, D., Sardinha, V. L. G., & Rhamidda, S. L. (2017). *Experimentação no ensino de química:* Ácidos e Bases caminhos e descaminhos à aprendizagem significativa no Ensino Médio: uma proposta para o primeiro ano. In: IV CONEDU, Campina Grande: 2017. Anais... Campina Grande: Realize Editora. Acesso em 08 Abr. 2018, https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/36936
22	Oliveira, J. C., & Policarpo, A. L. M. (2017). *A Teoria da Aprendizagem Significativa e a (re)significação de conceitos Químicos.* In: IV CONEDU, Campina Grande: 2017. Anais... Campina Grande: Realize Editora. Acesso em 08 Abr. 2018, http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2017/TRABALHO_EV073_MD4_SA16_ID6058_08092017192556.pdf

Fonte: Dos autores (2019)