

# POSSIBILIDADES DE USO DO SOFTWARE CMAP TOOLS: CONSTRUÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS PARA UMA APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES INORGÂNICAS

## POSSIBILITIES OF USING THE CMAP TOOLS SOFTWARE: CONSTRUCTION OF CONCEPT MAPS FOR LEARNING INORGANIC FUNCTIONS

Douglas Guerhart dos Santos<sup>1</sup>, Fabiana Pauletti<sup>2</sup>

Recebido: abril/2022 Aprovado: junho/2022

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo verificar se o *software Cmap Tools* pode contribuir para o Ensino e Aprendizagem do conteúdo de funções inorgânicas no Ensino Médio, mediante a construção de mapas conceituais. Para isso, como referencial teórico utilizou-se da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel e a teoria dos mapas conceituais de Joseph Novak. Este estudo tem caráter qualitativo exploratório e consiste em uma pesquisa bibliográfica, para isso foram selecionados artigos completos que tratam do uso de mapas conceituais no ensino de Química, em dois periódicos e dois eventos da área de Ensino de Química, da última década (2010 -2020). Para análise do *corpus* utilizou-se da análise textual discursiva (ATD) de Moraes e Galiuzzi. Os resultados da análise apontam que o *Cmap Tools*, apesar de ser de livre acesso e estar disponível a algum tempo para a utilização, ainda é pouco explorado pelos professores de Química na Educação Básica, porém, apresenta ter potencial para auxiliar no ensino e aprendizagem de Química.


**Palavras-chave:** Ensino de Química, Cmap Tools, Mapas conceituais.


**Abstract:** This work aims to verify if the Cmap Tools software can contribute to the Teaching and Learning of the content of inorganic functions in High School, through the construction of concept maps. For this, were used the theory of meaningful learning by Davud Ausubel, and the theory of conceptual maps by Joseph Novak. This is study was exploratory and qualitative, and was consisted of a bibliographic reserach in completed articles about conceptual maps in two events and journals in the field of chemistry teaching, into the last decade (2010-2020). To analyse the corpus were used the discursive textual analyses (DTA) of Moraes and Gallazzi. The results have indicated that Cmap Tools, despite being freely accessible and being available for long time to be used, is still little explored by Chemistry teachers in Basic Education; however, has had potential to assist the learning and teaching of Chemistry.

**Keywords:** Chemistry Teaching, Cmap Tools, Concept Maps.

## 1. Introdução

Uma das mudanças que tem atingido o ambiente escolar, nos últimos anos, diz respeito ao uso da tecnologia digital nas práticas pedagógicas: estas foram de suma importância no momento pandêmico em que ainda vivemos, já que só foi possível dar prosseguimento às aulas

<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-1475-5071> Licenciado em Química pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Mestrando no programa de pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) na Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná Brasil. Orientador educacional no Centro Universitário de Tecnologia de Curitiba (UNIFATEC-PR), Curitiba, Paraná, Brasil. Rua Itacolomi, 413 – Portão, Curitiba, Paraná, Brasil, CEP: 81070-150. E-mail: [dglsguerhart@gmail.com](mailto:dglsguerhart@gmail.com)

<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0000-0001-5896-5110> Estágio Pós-doutoral em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação pela Universidade de Caxias do Sul (UCS). Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Mestre em Educação e Licenciada em Química pela UCS. Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná, Brasil. Rua Dep. Heitor de Alencar Furtado, 5000 – Cidade industrial, Curitiba, Paraná, Brasil, CEP: 81280-340. E-mail: [fpauletti@utfpr.edu.br](mailto:fpauletti@utfpr.edu.br)

em todos os níveis de ensino utilizando-se dessas tecnologias, mesmo diante de muitas dificuldades dos professores e dos estudantes, que não estavam habituados com o ensino remoto.

É perceptível, também, que a forma com que os estudantes atualmente se relacionam com essas tecnologias digitais modificou-se durante os anos. Existe uma vasta quantidade de material disponível na internet em que os estudantes podem acessar, fazer *download* e compartilhar instantaneamente conteúdos, informações e diversos tipos de materiais em formato digital. Levando em consideração essas observações, o modelo de ensino tradicional, que comumente segue um protocolo de uso exclusivo de quadro e giz e é caracterizado por fomentar aulas meramente expositivas, parece não ser mais eficiente, em vista de que o uso de novas ferramentas, como *softwares* computacionais, torna-se cada vez mais necessário.

Dessa forma, novas formas de ensinar e de aprender na sociedade hodierna em que o uso desses *softwares* seja incluído nas práticas pedagógicas se efetive, no sentido auxiliar no aprendizado de determinados conteúdos. Em vista do exposto o objetivo dessa investigação foi pautado em: verificar se o uso do *software Cmap Tools* pode contribuir para o processo de Ensino e Aprendizagem do conteúdo de funções inorgânicas no Ensino Médio mediante a construção de mapas conceituais.

Nos trabalhos científicos publicados na área de Ensino de Química, é possível verificar que em função da sua natureza empírica, a Química possui aspectos abstratos que se tornam uma das principais dificuldades para o ensino e, conseqüentemente, para a aprendizagem dessa ciência (POZO; CRESPO, 2009). Já no que se refere ao conceito de funções inorgânicas, o qual é normalmente aprendido no decorrer do Ensino Médio (BRASIL, 2018), uma das dificuldades de aprendizagem dos estudantes está em compreender a classificação das funções inorgânicas que é dividida em quatro grupos: (1) ácidos, (2) bases, (3) sais, e, (4) óxidos, além das suas relações com o meio ambiente.

Com isso o *software Cmap Tools* pode ser uma boa ferramenta para auxiliar o ensino de Química e, de modo específico, de funções inorgânicas. Essa possibilidade está pautada na aprendizagem significativa dos estudantes, já que os mapas conceituais construídos a partir do uso desse *software* podem ser um elemento decisivo na aprendizagem desse conteúdo. O *software Cmap Tools* torna-se, dessa forma, uma ferramenta promissora para facilitar a aprendizagem dos estudantes, já que o programa é intuitivo, dinâmico e possibilita um aspecto visual chamativo, prendendo a atenção do sujeito que o observa, conforme pontuam Bezerra e Arrais (2018).

A listagem dos conceitos em um esquema visual pode facilitar o aprendizado do conceito pelo estudante de um modo mais prático do que simplesmente uma exposição oral sem nenhum recurso, ou do que a leitura de um texto sobre aquele conteúdo. Além disso, desenvolver mapas conceituais a partir do *software Cmap Tools* é uma tarefa relativamente simples. Os estudantes aprendem de forma rápida a trabalhar com o *software*, e o professor de Química pode ensinar

como se utiliza esse programa no momento em que se faz a abordagem de um conteúdo (SILVA; VASCONCELOS, 2018).

Essa pesquisa se justifica pela necessidade emergente dos professores de Química se adaptarem a novas ferramentas tecnológicas no processo de Ensino e Aprendizagem, bem como pela necessidade de criar formas de despertar o interesse dos estudantes em relação aos conteúdos de Química, que muitas vezes são tidos como de difícil aprendizagem e desconexos da realidade dos estudantes. Como aporte teórico para esse estudo utilizou-se da teoria da aprendizagem significativa proposta por David Ausubel em 1963, em sua obra *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*, e, também da teoria dos mapas conceituais do pesquisador Joseph Novak em 1972. Esse estudo é de caráter qualitativo e exploratório, o *corpus* de análise foi construído a partir da busca de artigos completos sobre o tema “mapas conceituais” que foram publicados, em dois periódicos e dois eventos da área de Ensino de Química da década (2010-2020). Esse *corpus* de pesquisa foi analisado e interpretado utilizando-se da Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galliazi (2011).

Os resultados dessa análise demonstram que os mapas conceituais possuem significativo potencial para serem utilizados no processo de Ensino e Aprendizagem, e se apresentam como importante ferramenta para um ensino de Química significativo. No que se refere ao ensino de funções inorgânicas, consideramos que os mapas conceituais apresentam diversos benefícios, sendo uma ferramenta que pode ser utilizada nas mais variadas metodologias de ensino, bem como, nas diferentes etapas do processo de Ensino e de Aprendizagem, seja para levantar os conhecimentos prévios, para a resolução de atividades, ou ainda para avaliar a aprendizagem.

## 2. Um olhar para a aprendizagem significativa

David Ausubel é um psicólogo educacional norte-americano que durante sua vida trouxe relevantes contribuições para as teorias de aprendizagem, sobretudo por propor a teoria da “aprendizagem significativa” que pressupõe a aprendizagem como um processo que se caracteriza pela realização de um sentido, de um significado dado ao estudante a partir daquilo que o mesmo já sabe, já conhece (MOREIRA, 2011). Envolve os conhecimentos prévios dos estudantes com as novas informações a serem estudadas e aprendidas. Ao confrontar novas informações com aquilo que o estudante já conhece, novos significados são gerados, assim como novas compreensões se estabelecem e esse processo pode resultar, por sua vez, na eficácia da aprendizagem (MOREIRA, 2011).

Dar significado relaciona-se não somente com a ideia de aprender determinado conteúdo, mas sim ser capaz também de aplicá-lo em diferentes situações, e, como Masini e Moreira (2010) nos ensinam, é importante que o estudante consiga perceber determinado sentido nas situações de aprendizagem e atribuir significado a elas. Os significados podem ser denotativos, ou seja, relacionando-se com aqueles compartilhados por sujeitos de certa comunidade, ou podem ainda ser do tipo conotativos, isto é, aqueles conhecimentos de caráter pessoal e fruto

das experiências particulares que são usufruídas a partir do meio social (AUSUBEL; NOVAK, HANESIAN, 1980).

Nesse sentido essa teoria de aprendizagem, propõe que uma nova informação se relacione de modo não arbitrário, mas sim substantivamente com uma informação relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito aprendiz, conceito que é chamado de subsunçor. Ausubel (1980), pontua que o subsunçor pode ser uma imagem, um símbolo, ou uma proposição, existente na estrutura cognitiva do sujeito e que permite, por interação, promover significados a outros conhecimentos. Entretanto, Moreira (2012, p. 5) nos esclarece que “é melhor considerar o subsunçor como um conhecimento prévio especificamente relevante para uma nova aprendizagem, não necessariamente um conceito”. Isso implicaria em afirmar que os subsunçores pré-existentes na estrutura cognitiva do aprendiz se modificam durante a aprendizagem. A partir de uma nova informação, aquele subsunçor inicial é modificado e fica mais amplo, mais elaborado, resultando no produto final da aprendizagem significativa.

No decorrer da aprendizagem significativa ocorre, então, um processo chamado de ancoragem de subsunçores de duas maneiras: pela diferenciação progressiva e pela reconciliação integradora. A primeira diz respeito ao processo de atribuição de novos significados a determinado subsunçor mais amplo, mais geral, para significados mais específicos. Já na segunda, que é a reconciliação integradora, o processo ocorre de modo inverso: o estudante passa a eliminar diferenças, resolver inconsistências, generalizar e organizar os conceitos que ele já sabe em conceitos mais amplos. Ambos os processos – integração e diferenciação – devem ocorrer de maneira simultânea no processo de Ensino e de Aprendizagem pautados na aprendizagem significativa (MOREIRA, 2011).

Na ausência de subsunçores existentes na estrutura cognitiva do estudante, Ausubel (1980) propõe, como uma possível solução, o uso de organizadores prévios, que são ferramentas para inserir novos subsunçores aos aprendizes. Moreira (2012, p. 8) pontua que “esses organizadores prévios podem ser caracterizados por enunciados, perguntas, situação-problema, demonstrações, filmes, leituras introdutórias ou mesmo o uso de simuladores”. Esse novo elemento se caracteriza, portanto, como um recurso instrucional apresentado em um nível mais alto de abstração e generalidade em relação ao material de aprendizagem. Para que seja possível ocorrer uma aprendizagem significativa são necessárias então pelo menos três condições: (1) que haja material potencialmente significativo; (2) disponibilidade do estudante para aprender; e (3) disponibilidade do subsunçor. Na primeira condição, é fundamental que o professor organize e apresente materiais que sejam potencialmente significativos, ou seja, que apresentem estruturas organizacionais relacionando conceitos mais gerais e específicos de forma hierarquizada, facilitando, assim, a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. (MOREIRA, 2011).

A teoria da aprendizagem significativa é pautada, então, na utilização de conhecimentos prévios dos estudantes, conhecimento esse que é chamado de subsunçor. A existência de um conhecimento prévio é fundamental para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, já que se utilizando desse subsunçor, o estudante irá assimilar o novo

conhecimento de forma não-arbitrária. Com isso, se o estudante não possui em sua estrutura cognitiva o subsunçor relacionado ao novo conhecimento objetivado na aprendizagem, é necessário utilizar os organizadores prévios como possível solução para esse problema. A função desses organizadores é dar suporte à aprendizagem significativa, oferecendo dessa forma os conhecimentos prévios necessários para uma aprendizagem significativa.

Os mapas conceituais foram criados para promover uma aprendizagem significativa, e se utilizando dessa teoria pode-se trazer para o processo de Ensino e Aprendizagem uma abordagem ausubeliana. Conforme pontua Moreira (2012), a abordagem ausubeliana está pautada em: (1) identificar a estrutura de significados nos conceitos que são objetivo de aprendizagem, (2) identificar os subsunçores necessários para a aprendizagem desse conceito, (3) verificar os conhecimentos prévios (subsunçores) que o estudante possui em sua estrutura cognitiva, (4) realizar a organização do conteúdo de forma sequencial, (5) selecionar conteúdos e materiais utilizando-se das ideias de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa e, por fim, (6) ensinar utilizando organizadores prévios, para fazer uma ligação entre os significados que o estudante já tem aos que são necessários para aprender de forma significativa. Os mapas conceituais podem ser utilizados como ferramenta didática, em todas essas etapas da abordagem ausubeliana, e para evidenciar uma aprendizagem significativa.

### **3. Construção de mapas conceituais a partir do Cmap Tools: Uma estratégia para a aprendizagem significativa**

Uma das estratégias didáticas disponíveis para serem utilizadas de acordo com a teoria da aprendizagem significativa é a utilização de mapas conceituais. Novak (2010) pontua que mapas conceituais são definidos como diagramas, ou representações gráficas que apresentam conceitos interligados por linhas em relações hierárquicas. São utilizados para representar o conhecimento, ou antes, aquilo que o estudante sabe a respeito de determinado conteúdo, podem ser utilizados também para ajudar a organizar o pensamento esquematizado do aprendizado, e mesmo avaliar o quanto o estudante sabe sobre aquele conteúdo aprendido. Moreira (2012) nos explica que, diferentemente dos organogramas, fluxogramas e dos mapas mentais, nos mapas conceituais os objetos são organizados por hierarquias partindo de conceitos mais abrangentes, até conceitos mais específicos, interligados por linhas e por algumas poucas frases e conectores que interligam esses conceitos relacionados e hierarquizam-no de maneira lógica.

Uma das ferramentas digitais disponíveis para criar e construir mapas conceituais é o *Cmap Tools*. Esse *software* proposto pelo professor Alberto Cañas e desenvolvido no Instituto para Cognição Humana e Mecânica (ICHM) da Universidade do Leste da Flórida é caracterizado por ser um programa de fácil utilização e baixa complexidade, que permite elaborar esquemas e representá-los graficamente (BEBER et al., 2013). O *software* permite, também, que o usuário crie *links* na *web* através de palavras-chave, além de criar retângulos, losangos, círculos, e outras figuras geométricas que servem para designar conceitos, sejam eles mais abrangentes ou mais

específicos, além de permitir interligá-los através de flechas e linhas para construir determinado mapa conceitual.

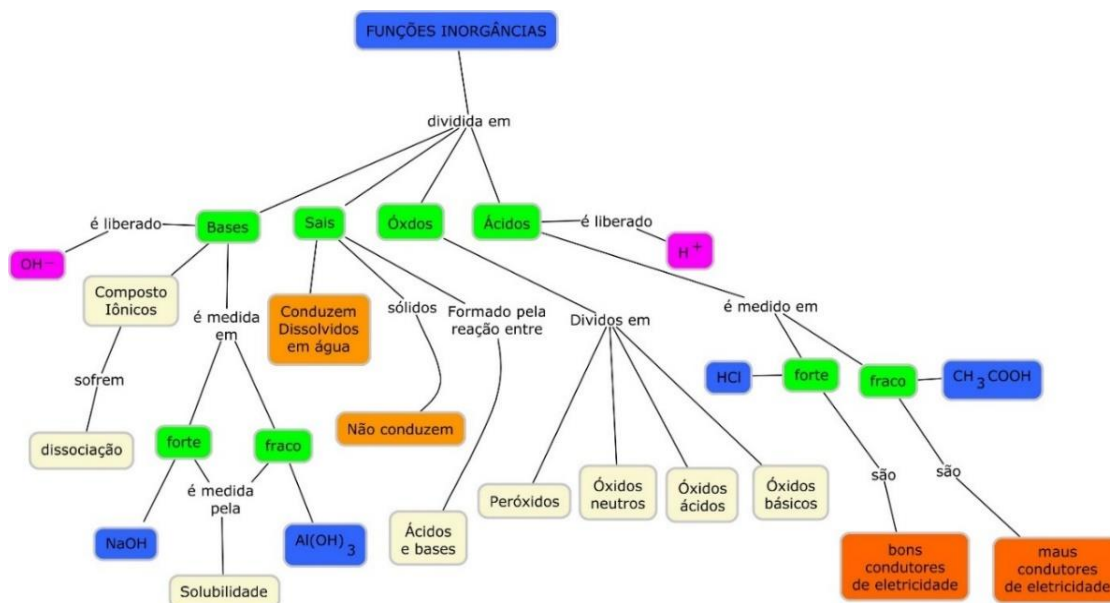
#### 4. Funções Inorgânicas: Um conceito a ser aprendido na educação básica

A Química se apresenta como uma ciência experimental que estuda a estrutura das substâncias, sua composição, além das propriedades das mais variadas matérias, variações de energia e transformações. Ela está presente em todos os nossos ambientes e tem grande destaque juntos aos objetos de conhecimento humano. Esta ciência se relaciona com as necessidades dos seres humanos, sejam elas no âmbito da saúde, do transporte, da alimentação, do vestuário, dentre outros. Apesar desse grande alcance, a Química muitas vezes é considerada de difícil compreensão, visto sobretudo sua natureza abstrata. Assim, utilizar ferramentas e recursos didáticos e digitais pode ser um meio de facilitar a aprendizagem e propiciar formas de visualização, as quais podem no auxiliar no processo de Ensino e Aprendizagem desta ciência (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Com o objetivo de facilitar a compreensão dos conceitos da ciência Química, é comum dividimos essa ciência em quatro grandes áreas: físico-química, química orgânica, química analítica e química inorgânica. Esta última contempla o estudo dos compostos que não apresentam, em sua estrutura, obrigatoriamente, o elemento químico Carbono (C), coordenado em cadeia com o Hidrogênio (H) (REIS, 2018).

As funções inorgânicas são classificadas em quatro grandes grupos, a saber: ácidos, bases, sais e óxidos, e estão presentes em alimentos, medicamentos, materiais de higiene, entre outros. A Figura 1 apresenta um mapa conceitual, construído com *software Cmap Tools* sobre as funções inorgânicas e suas classificações.

Figura 1 – Mapa conceitual sobre funções inorgânicas. (Fonte: Os autores)





Oliveira *et al* (2015), pontuam que assim como diversas outras ciências, a Química se utiliza de representações que são fundamentais para sua compreensão. Nesse sentido, fórmulas, propriedades, categorizações, nomenclatura são representações fundamentais para se compreender a Química enquanto ciência, e ao mesmo tempo representam uma das grandes dificuldades para o ensino de Química, muitas vezes pela falta de conexão com cotidiano e pela falta de motivação dos estudantes. É necessário então, a inserção de novos recursos didáticos para o ensino, entre as possibilidades existentes estão os mapas conceituais, que surgem como uma ferramenta para auxiliar a promover uma aprendizagem significativa no ensino de Química. O mapa conceitual da figura acima foi elaborado pelos autores dessa pesquisa, utilizando o *software Cmap Tools* com vistas a apresentação do conceito de funções inorgânicas e suas classificações.

Observando a figura é possível verificar que o mapa conceitual foi construído de forma organizada e hierarquizada, visto que, inicialmente, ao topo da figura apresenta-se o conceito-chave que são as funções inorgânicas, em seguida a palavra de ligação “divido em” para indicar as subdivisões e/ou funções químicas desse conceito. O mesmo raciocínio foi aplicado no restante do mapa conceitual, utilizando-se de palavras de ligação para explorar os principais aspectos das funções inorgânicas, de forma a manter a hierarquia e organização desses conceitos.

A Figura 1 apresenta uma das possibilidades do *Cmap Tools*, que é de construir mapas conceituais de diversos tamanhos, cores, fontes e complexidades - fato esse que pode chamar atenção dos estudantes e incentivá-los a utilizar o *software*, bem como construir mapas conceituais. As possibilidades do *Cmap Tools* são diversas, pois ele se apresenta como uma ferramenta que pode ser utilizada no planejamento do Ensino e da Aprendizagem, bem como pode ser indicado para que os estudantes construam seus próprios mapas conceituais sobre os conceitos estudados, como uma forma de amearhar os conceitos aprendidos, de estudar e de o professor avaliar a construção do conhecimento dos estudantes.

## 5. Procedimentos metodológicos

O presente trabalho tem caráter qualitativo visto que se detém em aspectos da aprendizagem significativa. Segundo Gray:

*A pesquisa qualitativa não é construída a partir de uma teoria ou abordagem metodológica unificada e podem adotar várias posturas e métodos, estes incluindo o uso de observações, entrevistas, questionários e análises de documentos.* (GRAY, 2012, p. 136).

Os dados de uma pesquisa qualitativa contemplam múltiplas interpretações pois decorrem de uma análise subjetiva, interpessoal, as interpretações desses dados normalmente incluem as reflexões do pesquisador, provenientes das ações de pesquisa e observações decorrentes de toda investigação que se propõe a realizar (GRAY, 2012). Desse modo, esta pesquisa qualitativa compreende o estudo exploratório, definido por Gil (2008, p. 27), como “as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar

conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”.

Essa investigação exploratória se pauta no levantamento bibliográfico em torno de artigos completos publicados em dois periódicos que contemplam área de ensino de Química, que são: Química nova (QN) e Química nova na Escola (QNEsc), além de dois eventos científicos da área: Encontro Nacional do Ensino de Química (ENEQ) e Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ). Em relação ao período de publicação dos artigos, este contemplou a última década (2010 a 2020). A escolha se justifica, porque o uso de *softwares* educacionais no processo de Ensino e Aprendizagem é um fenômeno ainda relativamente recente, como pontuado por Alves e Schuhmacher (2017), que indicam que apenas 19% dos professores usam algum tipo de ferramenta computacional em suas práticas pedagógicas na escola.

Para selecionar os artigos, buscamos no *website* dos periódicos Química Nova (QN), e Química nova na escola (QNEsc) os artigos que foram publicados na última década, no qual consideramos o período de tempo entre 2010 e 2020, e realizamos mesmo procedimento para os eventos científicos Encontro Nacional do Ensino de Química (ENEQ) e Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ). No quadro 1 abaixo apresentamos as considerações sobre os periódicos e eventos científicos:

Quadro 1 – Considerações sobre os periódicos e eventos

Periódico / Evento	Primeira edição do periódico/ evento	Número de edições publicadas/ eventos ocorridos até 2020
Química Nova (QNEsc)	Foi publicada em 1979 e estava vinculada a sociedade brasileira de Química	Foram publicadas 41 edições da QNEsc
Química Nova na Escola (QN)	Foi publicada em 1978 e estava vinculada a sociedade brasileira de Química	Foram publicadas 42 edições da QN
Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)	Ocorreu em 1982, na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	Ocorreram 19 edições do ENEQ
Encontros de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ)	Ocorreu em 1980 na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)	Ocorreram 39 edições do EDEQ

FONTE: OS AUTORES, 2022.

Podemos observar, no quadro 1, que os dois eventos da área de Ensino de Química selecionados, são bastante tradicionais e se apresentam como grandes fortalecedores e proponentes do avanço da área de Ensino de Química no país. Mesmo que o EDEQ seja um evento estadual que o ocorre no Rio Grande do Sul, concentra pesquisadores da área de Ensino



de Química de todo País. Já o ENEQ é o evento mais importante e significativo da área de Ensino de Química, já que sua abrangência é nacional. Em relação aos periódicos, QNEsc e QN, são periódicos de referência na área de Ensino de Química e possuem elevado prestígio na comunidade acadêmica.

Dessa forma, dispondo desse material, iniciamos a construção do *corpus* de análise da pesquisa, buscando no resumo e título dos trabalhos publicados nas edições citadas no quadro acima as seguintes palavras chaves: mapas conceituais; mapa conceitual e *Cmap Tools*. Com isso construímos o *corpus* de pesquisa que compreende: um artigo do periódico QN, dois artigos do periódico QNEsc, quinze e seis trabalhos completos dos eventos científicos ENEQ e EDEQ respectivamente. O *corpus* de pesquisa é composto por 24 artigos de análise (sendo 3 artigos de periódicos e 21 de eventos científicos), conforme sistematizado no quadro 2 abaixo:

Quadro 2 – Sistematização do corpus de análise

Título	Evento/ Periódico	Autores
Química e Arte: Uma Articulação Mostrada Através de Mapas Conceituais	ENEQ XVI	Maria Isabel Argolo; Lucidéa G. Coutinho; Eluzir P. Chacon
Ensinar significativa do conceito de Haletos Orgânicos por Meio de Mapas Conceituais	ENEQ XVI	João R. De Freitas filho; Juliano C. Freitas; Ladjane P. Freitas; Arthur A. Tavares
Conceitos aprendidos pelos alunos de graduação em Química: Uma análise através do uso de Mapas Conceituais	ENEQ XVI	Iara T. De Oliveira; Flávio Antônio Maximiliano
Uma análise da produção brasileira sobre o uso de mapas conceituais no ensino de química	ENEQ XVII	Djaneide M. Da Silva; Larissa O. De Souza; José E. Simões
O Uso de mapas conceituais como uma ferramenta de avaliação no ensino de termodinâmica Estatística	ENEQ XVII	Lale F. Dos Passos Bispo; Erivanildo L. Da Silva; Marcelo L. Dos Santos
A combinação de Jogos Didáticos, Experimentação e Mapas Conceituais no Ensino de Reações Químicas	ENEQ XVII	Atanael de J. Santos; Elivana L. França; Joaquina B. Xavier; Juscella P. Santos; Vanessa N. Santana; Leandro Dos Santos; Bruno F. Dos Santos
O ensino e a aprendizagem do conceito químico de substância como material puro	ENEQ XVII	Renata R. Dotto Bellas; José Luís P. B. Silva

Conexões entre cinética Química e eletroquímica na perspectiva da Aprendizagem Significativa	ENEQ XVII	Renata M. Da Silva; Renato C. Da Silva; Mayara G. Almeida, Kátia A. Da Silva Alquino
Uso de mapa conceitual para aprendizagem de conceitos de química na educação profissional	ENEQ XVIII	Aline Matuella M. Ficanha; Ângela Antunes; Ana S. Castaman; Rúbia Mores; Luciana D. Venquiaruto; Rogério M. Dallago
Proposta de ensino de interações intermoleculares com o uso de mapas conceituais e cromatografia	ENEQ XVIII	Paula De Souza C. Ferreira; Ricardo P. Vianna Filho
A utilização de Mapas Conceituais como estratégia de auxílio aos processos de ensino e aprendizagem	ENEQ XVIII	Rayane De Oliveira Silva; Claudio R. Dantas; João R. De Freitas Filho; Juliano Carlos R. De Freitas; Ladjane P. Freitas
Proposta de utilização de uma estratégia para analisar a aprendizagem dos estudantes nas aulas de Química Submetidos ao ensino por temas em uma abordagem CTSA	ENEQ XVIII	Paulo B. Gomes Cruz; Amanda S. Barcelos; Bruna F. Costa Monteiro; Thays M. Silva; Giuseppe S. Neto; Alisson A. Alvez; Alison A. Alves; Rosolienne T. Rodrigues; Nilma S. Da Silva
Utilização de mapas conceituais como instrumento de ensino-aprendizado de conceitos químicos na disciplina de Ciências naturais	ENEQ XVIII	Rayane De Oliveira Silva; Claudio R. Dantas; João R. De Freitas Filho; Juliano Carlos R. De Freitas; Ladjane P. Freitas
Utilização de Mapas Conceituais como Estratégia Didática na Aprendizagem de Propriedades Coligativas no Ensino Médio	ENEQ XIX	Jean M. Dos Santos Menezes; Sidilene Alquino De Farias
Elaboração de Mapas Conceituais por estudantes da 3ª série do Ensino Médio a partir da Experimentação Investigativa	ENEQ XIX	Priscila B. Augusto de Souza; Sidilene A. De Freitas; Rosane Dos Santos Bindá
	33º	Silva Z. Costa Beber; Kathia R. Kunzler; Enio de L. Stanzani; Aline L. Zorzo;

Aprendizagem significativa e transposição didática: avaliação do conhecimento por meio de mapas conceituais	EDEQ	Angélica A. Da S. Souza; Bruno P. Dantas; Jacira Bar; Kelly K. Kunzler; Lahís de A. Coinrth; Roseli Fernandes
O Ensino de Densidade à luz Da Aprendizagem significativa	37º EDEQ	Katiele Stefani; Eniz Conceição Oliveira; José C. Del Pino
Mapas conceituais como ferramenta De Avaliação na educação profissional	38º EDEQ	Thanise Ramos; Cláudia S. Barin
Finalidade e período para usar mapa Conceitual no Ensino de Química: vozes em formação	38º EDEQ	Robson A. Heidrich; Everton Bedin
Mapas conceituais como estratégia no ensino e aprendizagem: Uma ferramenta para o ensino de Química em uma plataforma online	38º EDEQ	Samara de O. Pereira; Débora S. Figueredo Gay, Maria Regina de O. Casartelli
O uso de mapas conceituais como Ferramenta como ferramenta alternativa no processo de ensino – aprendizagem de Equilíbrio Químico	38º EDEQ	Laís C. Tavares; Alex G. De Oliverira; Aline F. Martins; Regina C. S. Muller, Adriano C. Fernandes
Uso combinado de mapas conceituais Estratégias diversificadas de ensino: Uma análise inicial das ligações químicas	QNEsc	José Odair da Trindade; Dácio Rodney Hartwig
O uso de mapas conceituais no ensino da Tabela Periódica: Um relato de experiência vivenciado no PIBID	QNEsc	Neusa N. Fialho; Ricardo P. Viana Filho; Magda R. Schmitt
Mapas Conceptuales como herramienta pedagógica en la enseña de la química orgánica	QN	Francisco J. Cañas Urrutia; Carlos Manuel C. Día; Leontina del C. Lazo Santibáñez

FONTE: OS AUTORES, 2022.

Levando em consideração que as especificidades do conhecimento produzido na área de Ensino de Ciências possuem bases epistemológicas diferentes daquelas das Ciências exatas, bem como o fato de que os pesquisadores da área de Ensino abordam várias nuances do mundo, sejam elas social, político, econômico e cultural; a escolha de uma de artefato epistemológico para análise de dados precisa levar em consideração essas nuances. (MORAES; GALIAZZI, 2011).

É a partir dessa justificativa que Moraes e Galiuzzi (2011, p. 192) definem que a ATD,

*[...] pode ser compreendida como um processo auto-organizado desconstrução de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução do corpus, a unitarização, o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização, e o captar do novo emergente em que nova compreensão é comunicada e validada.*

Desse modo para realizar a análise do *corpus* de pesquisa utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2011).

A ATD se fundamenta em um ciclo que possui três etapas: (1) unitarização, (2) categorização, e, (3) comunicação. A unitarização é o momento em que se desconstruem os dados da pesquisa, isto é, é a fase na qual se realiza a identificação e se expressam as unidades de análise a partir do *corpus* de pesquisa. Essa fase também consiste em interpretar e isolar ideias sobre o tema de estudo, sendo necessária uma leitura sensível e cuidadosa dos textos pelo pesquisador que deverá considerar e assumir suas próprias interpretações. Uma síntese dessa primeira fase é feita por Moraes, visto que essa etapa da análise pode ser realizada em três momentos distintos:

*Fragmentação dos textos e codificação de cada unidade, reescrita de cada unidade de modo que assumam um significado o mais completo possível em si mesma e atribuição de um nome ou título para cada unidade assim produzida.* (MORAES, 2003, p. 195).

Na segunda fase da ATD inicia-se a categorização, processo este utilizado para agrupar os componentes similares e nominar e estabelecer categorias, no momento em que serão produzidas. A explicação de cada categoria acontece por meio do retorno às unidades de análise, no intuito de uma construção gradativa do significado de cada categoria com melhor rigor e precisão (MORAES, 2003). As categorias na ATD não “nascem” prontas, elas se constroem na medida em que novas categorias são descobertas e reconstruídas. Nesse processo podem aparecer variados níveis de categorias e subcategorias.

A última fase da ATD consiste na comunicação, momento em que são produzidos os metatextos, que são uma espécie de explicação e expressão dos materiais lidos um conjunto de discursos ou textos que foram anteriormente categorizados. A estrutura textual de um metatexto é desenvolvida a partir das categorias e subcategorias identificadas no processo de categorização. Os metatextos podem possuir caráter mais descritivo, aproximando-se dos textos ou discursos originalmente analisados, ou também ser de caráter interpretativo, com o objetivo de atingir uma maior compreensão do material analisado (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Assim sendo, no próximo bloco apresentamos as categorias construídas a partir do supramencionado *corpus* e da análise realizada conforme a metodologia qualitativa descrita. Em resultado, evidenciamos duas categorias: (1) Artigos em que os autores destacam a “Análise das potencialidades da utilização dos mapas conceituais no Ensino e Aprendizagem de Química”, e, (2) Artigos em que os autores destacam as “Possibilidades de utilização dos mapas conceituais no Ensino e Aprendizagem da Química”.

## 6. Análise das potencialidades da utilização dos mapas conceituais no ensino e aprendizagem de Química

O ensino de Química se inicia normalmente no 9º do ensino fundamental, e é estruturado nas escolas como preparatório para o Ensino Médio; o professor leciona uma disciplina que normalmente é denominada de Ciências. Nesta são mencionados conceitos de Química e de Física, de forma bastante fragmentada, no qual o livro didático, costuma ser o principal material de apoio para o planejamento das aulas. A forma com que esses conceitos de Química são abordados na disciplina de Ciências provoca problemas de aprendizagem, como pontua Souza Filho *et al* (2016, p. 1) quando afirma que “há um alto grau de complexidade e especificidades de alguns conteúdos quando comparado ao grau de escolaridade e necessidades dos estudantes em questão”. Nesse sentido cada vez mais torna-se necessário buscar metodologias e ferramentas para facilitar a aprendizagem dos estudantes, e os mapas conceituais têm sido objeto de estudo de pesquisadores da área de ensino de Ciências/Química e os resultados dessas pesquisas apontam que o mapa conceitual é uma ferramenta em potencial a ser utilizada no ensino de Química, contemplando possibilidades de ser utilizado em diversas metodologias de ensino, sendo, nesse sentido, uma oportunidade para que o professor deixe de lado o modelo tradicional de ensino caracterizado apenas pela transmissão-recepção (SILVA *et al.*, 2016).

Silva *et al* (2014), afirmam que os mapas conceituais são diagramas de significados, com o objetivo gerar e/ou relacionar conceitos. Os mapas conceituais são representações que apresentam relações entre conceitos e com hierarquia, onde o conceito mais relevante está presente no topo do mapa, com isso os autores pontuam que os mapas conceituais são uma ferramenta flexível para ser utilizada ensino de Química, e utilizar esses mapas está diretamente ligada à teoria da aprendizagem significativa. Eles podem servir também como um indicador da construção de estrutura cognitiva dos estudantes. A produção de mapas conceituais é bastante eficaz para auxiliar o processo de Ensino e Aprendizagem, constituindo uma boa alternativa aos modelos de ensinar e de aprender, pois com a utilização destes o estudante é capaz de verificar a sua própria interação com o conceito que está estudando (SILVA *et al.*, 2014).

Tavares *et al* (2018), consideram que a Química é uma ciência fundamental para o desenvolvimento da sociedade, e que muitos professores relatam que seus alunos apresentam dificuldade em aprender conceitos de química, essas dificuldades, segundo os autores, estão pautadas em dois principais aspectos, sendo que o primeiro está relacionado aos conceitos abstratos presentes na ciência Química o que caracteriza a dificuldade na compreensão pelos estudantes, já o segundo aspecto diz respeito à forma como esses conteúdos são trabalhados em sala aula, muitas vezes de forma desconexa da realidade, “os estudantes não conseguem ver sentido nesses conceitos de Química, isso gera desinteresse em aprender” (TAVARES *et al.*, 2018, p. 4).

Os mapas conceituais podem ser relevantes neste processo, porque além de serem adaptados a diversas metodologias e situações de ensino, podem ser utilizados no processo de Ensino e Aprendizagem dos mais variados conteúdos de Química. Para isso, é necessário que o professor inclua em seu planejamento esta ferramenta. Essa inclusão pode inclusive favorecer

a superação do ensino tradicional, já que significativas condições de interação e protagonismo do estudante são subsidiadas. (TAVARES *et al.*, 2018). De acordo com Ferreira e Filho (2016) o uso de mapas conceituais torna o aprendizado dos estudantes mais contextualizado e relacionado com seu cotidiano.

Nesse mesmo espectro, Pereira e Figueiredo (2018) pontuam que os mapas conceituais são ferramentas com significativo potencial para a aprendizagem, partindo da avaliação com que fizeram com seus estudantes mediante o uso deste recurso, pontuaram que a utilização dessa ferramenta melhorou a compreensão de conteúdos de Química, e permitiu realizar a organização do conhecimento. Esses autores afirmam, também, que alguns estudantes relataram que utilizaram os mapas conceituais como estratégia de estudo e de organização do conhecimento em momentos posteriores as aulas de Química. Assim, esses autores concluem que os mapas conceituais favorecem o ensino de Química e permitem que o professor e os estudantes identifiquem hierarquias e relações entre os conceitos e promovam o conhecimento de forma contextualizada e significativa.

Heidrich e Bedin (2018) trazem em sua análise a utilização de mapas conceituais para o Ensino e Aprendizagem, e afirmam que possuir conhecimentos de Química é de grande utilidade e relevância para vida em sociedade. Ressaltam, ainda, que quando esse conhecimento é construído de forma contextualizada torna-se mais interessante para os estudantes facilitando a aprendizagem. Ao ensinar Química deve-se considerar os conhecimentos prévios dos estudantes, sendo esse o ponto de partida para construção dos novos conhecimentos. Desse modo, os autores pontuam que é importante considerar a aprendizagem significativa como ferramenta que pode contribuir para ensino de Química, sendo também importante acompanhar a construção dos conhecimentos dos estudantes de forma mais efetiva. Os autores concluem que os mapas conceituais se mostram como ferramentas importantes que podem contribuir para a aprendizagem significativa.

Ferreira *et al* (2018) pontuam que o professor é o mediador de saberes e deve auxiliar os seus estudantes desenvolver o senso crítico, saberes científicos e espírito contestador. Porém, para que isso ocorra, o professor precisa estar em constante reinvenção, já que é fundamental abordar os conteúdos de modo a estimular a compreensão dos estudantes. Assim sendo, uma forma de realizar essa abordagem é propor situações em que o estudante perceba que os conteúdos que estão sendo estudados e interligados em seu próprio contexto, ou seja, que seus saberes estão sendo construídos de forma interligada aos saberes já desenvolvidos, bem como com os que ainda vão desenvolver. Com isso, os autores concluem que organizar e estruturar o conhecimento contribui para que a aprendizagem seja significativa, levando em consideração que, quando o próprio estudantes constrói seu mapa conceitual, torna-se protagonista do próprio conhecimento, relacionando e estabelecendo relações entre o que se está aprendendo com aquilo que já sabe; já que o desenvolvimento cognitivo e aprendizagem estão diretamente relacionados a este processo de organização.



## 7. Possibilidades de utilização dos mapas conceituais no ensino e aprendizagem de Química

Para uma boa utilização dessa ferramenta, é preciso considerar que não existe mapa conceitual considerado como “correto”, cada estudante irá apresentar uma representação das suas reflexões e a sua própria maneira de ver, sentir e agir. Os mapas conceituais podem expressar significados, levando conceitos ao *status* de um conjunto, uma teia formada a partir das relações entre os conceitos, e esse processo tem a capacidade de evoluir o cognitivo de quem o utiliza (FILHO *et al.*, 2017).

Os mapas conceituais podem ser incorporados a diversas abordagens de ensino, como, por exemplo, nas metodologias ativas. Santos *et al* (2014), expõe os resultados da aplicação de uma sequência didática para primeira série do Ensino Médio, no qual utilizou-se de jogos didáticos e mapas conceituais combinados para ensinar o conceito de reações químicas. Os pesquisadores abordaram esse conteúdo junto com aulas expositivas em que um jogo didático foi utilizado para ensinar balanceamento de equações químicas, e, em seguida, utilizou-se a teoria da aprendizagem significativa para a construção de mapas conceituais, o objetivo dessa atividade foi averiguar quais foram as estruturas cognitivas que os estudantes desenvolveram a partir dos conteúdos abordados. Os autores concluíram que, como o balanceamento de equações químicas é um conteúdo fundamental de Química no Ensino Médio, torna-se necessário utilizar estratégias para o Ensino e Aprendizagem desse conteúdo. Sendo assim, os mapas conceituais são fundamentais para averiguação das estruturas cognitivas dos estudantes.

Cruz *et al* (2016) adaptaram os mapas conceituais para analisar a aprendizagem de um sujeito que foi submetido ao ensino com a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Para isso os autores avaliaram o nível de apropriação de linguagem científica de estudantes do Ensino Médio de uma escola pública. Os autores aplicaram uma sequência didática com abordagem CTSA a partir do tema gerador “solos”, no qual, em uma primeira etapa, os autores orientaram os estudantes para que fosse construído um mapa conceitual coletivo, a fim de verificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o que eles compreendiam a respeito da linguagem científica.

A partir dessa primeira etapa, ocorreram mais cinco etapas de aprimoramento do mapa conceitual construído, da seguinte maneira: entre uma etapa e outra os autores apontavam quais eram as incoerências presentes nos mapas conceituais construídos coletivamente, e em seguida, qualquer um dos estudantes poderia contribuir e participar das correções, inserindo palavras-chaves, novos conceitos e/ou alterando a hierarquia do mapa conceitual. Para cada mudança proposta e após, iniciava-se uma discussão em sala de aula, para que toda turma pudesse julgar se tal mudança proposta era ou não pertinente. Na sequência, os autores concluíram que a complexidade do mapa conceitual evoluiu em cada uma das etapas da aplicação da sequência didática, e que os estudantes apresentaram evolução perceptível após a finalização das cinco etapas, demonstrando, assim, que a sequência didática contribuiu para a ampliação do conhecimento dos estudantes. Os autores frisaram que os estudantes, ao utilizarem o mapa conceitual, tiveram um bom desenvolvimento e entendimento sobre os solos

(tema gerador) e que a referida adaptação - a construção de um mapa conceitual coletivo ao longo das aulas - mostrou-se bastante eficiente para analisar o aprendizado dos estudantes. Fato, esse, que demonstra a versatilidade dos mapas conceituais como ferramentas que devem ser adotadas no processo de Ensino e Aprendizagem.

Souza, Farias e Binda (2018) trazem em seu trabalho os resultados da elaboração de mapas conceituais por estudantes do Ensino Médio, a partir da experimentação investigativa. Os autores elaboraram e aplicaram uma sequência didática sobre o tema “gasolina”, sendo que o objeto da experimentação foi determinar o teor de álcool em uma amostra de gasolina comercial, e a atividade foi realizada em grupos. Ao final da experimentação investigativa, os estudantes produziram mapas conceituais, que foram utilizados para avaliar a aprendizagem dos estudantes sobre a temática. Em resultado, os autores pontuam que utilizar mapas conceituais como ferramenta de ensino, junto à metodologia de experimentação investigativa, mostrou-se bastante eficaz, já que os estudantes foram capazes de relacionar os conceitos de forma hierárquica. O uso de mapas conceituais indicou, também, que os estudantes compreenderam como se determina o teor de álcool na gasolina de forma experimental; promovendo, assim, a aprendizagem significativa, já que os estudantes em seus mapas conceituais demonstraram relações significativas entre os conhecimentos prévios e os conhecimentos adquiridos durante as aulas. Os autores argumentam que a experimentação investigativa realizada é de acentuada relevância para um ensino de Química contextualizado, e que deve ser discutido na perspectiva de uma aprendizagem significativa.

Nesse mesmo espectro, Zotti, Oliveira e Del Pino (2017) afirmam que os mapas conceituais podem ser considerados ferramentas promissoras, justamente por se encaixarem em diversas abordagens de ensino. Conforme os autores, os mapas conceituais podem ser utilizados para avaliar a aprendizagem dos estudantes, de modo que o professor pode verificar a aprendizagem de conceitos e a organização de ideias realizadas pelos estudantes. Isso reforça o potencial dos mapas conceituais como ferramenta para auxiliar no processo de Ensino e de Aprendizagem.

## 8. Apontamentos finais

A pesquisa realizada, de caráter exploratório e qualitativo, foi desenvolvida a partir da imersão dos pesquisadores no *corpus* de pesquisa. O objetivo deste trabalho consistiu em compreender se o uso do *software Cmap Tools* pode contribuir para o processo de Ensino e Aprendizagem do conteúdo de funções inorgânicas no Ensino Médio mediante a construção de mapas conceituais.

Essa pesquisa transcorreu perante as consultas bibliográficas, para a construção do referencial teórico, etapa essa fundamental para compreender a aprendizagem significativa e sua relação com os mapas conceituais no ensino de funções inorgânicas. Em seguida, ao selecionar o *corpus* de pesquisa nos periódicos e nos eventos relativos ao ensino de Química, nos deparamos com pouca produção de conhecimento publicizada nesses espaços de

divulgação científica e que versam o uso de mapas conceituais no ensino de Química. Fato esse que foi observado de forma mais expressiva nos dois periódicos selecionados para realizar a busca. Além disso, pelo método de busca utilizado a partir das palavras-chave, não foi encontrado nenhum artigo sobre o uso de mapas conceituais para o ensino de funções inorgânicas, tampouco artigos que tratam sobre a utilização *software Cmap Tools* para este fim. Ainda em relação ao programa computacional, constatamos que a maioria dos artigos analisados nessa investigação não utilizou o *software Cmap Tools* para a construção dos mapas conceituais, estes são, em sua maioria, construídos sem esse recurso e ficam reduzidos a utilização de papel e lápis, ceifando, dessa forma, uma oportunidade de utilizar as tecnologias digitais que podem contribuir com o ensino, e neste caso o uso desse *software* de fácil manuseio e que está disponível de modo gratuito.

Da análise do *corpus* de pesquisa criamos duas categorias: a primeira categoria consiste numa discussão sobre as potencialidades da utilização dos mapas conceituais no Ensino e Aprendizagem da Química. Nessa categoria apresentamos as considerações de forma sintética dos artigos presentes no *corpus*, no que se refere as potencialidades dos mapas conceituais no ensino de Química, de forma auxiliar no processo de Ensino e Aprendizagem dessa ciência e promover uma aprendizagem significativa.

Na segunda categoria, abordamos as possibilidades de uso de mapas conceituais no ensino de Química, nesta categoria evidenciamos que há poucos artigos publicizados sobre o uso de mapas conceituais para o ensino de Química, fato esse que demonstra as potencialidades do estudo realizado nesta pesquisa.

Assim sendo, ressaltamos a necessidade de que os professores busquem alternativas para facilitar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, e uma forma de promover isso é através da utilização de mapas conceituais, já que eles podem nos servir como ferramentas nas mais variadas metodologias de ensino, e em abordagens, como a destacada num dos artigos de análise a abordagem CTSA, bem como na experimentação investigativa, na utilização das mais variadas metodologias ativas, como, por exemplo, os jogos educacionais. Em outras palavras, os mapas conceituais podem ser incorporados nessas metodologias, nas diferentes etapas do processo de Ensino e na Aprendizagem, para diagnosticar os conhecimentos prévios mediante a construção de mapas conceituais realizadas pelos estudantes. Isso é possível porque o mapa conceitual é capaz de expressar e representar a estrutura cognitiva do estudante, mostrando e demonstrando a organização do conhecimento prévio (subsunçor) que o estudante já possui, caso ele exista. Em relação à possibilidade de utilização para resolução de atividades, os mapas conceituais apresentam diversas possibilidades, sendo que os estudantes podem construí-los para explicar os procedimentos adotados em aula experimental, assim como para explicitar os resultados observados. É possível, ainda, realizar a construção de um mapa conceitual coletivo, em que todos os estudantes podem contribuir com adição e exclusão de conceitos e palavras-chaves, sendo o professor o mediador desse processo. Contudo, é possível, também, utilizá-los no processo avaliativo; ao propor aos estudantes a construção de mapas conceituais após se trabalhar um conteúdo em sala aula, sendo essa uma forma de avaliar a aprendizagem dos

estudantes mediante os conceitos expressos nos mapas conceituais, os quais revelam a estrutura cognitiva dos estudantes, no que se refere ao conhecimento adquirido e sua organização.

Sobre as dificuldades e/ou barreiras para utilizar os mapas conceituais, percebemos que o tempo necessário para a sua construção e as dificuldades dos estudantes em entender a hierarquia estruturante dos mapas conceituais são os principais limitantes, bem como a própria compreensão da teoria da aprendizagem significativa que implica nessa construção. Porém, em contrapartida, julgamos que, se os professores conhecessem adequadamente o *software Cmap Tools*, perceberiam que o mesmo representa um redutor de tempo na construção dos mapas conceituais, além de ser um incentivador aos estudantes, já que é possível observar que a maioria dos jovens têm significativo apreço ao uso de tecnologias digitais. Pensando em recursos limitados, os quais geralmente refletem a realidade das escolas públicas, esse *software* é gratuito, leve e simples (em termos de sistema), não agregando dificuldade de instalação e execução em qualquer computador, bem como não é em língua inglesa, o que também, por diversas vezes, pode ser um limitador de seu uso.

Outra percepção que emergiu é que o ensino de Química ainda é bastante desconexo da realidade dos estudantes, e isso afeta consideravelmente a aprendizagem dessa ciência. Sendo assim, os mapas conceituais, podem ser utilizados para dar sentido a aprendizagem e auxiliar os estudantes a ter pré-disposição para aprender e promover a contextualização de conceitos de Química com o cotidiano. Apesar do *corpus* de pesquisa analisado não compreender o uso de mapas conceituais para o ensino de funções inorgânicas e tão pouco a utilização do *Cmap Tools*, julgamos que os mapas conceituais podem contribuir para o Ensino e Aprendizagem desse conteúdo, bem como de outros conceitos químicos, visto sua versatilidade e diferentes possibilidades de uso.

## 9. Referências

- AUSUBEL, D.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: < [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf) > Acesso em mar 2020.
- BEBER, S.C. et al. Aprendizagem Significativa e transposição didática: avaliação do conhecimento por meio de mapas conceituais. **Anais...** 33º Encontros de Debates sobre o Ensino de Química. Ijuí, 2013.
- BEZERRA, J. J. Mapas conceituais: uma proposta para o ensino e para a avaliação da aprendizagem. **Anais...** I Semana Nacional de Letras: linguagem e ensino - homenagem a Luiz Antônio Marcuschi, 1. 2016, Cajazeiras. QUEIROGA, M. G. de. (Org.). Cajazeiras: 2017.

BEZERRA J. J.; ARRAIS, M. N. L. Cmap Tools: um suporte para o professor. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, Cajazeiras, v. 3, n. 1, p.142-158, jan./jul. 2018.

CRUZ, P. B. G. et al. Proposta de utilização de uma estratégia para analisar a aprendizagem dos estudantes nas aulas de Química submetidos ao ensino por temas em uma abordagem CTSA. **Anais... XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)**. Florianópolis, 2016.

FERREIRA, P. S. C.; FILHO, R. P. V. Proposta de ensino de interações intermoleculares com o uso de mapas conceituais e cromatografia. **Anais... XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)**. Florianópolis, 2016.

FILHO, N. N.; FILHO, R. P. V.; SCHMITT, M.R. O uso de mapas conceituais no ensino da Tabela Periódica: um relato de experiência vivenciado no PIBID. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 267-275. nov. 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

HEIDRICH, R. A.; BEDIN, E. Finalidade e período para usar mapa conceitual no ensino de Química: vozes em formação. **Anais... 38º Encontros de Debates sobre o Ensino de Química**. Canoas, 2018.

JUNIOR, V. C. A utilização de mapas conceituais como recurso didático para a construção e interrelação dos conceitos. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 37, n. 3, p. 441-447, 2013

MASINI, E. F. S.; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. São Paulo: Vetor, 2008.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual 50 discursiva. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 9, n. 2, p.191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá. **Curriculum**, n. 25, p. 29-56, mar. 2012.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 2011.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 5, n.1, p.9-29, jan./jun. 2010.

OLIVEIRA, Gisele da Rocha de et al. Funções inorgânicas – uma metodologia lúdica para o ensino médio. **Cadernos Acadêmicos**, [S.l.], v. 7, n. 1, p. p. 55-63, ago. 2015.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

REIS, M. **Química**: meio ambiente, cidadania e tecnologia. v. 1, 1. ed. São Paulo: FTD, 2018.

SANTOS, A. J. et al. A combinação de jogos didáticos experimentação e mapas conceituais **Anais...** XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ). Ouro preto, 2014.

SCHUMACHER, V. R. N.; ALVES FILHO, J. P.; SCHUMACHER, E. As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação. **Revista Ciência e Educação**. Bauru, v. 23, n. 3, p. 563-576, 2017.

SILVA, D. M. da; SOUZA, L. O. de; NETO, J. E. Uma análise da produção brasileira sobre o uso de mapas conceituais no ensino de química. **Anais...** XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ). Ouro Preto, 2014.

SILVA, R.O et al. Utilização de mapas conceituais como instrumento de ensino-aprendizado de conceitos químicos na disciplina de ciências naturais. **Anais...** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ). Florianópolis, 2016.

SOUZA, P. B.; FARIAS, S. A.; BINDA, R. S. Elaboração de mapas conceituais por estudantes da 3ª série do ensino médio a partir da experimentação investigativa. **Anais...** XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ). Rio Branco, 2018.

TAVARES, L.C. et al. O uso de mapas conceituais como ferramenta alternativa no processo de ensino-aprendizagem de equilíbrio químico. **Anais...** 38º Encontros e Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ). Canoas, 2018.

ZOTTI, K. S.; OLIVEIRA, E. C.; DEL PINO, J. C. O ensino de densidade à luz da aprendizagem significativa. **Anais...** 37º Encontros de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ). Rio Grande, 2017.