

# ANÁLISE DOS MAPAS MENTAIS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE QUÍMICA GERAL II

## ANALYSIS OF MIND MAPS AND THEIR CONTRIBUTIONS TO THE TEACHING OF GENERAL CHEMISTRY II

Maria Clebiana da Silva Peixoto<sup>1</sup>, Maria Lúcia de Lima Pinto Martins<sup>2</sup>,  
Francisco Gabriel da Silva Barros<sup>3</sup>.


Recebido: junho/2024 Aprovado: setembro/2024


**Resumo:** A falta de motivação do aluno em aprender é fator relevante para uma aprendizagem significativa. E diante das diversas atividades que podem ser realizadas em sala de aula, é preciso que o professor desenvolva métodos e execute conforme a realidade da escola, com o objetivo de aumentar o interesse do aluno em relação ao conteúdo lecionado. Dentre as atividades que atendem a esse objetivo podemos citar o mapa mental. Diante disso, este estudo é motivado pela seguinte questão norteadora: de que forma os mapas mentais contribuem no ensino de química geral II? Para responder ao problema dessa pesquisa, optou-se por uma pesquisa de caráter bibliográfica destacando as publicações já realizadas do período de 2013 a 2023, apresentando relação com a temática em torno do ensino de química com objetivos de discutir sobre as contribuições do uso de mapas no ensino de química geral II, e elaborar mapas relacionado à disciplina. A fonte utilizada para encontrar materiais de pesquisa foi a base de dados do Google Acadêmico e outras bases de dados mais amplas. Logo, esse estudo permitiu evidenciar as principais contribuições que o mapa mental oferece ao aluno, tornando o ensino cada vez mais flexível e possibilitando a inovação nas práticas pedagógicas.


**Palavras-chave:** Motivação, aprendizagem significativa, mapa mental, inovação.

**Abstract:** Lack of student motivation to learn is a significant factor in meaningful learning. Given the various activities that can be carried out in the classroom, it is necessary for teachers to develop and implement methods that suit the school's reality, aiming to increase students' interest in the taught content. Among the activities that meet this objective, we can mention mind maps. In view of this, this study is motivated by the following guiding question: how do mind maps contribute to the teaching of general chemistry II? To answer this research question, a bibliographic research was chosen, highlighting the publications already carried out from 2013 to 2023, presenting a relationship with the theme around the teaching of chemistry with the objective of discussing the contributions of using maps in the teaching of general chemistry II, and elaborating maps related to the discipline. A source used to find research materials was the Google Scholar database and other broader databases. Therefore, this study allowed us to highlight the main contributions that the mind map offers to the student, making teaching increasingly flexible and enabling innovation in pedagogical practices.

**Keywords:** Motivation, meaningful learning, mind mapping, innovation.

<sup>1</sup>  [ORCID.ORG/0009-0004-3575-8978](https://orcid.org/0009-0004-3575-8978) – Doutor em Engenharia Civil na área de Saneamento (UFC). Docente (IFCE), Caucaia, Ceará e Brasil. Rua: Francisco da Rocha Martins, S/N, Bairro: Pabussu, CEP: 61609-090, Caucaia, Ceará, Brasil. E-mail: [clebiana@ifce.edu.br](mailto:clebiana@ifce.edu.br).

<sup>2</sup>  [ORCID.ORG/0009-0000-9198-3513](https://orcid.org/0009-0000-9198-3513) – Discente em Licenciatura em Química (IFCE), Caucaia, Ceará e Brasil. Rua: Francisco da Rocha Martins, S/N, Bairro: Pabussu, CEP: 61609-090, Caucaia, Ceará, Brasil. E-mail: [maria.lucia.lima03@aluno.ifce.edu.br](mailto:maria.lucia.lima03@aluno.ifce.edu.br).

<sup>3</sup>  [ORCID.ORG/0009-0007-8094-5256](https://orcid.org/0009-0007-8094-5256) – Discente em Licenciatura em Química (IFCE), Caucaia, Ceará e Brasil. Rua: Francisco da Rocha Martins, S/N, Bairro: Pabussu, CEP: 61609-090, Caucaia, Ceará, Brasil. E-mail: [francisco.gabriel.silva62@aluno.ifce.edu.br](mailto:francisco.gabriel.silva62@aluno.ifce.edu.br).

## 1. Introdução

Uma das principais dificuldades que o professor enfrenta no processo de ensino é despertar a construção de um determinado assunto através do processo interativo entre o conhecimento prévio do aprendiz com o novo conteúdo que lhe é apresentado (subsunção). Essa dificuldade impede que os significados fiquem mais ricos, e as novas aprendizagens se tornam cada vez mais claras (MOREIRA, 2012), pois, a construção de tais significados ocorre de forma progressiva, sendo compartilhados entre o docente e o estudante (CRUZ et al., 2020). Ou seja, quando não há essa interação, não há aprendizagem significativa. Porém, é necessário que o docente relacione o novo significado com o que o aprendiz já sabe para que haja a construção do conhecimento.

Nesse contexto, os professores precisam tornar a prática pedagógica do ensino de química geral mais atrativo, promovendo uma aprendizagem significativa (GUERHART DOS SANTOS; PAULETTI, 2022; PAVNOSKI et al., 2023), por meio de ferramentas didáticas cujo objetivo seja fazer com que o novo significado se torne mais interessante. No entanto, a implementação de atividades que vão além do uso restrito da lousa e dos livros didáticos, pode ser desafiadora. Pois, é necessário escolher atividades que alcancem seus objetivos e estejam alinhadas à realidade da escola (SANTO JR. et al., 2016).

Sob esse viés e de acordo com a pesquisa realizada nesse estudo, o mapa mental é uma forma diferente de apresentar conteúdos (GOMES et al., 2022) e pode ser bastante utilizado pelos professores de várias maneiras, seja como aula introdutória, em avaliação ou resumo, pois, primeiramente, o mapa mental tem uma informação central que pode ser escrita ou representada por uma imagem. A partir disso, são criadas ramificações para outras informações relacionadas à primeira informação central (GOMES et al., 2022), e assim organizar as informações produzindo uma Aprendizagem Significativa (AS).

Sabe-se ainda que a Teoria de Aprendizagem Significativa (AS), de acordo com Ausubel, a estrutura cognitiva é um conjunto hierárquico de subsunções dinamicamente interrelacionados. Um dos principais processos organizadores dessa hierarquia é a reconciliação integradora (MOREIRA, 2012), ou seja, esse tipo de processo reorganiza os conhecimentos prévios do aprendiz com o novo (BERNARDO, 2023). Dessa forma, o mapa mental além de ser um recurso pedagógico, surge como um organizador prévio que promove a aprendizagem significativa (BERNARDO, 2023); já que pode ser considerado como um material potencialmente significativo (MOREIRA, 2012) e conduz o estudante a construir os novos significados.

Considerando o uso do mapa mental como ferramenta para superar a dificuldade mencionada, esta pesquisa tem como objetivos discutir as contribuições do uso de mapas mentais no ensino de química geral II e contribuir para a aprendizagem dos alunos dessa disciplina por meio de mapas elaborados com base em assuntos específicos, utilizando a abordagem qualitativa com a devida análise dos dados coletados.

## 2. Referencial teórico

A química é uma ciência de linguagem própria e abstrata. Como consequência, muitos são os que possuem desinteresse pelo conteúdo. Dessa forma, é necessária uma abordagem mais hodierna em como abordar tal assunto, pois é importante destacar a relevância deste campo de estudo para a vida prática dos estudantes (SILVA et al., 2022; SILVEIRA et al., 2022). Diante disso, torna-se desafiador para os docentes de química encontrar estratégias eficazes para promover o interesse dos alunos pelo conteúdo. Logo, o uso de recursos para compreender a estruturação e aplicação dos fenômenos e adaptar o ensino à realidade dos discentes se torna crucial para promover a aprendizagem (ALMEIDA et al., 2021).

Vale salientar que a química geral serve como um embasamento para as outras disciplinas (YONEDA; HUGUENIN, 2021), pois aborda diversos conceitos que antecedem outras aprendizagens. Portanto, é notório que, nos últimos anos, alguns temas específicos da química em geral têm sido bastante frequentes nas avaliações do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), especialmente nas áreas das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Ressalta-se que o ENEM é o principal processo de avaliação utilizado pelo Ministério da Educação (MEC) em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP (ROMÃO et al., 2021), sendo o meio primordial de acesso ao ensino superior público.

Devido a isso, é fundamental que os professores procurem compreender a relação entre o conteúdo a ser ensinado e o que os alunos estão aprendendo (MARTIN, 2020). Isso significa que os professores devem direcionar os conteúdos de química para as Ciências da Natureza e suas Tecnologias (GAMA et al., 2021). Dessa forma, os mapas mentais, além de estarem sendo utilizados em estudos, servem também como utilização de método na produção do conhecimento, sendo um meio para tal objetivo.

Diante disso, o mapa mental, que é uma das formas de transmitir os conhecimentos através de imagens (GALANTE, 2013), com ramificações de assuntos partindo de um ponto central em direção a outras partes mais específicas (SILVA e MACEDO, 2015), também é uma ferramenta utilizada para revisão de conteúdo por meio de esquema lógico e palavras conceituadas de forma sistematizada que reativam o aprendizado (SANTOS et al., 2020; SIMPLICIO et al., 2020).

É um formato que tenta mapear, simular e se aproximar do processo cognitivo humano e das inter-relações e conexões no cérebro, podendo trabalhar com imagens, símbolos e ideias relacionadas ao conceito, favorecendo a criatividade e a organização de informações de forma não linear, desenvolvendo resumos de ideias de leitura e estudos, e podendo ser feitos manualmente ou com uso tecnológico (LIMA e MANINI, 2016), além de ser uma metodologia flexível que permite muitas maneiras de realização (CHUN-RUI, 2020). Logo, pode ser usado para organizar informações importantes sobre um conteúdo de forma simples e fácil, e assim, em forma de material complementar, auxilia e estimula os alunos aos estudos (COSTA et al., 2022).

De acordo com alguns estudiosos, existem algumas contribuições dos mapas mentais no ensino. Segundo o estudo de Silva et al. (2021), o estilo de aprendizagem dos alunos, em segundo lugar, foi o visual. E 40% consideraram o grau de dificuldade na disciplina de química geral como moderado e difícil. Além disso, foi obtida uma resposta de um aluno que disse que entendeu melhor outras partes da química depois de obter um pouco mais de conhecimento da química geral, sendo notória a importância de uma boa aprendizagem na base da química, que é essa disciplina.

Ademais, nesse estudo, foi solicitado ao discente marcar o que pode ser feito para tornar as aulas de química mais compreensíveis, o que resultou em alguns itens, como: slides nas explicações, experimentos, mapas mentais, vídeos, dentre outros. E as opções mais marcadas foram os mapas mentais (100%), seguidos de experimentos (80%) e vídeos (60%), demonstrando mais uma vez a importância do uso do mapa mental no processo de ensino e aprendizagem.

Uma outra contribuição dos mapas mentais no ensino revela argumentos de alunos que afirmam que esse formato possibilitou a organização do conteúdo e desenvolveu um hábito de leitura mais comprometida com o assunto. Dessa forma, foi constatado que o uso de mapas mentais é uma ferramenta potencializadora na aprendizagem dos estudantes e pode, sim, ser utilizado como um recurso didático até mesmo na introdução de um conteúdo temático (SANTOS et al., 2020) para que possa influenciar no processo ensino e aprendizagem.

Com isso, os mapas mentais também contribuem na aprendizagem significativa. Essa teoria originou-se por meio do Ausubel a partir da concepção de como o conhecimento é adquirido à medida que o ser humano se situa no mundo (MASINI, 2011). Essa aprendizagem obedece à interação entre o novo conhecimento com os adquiridos anteriormente, reformulados de forma não arbitrária, ou seja, de acordo com a sua linguagem (AUSUBEL, 2003).

Logo, a aquisição de novos conhecimentos ocorre também pelo encontro entre um material significativo com os conhecimentos existentes na estrutura cognitiva do estudante (SARAIVA et al., 2017), pois, para que a aprendizagem significativa exista, é necessário organizar o novo conhecimento com o prévio por meio de uma reconciliação integrativa (MOREIRA, 2012).

E um meio para isso são os mapas mentais, que além de permitirem a exteriorização dos pensamentos da mente, ajudam o aprendiz a relacionar conceitos de um determinado assunto e, assim, a organizar as informações (SANTOS et al., 2022). Em concordância com isso, Santos (2021), em seu estudo, relata que 63,10% de 149 alunos preferem obter novas informações através de figuras, diagramas, gráficos ou mapas mentais, destacando o uso do mapa mental como organizador das informações em evidência. Além disso, os mapas podem auxiliar na fixação de conceitos e até aprofundar a compreensão, pelo fato de apresentarem os aspectos de maneira integrada.

### 3. Metodologia

Este estudo é motivado pela seguinte questão norteadora: de que forma os mapas mentais contribuem no ensino de química geral II? Para responder ao problema dessa pesquisa, optou-se por uma pesquisa de caráter bibliográfica, destacando as publicações já realizadas do período de 2013 a 2023, cujo resumo apresentasse relação com a temática em torno de mapas mentais no ensino de química.

Dessa forma, a pauta é discutida de forma a facilitar a compreensão sobre essa temática, utilizando uma abordagem qualitativa, na qual se tem como objetivos desta pesquisa a discussão sobre a forma de como os mapas mentais podem auxiliar na compreensão dos conteúdos de Química Geral II pelos estudantes e ainda elaborar mapas mentais específicos, como forma de contribuir para a área de estudo desta pesquisa.

As fontes que apoiam esse trabalho foram selecionadas com base em trabalhos científicos realizados na área de ensino, química geral e mapas mentais, todos buscados no Google Acadêmico. Entretanto, dada a necessidade de uma pesquisa mais sistemática e diversificada, de forma a haver uma seleção mais criteriosa dos artigos revisados e fornecer uma maior confiabilidade da revisão bibliográfica realizada, a metodologia foi otimizada pela incorporação de outras bases de dados mais amplas, como Scopus, Web of Science e SciELO.

Os descritores que caracterizaram o objeto de pesquisa em foco foram “mapa mental no ensino de química geral”, “contribuição de mapa mental no ensino de química geral” e “química geral”, termos aos quais limitaram os resultados da literatura. E assim, os dados desconhecidos sobre os processos educacionais no ensino de química geral foram obtidos através de um processo de análise qualitativa de investigação realizado neste trabalho.

Critérios complementares de inclusão mais rigorosos foram aplicados nos próprios artigos dessa análise, considerando a relevância para o tema, com foco específico no ensino de Química Geral, abrangendo tanto a educação básica quanto o ensino superior, e a presença de discussões sobre as contribuições dos mapas mentais no que diz respeito a tornar a aprendizagem mais relevante dado ao uso de mapas mentais.

A princípio, cerca de 150 trabalhos foram encontrados, mas, após a revisão dos resumos, cerca de 50 foram necessários para a análise mais detalhada, dada sua pertinência ao tema principal. O objetivo principal da análise desses artigos foi descobrir como os mapas mentais ajudaram a ensinar Química Geral II bem como desenvolver mapas mentais específicos.

Essa seleção cuidadosa proporcionou uma análise mais profunda e crítica sobre as contribuições dos mapas mentais no ensino de Química Geral II. Os mapas mentais específicos foram criados usando ferramentas como Canva e PowerPoint com o objetivo de fornecer recursos didáticos adicionais aos alunos do ensino médio e superior.

Os mapas mentais foram usados para ilustrar as práticas pedagógicas discutidas e como as descobertas teóricas podem ser aplicadas no ensino de Química Geral II. Foram criados para ajudar os estudantes a organizar e absorver os conceitos essenciais da Química Geral II, tendo como base as questões mais importantes discutidas nos artigos escolhidos e como forma de contribuir também no ensino. A plataforma escolhida para a elaboração de três mapas (Figura 2, 3 e 4) foi o site Canva, por ter uma ampla diversidade de recursos visuais, e o outro (Figura 1) foi pelo PowerPoint, por apresentar também alguns recursos que auxiliam na elaboração.

## 4. Resultados e discussões

Diante dessa pesquisa, constata-se que a construção de contextos na educação para o século XXI deve abranger ambientes que possibilitem e estimulem a criatividade e a inovação (FÜHR; HAUBENTHAL, 2018). Isso deve ser aplicado no ensino de Química Geral II, pois essa disciplina precisa ter um ensino de qualidade para que fique bem fundamentada no cognitivo do aluno, e, assim, ele possa avançar nos conhecimentos das demais matérias de química sem lacunas no aprendizado.

Autores como Moreira (2012) e Ausubel (2003) também alegam que o uso de mapas mentais na abordagem do ensino de Química Geral II é um fator preponderante ao favorecimento da aprendizagem, corroborando com os estudos deste trabalho. A maior finalidade dos mapas mentais é a capacidade de compilar e interligar o aprendizado de novos conceitos aos já existentes, o que facilita a compreensão do aprendizado em ciências como a química, que envolve muitos conceitos abstratos.

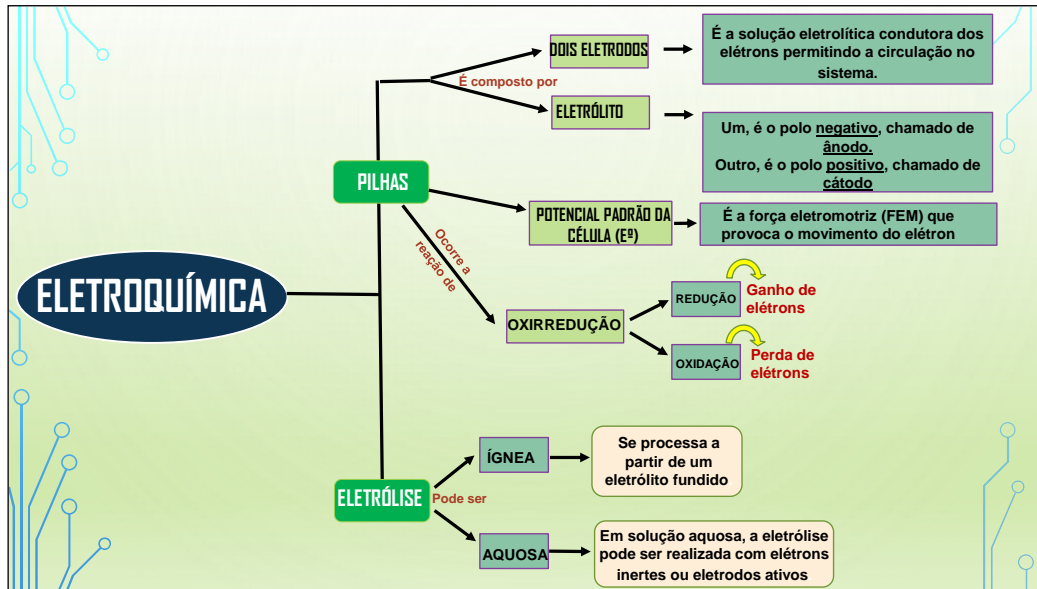
A utilização de mapas mentais é essencial à gestão do desenvolvimento de aprendizagem significativo do aluno em relação à qualidade do ensino, insere-se às aulas numa abordagem em que pode ser utilizada por uma aula apenas, capítulo de estudo ou durante o percurso da disciplina, viabiliza o desenvolvimento da absorção de conteúdos conceituais da facilidade do manuseio e absorção de informação que essa técnica proporciona (MOREIRA, 1980; ALMEIDA et al. 2017). E a partir disso estimular a construção de novos conhecimentos, auxiliando na integração das informações e atribuindo significado ao que está sendo estudado (NOVAK, 1981).

Além disso, pode ser utilizada também como uma atividade, onde o professor propõe ao aprendiz elaborar um mapa mental sobre o conteúdo lecionado na aula, tornando-o autônomo na organização de seus novos conhecimentos e executando a criatividade. Além de ser utilizado em forma de resumo para o estudante relembrar os pontos estudados.

Logo, diante desses resultados que mostram o mapa mental como uma importante ferramenta de estudos na química geral II, foi executado o outro objetivo dessa pesquisa, que foi de contribuir para o ensino dessa disciplina por meio de mapas mentais elaborados. Em cada mapa procurou-se apontar assuntos importantes pertinentes a cada tema, tendo como base as principais temáticas discutidas nos artigos selecionados e de forma a tornar o conteúdo de Química Geral II mais acessível, organizado e envolvente para os alunos, tanto de nível médio como para superior, com uma linguagem fácil para melhor compreensão e promover uma aprendizagem mais significativa e eficaz.

Na Figura 1, o mapa mental sobre eletroquímica organiza informações sobre pilhas, reações de oxirredução e tipos de eletrólise, com seus respectivos conceitos, os quais são lecionados na matéria de eletroquímica. Facilitando a compreensão de um tema complexo através de uma estrutura visual clara.

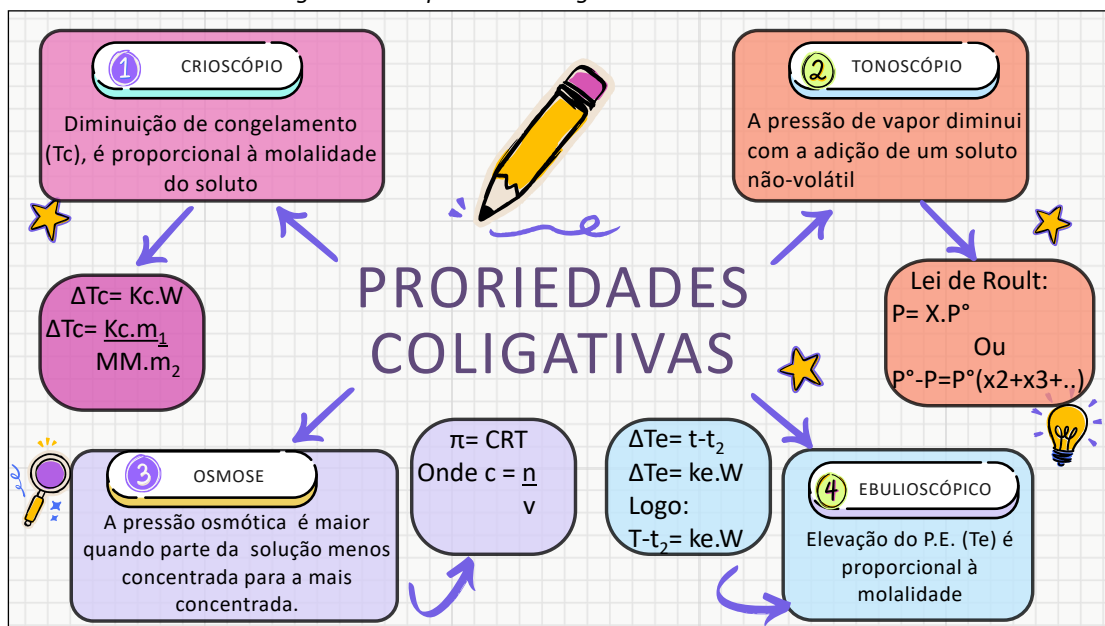
Figura 1 – Eletroquímica.



Fonte: Autores, 2024.

Na Figura 2, a seguir, diante da dificuldade imposta pelo excesso de fórmulas na aprendizagem da química (COSTA, et al., 2019), foram apresentados os conceitos de crioscópio, tonoscópio, ebulioscópio e osmose, e suas respectivas fórmulas, que fazem parte do conteúdo de propriedades coligativas. Neste caso, o mapa mental ajuda a sistematizar e reter as informações fundamentais, abordando conceitos e fórmulas de maneira visualmente acessível.

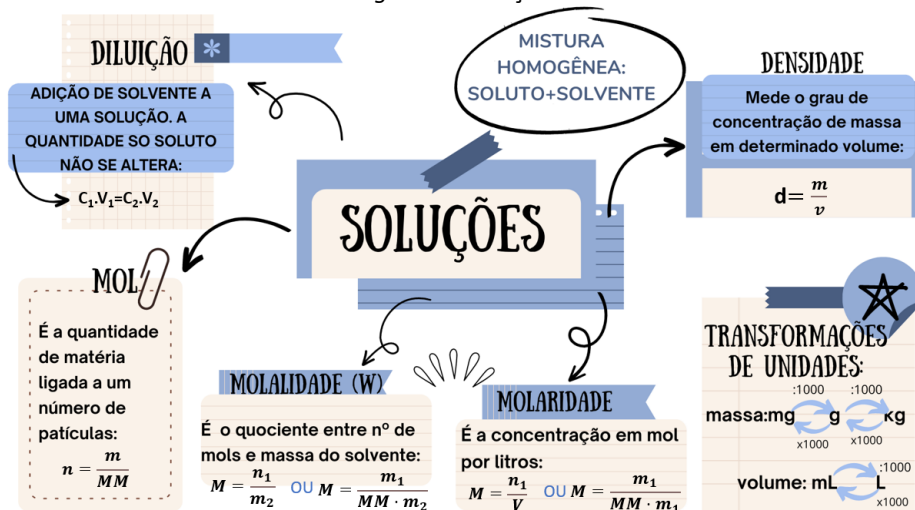
Figura 2 – Propriedades coligativas.



Fonte: Autores, 2024.

Conforme o estudo de Fernandes e Gregório (2023), a percepção dos professores de que o tema "grandezas químicas", como massa molar e mol, contidas na área de química geral, apresenta um grau de dificuldade de média a difícil para seus alunos. Com isso, na Figura 3, foram apresentados alguns conceitos de grandezas químicas, juntamente com suas fórmulas, no conteúdo de soluções, além de transformações de unidades.

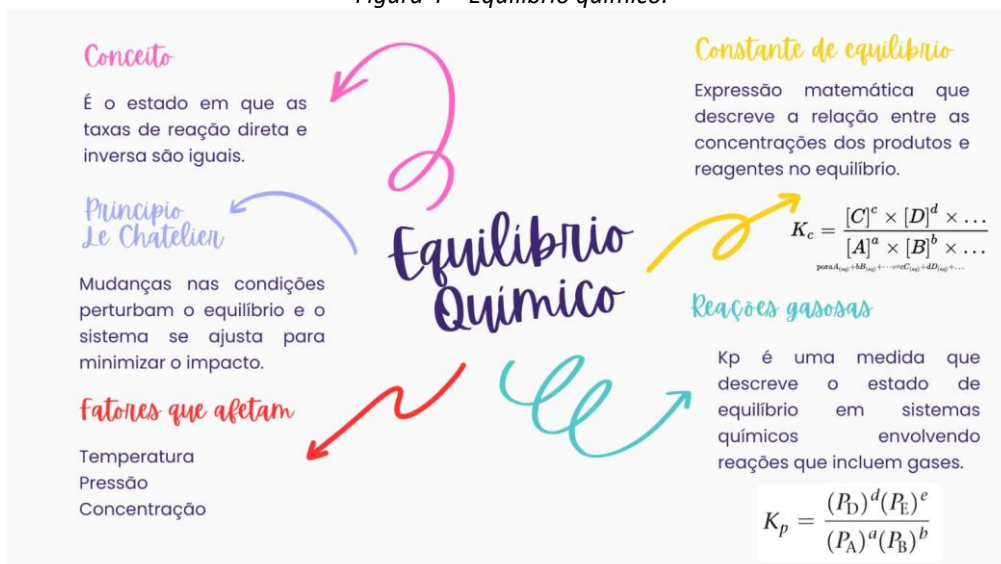
Figura 3 – Soluções.



Fonte: Autores, 2024.

Outra conclusão do estudo de Fernandes e Gregório (2023), é que o nível de dificuldade para identificar o equilíbrio químico tido como difícil. Dessa maneira, com o propósito desde tema, apresentou-se na Figura 4 alguns conceitos e suas respectivas fórmulas, quais são os fatores que afetam o equilíbrio e o que é o princípio de Le Chatelier. A estrutura visual do mapa mental torna tema mais acessível, facilitando a compreensão para muitos alunos.

Figura 4 – Equilíbrio químico.



Fonte: Autores, 2024.

De acordo com o que foi observado nas figuras apresentadas, a utilização de mapas mentais possibilitou abordar questões de forma estruturada e visual, como propriedades coligativas e equilíbrio químico, que, segundo Fernandes e Gregório (2023), apresentam alto



grau de dificuldade para os estudantes. Além de tornar os conceitos mais acessíveis, os mapas ainda incentivaram a retenção do conhecimento dos alunos, tornando mais fácil a assimilação.

Além disso, a literatura existente relevante para o uso de mapas mentais na eficácia do ensino corrobora com o trabalho desta pesquisa, na medida em que resume, a atitude de olhar para estudos que se concentram na importância e necessidade de ferramentas inovadoras e visuais no ensino de disciplinas científicas. Silva et al. (2021) confirmou a preferência dos alunos por recursos visuais que os ajuda na compreensão clara de conteúdos complexos.

Portanto, ao confirmar que os mapas mentais são ferramentas essenciais para promover o alcance de uma aprendizagem significativa adequada para a Química Geral II, demonstram também a materialização de um conceito por meio dos mapas desenvolvidos. Esses resultados também reforçam as descobertas de investigações anteriores sobre a natureza elementar da utilização de abordagens pedagógicas inovadoras e visuais para poder subverter as mais típicas e menos benéficas no ensino químico, como visto em Santos et al. (2022) e Almeida et al. (2021).

Do mesmo modo, a utilização dos mapas mentais na educação é sustentada por uma completa base teórica. Ausubel (2003) e Moreira (2012), por exemplo, enfatizaram a importância dos organizadores visuais para a aprendizagem, apontando que tais ferramentas permitem a integração da informação em aprendizagem com a informação que o sujeito já possui. Assim, os mapas mentais não apenas organizam ideias, mas também fomentam uma reconciliação cognitiva essencial para uma aprendizagem profunda. Nesse sentido, os mapas propostos nesta pesquisa farão com que o estudante entenda melhor tanto o conteúdo em construção como os próximos assuntos devido à construção do conhecimento obtida.

Em síntese, as evidências do presente estudo indicam que os mapas mentais têm um impacto positivo significativo no ensino da disciplina Química Geral. O uso desta ferramenta educacional melhora não apenas a compreensão dos conceitos abordados, mas também estimula os estudantes a se sentir mais motivados e engajados. Conseqüentemente, os mapas mentais podem ser considerados uma estratégia pedagógica reconhecível e, em certa medida, relevante para aumentar drasticamente a eficácia do ensino de química.

## 5. Considerações finais

Esta pesquisa mostrou que o uso de mapas mentais, em vista de promover a compreensão significativa em Química Geral II, é uma estratégia educacional eficaz no enfrentamento dos desafios inerentes à compreensão dos conteúdos desta disciplina pelos estudantes. A análise dos mapas mentais, como ferramenta pedagógica para ensino da Química II Geral, trouxe muitas considerações para a prática da pedagogia, pois o uso dos mapas mentais promove organização dos novos conhecimentos e parte dos já existentes pelo aluno gerando entendimento dos conteúdos e ao mesmo tempo experimente a significância da aprendizagem.

Vale destacar, portanto, que o docente deve desempenhar o papel de mediador entre o aluno e o conhecimento por levar a conceber o aluno como protagonista da construção de seu conhecimento a partir de recursos didáticos, entre eles o mapa mental. Em uma disciplina como

a química, na qual a abstração dos conceitos se faz presente em detrimento da compreensão, essa ferramenta permite uma estrutura visual clara, fomentando tanto a compreensão quanto a retenção do conteúdo e, conseqüentemente, a aprendizagem significativa e por mais tempo, pautando, assim, o uso de mapas mentais no ensino de Química Geral II.

Em conclusão, as evidências deste estudo demonstram que o uso de mapas mentais no ensino de Química Geral II pode mudar o aprendizado, tornando-o mais fácil e interessante. Os mapas mentais não apenas facilitam a compreensão dos conceitos abstratos que são essenciais para uma educação moderna. A relevância e efetividade dos mapas mentais como uma abordagem inovadora no ensino de ciências são reforçadas pela interação com a literatura existente.

## 6. Referências

ALMEIDA, Letícia da Silva; FREITAS, Sérgio Henriques Zandona. **Mapa mental e o ensino jurídico: uma forma visual de efetivar o conhecimento científico no curso de direito.** Revista de Sociologia, Antropologia e Cultura Jurídica | e-ISSN: 2526-0251 | Maranhão | v. 3 | n. 2 | p. 01 - 17 | Jul/Dez. 2017.

ALMEIDA, Eliza Edneide Oliveira Souza de; BARROS, Jaquely Balbino; CATÃO, Simone Nóbrega; SOUSA, Antônio Nóbrega de. **O uso dos mapas mentais no ensino de química: relato de experiência na residência pedagógica.** VII encontro de iniciação à docência da UEPB. 2021.

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** 1ª Edição PT - 467- jan. de 2003. ISBN 972-707-364-6.

BERNARDO, A. S. (2023). **Pedagogia empreendedora com aprendizagem significativa aplicando avaliação mediadora utilizando mapas conceituais e mapas mentais.** *Fórum de metodologias ativas*, 4(1), 187–202, 2023.

COSTA, Anna Karolyna de Araújo; JUNIOR, José Edirailson Quirino; SILVA, Hiago Aristides da; OLIVEIRA, Elizangela Medeiro de. **Relato de experiência: propriedades coligativas, uma abordagem prática e contextualizada.** Anais VII CONEDU- Realize Editora, 2019. Acesso em: 16 de dez. de 2023. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/62487>.

COSTA, Francielle da Silva Mateus; MIRANDA, Anderson Fernandes de; FALEIRO, Alexandro César. **Utilização de mapas mentais e conceituais como ferramenta de aprendizagem significativa para o ensino de citologia.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.8, n.4, p. 23443-23461, apr., 2022. DOI: 10.34117/bjdv8n4-048.

CRUZ, Jucelia; TAVARES, Elisabeth dos Santos; COSTA, Michel. **Aprendizagem significativa no contexto do ensino remoto.** *Dialogia*, [S. l.], n. 36, p. 411–427, 2020. DOI: 10.5585/dialogia.n36.17760. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/17760>. Acesso em: 8 ago. 2024.

CHUN-RUI, Lu. **Mapa mental: uma ferramenta auxiliar no ensino e aprendizagem da gramática de português língua estrangeira por aprendentes chineses.** Letras de hoje Porto Alegre, v. 55, n. 4, p. 514-527, out.-dez. 2020. DOI: <https://doi.org/10.15448/1984-7726.2020.4.38623>

FÜHR, Regina Candida; HAUBENTHAL, Wagner Roberto. **Educação 4.0 e seus impactos no século XXI.** Educação no Século XXI-Volume, v. 36, p. 61, 2018. Acesso em: 18 de dez. 2023. Disponível em: <https://educacao.imagine.com.br/educacao-4-0-e-seus-impactos-no-seculo-xxi>

FERNANDES, da Silva; R., GREGÓRIO, Ribeiro J. (2023). **O Ensino e Aprendizagem em Química: um panorama das dificuldades enfrentadas por educadores e estudantes.** *Anais Dos Encontros De Debates Sobre O Ensino De Química - ISSN 2318-8316*, (42). Disponível em: <https://edeq.com.br/submissao2/index.php/edeq/article/view/392>

GALANTE, Carlos Eduardo da Silva. **O uso de mapas conceituais e de mapas mentais como ferramentas pedagógicas no contexto educacional do Ensino Superior.** Tese para Obtenção de título de Mestre. Universidade San Carlos. Mercosul, Assunción, 2013.

GAMA, Rayane Santos; ANDRADE, J. S.; SANTANA, E. J.; SOUZA, J. G. S.; SANTANA, E. M. **Metodologias para o ensino de química: o tradicionalismo do ensino disciplinador e a necessidade de implementação de metodologias ativas.** *Scientia Naturalis*, v. 3, n. 2, p. 898-911, 2021. DOI: <https://doi.org/10.29327/269504.3.2-37>

GOMES, F. R. A., BASTOS, F. G. G., LIMA, J. C. de. (2022). **Mapas mentais para o processo de aprendizagem: uma proposta de intervenção.** *Revista Do Instituto De Políticas Públicas De Marília*, 7(2), 23–40. <https://doi.org/10.36311/2447-780X.2021.v7.n2.p23>

GUERHART DOS SANTOS, D.; PAULETTI, F. **Possibilidades de uso do software cmap tools: construção de mapas conceituais para uma aprendizagem de funções inorgânicas.** *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC*, v. 12, n. 2, p. 51-70, 25 jul. 2022.

LIMA, José Leonardo Oliveira; MANINI, Miriam Paula. **Metodologia para análise de conteúdo qualitativa integrada à técnica de mapas mentais com o uso dos softwares nvivo e freemind.** *Inf. Inf., Londrina*, v. 21, n. 3, p. 63 – 100, set./dez., 2016. DOI: <https://doi.org/10.5433/1981-8920.2016v21n3p63>

MARTIN, Marina. **O ato de ensinar como um processo tradutório: um novo olhar sobre o processo de ensino-aprendizagem.** *Anais VII CONEDU*, Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/68935>

MASINI, Elcie Aparecida F. Salzano. **Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos.** *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review –V1(1)*, pp. 16-24, 2011. Disponível em: [https://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID2/v1\\_n1\\_a2011.pdf](https://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID2/v1_n1_a2011.pdf)

MOREIRA, M. A. (2012). **¿ Al final, qué es aprendizaje significativo?** *Quriculum: revista de teoría, investigación y práctica educativa*. La Laguna, Espanha. Acesso em: 16 de dez. de 2023. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/alfinal.pdf>

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa.** São Paulo: Ciência e Cultura, 1980, 32 (4): 474-479.

NOVAK, J.D. (1981). **Uma teoria de educação.** São Paulo, Pioneira. Tradução de M.A. Moreira do original *A theory of education*. Ithaca, NY, Cornell University Press, 1977.

PAVNOSKI, L.; HILGER, T. R.; TONIN AGRANIONI, N.; ZAMBERLAN COSTA BEBER, S. **Um jogo de memória promovendo a aprendizagem significativa: uma experiência vivida.** *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC*, v. 13, n. 3, p. 183-197, 22 dez. 2023.

ROMÃO, Ivana Carneiro; PINHEIRO, Nádia Aguiar Portela; CRISTINO, Jéssica Híade Silva; ROCHA, Nágila Menezes. **Análise da contextualização dos conteúdos de química nas questões do**

**exame nacional do ensino médio (ENEM).** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.1, p. 10215-10224 jan. 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-692>

SANTOS, Cynthia Ranyelle da Silva; CONCEIÇÃO, Alexandre Rodrigues da; MOTA, Maria Danielle Araújo. **A utilização dos mapas mentais como instrumento avaliativo no ensino de biologia.** VI CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO-Realize Eventos. 2020. Acesso em: 15 de dez. 2023. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/53005>

SANTOS, Flávia Alves; Vieira Araujo, M., Mayara Rocha Leão, P., Sucupira Ferro Carneiro, E., Mota de Carvalho, R., & Jeanne Carvalho Nascimento, S. (2022). **Mapas mentais uma ferramenta de apoio pedagógico para a educação a distância na UNIVIRR.** *Humanas Em Perspectiva*, 26. Recuperado de <https://www.periodicojs.com.br/index.php/hp/article/view/1031>

SANTOS, Lavinya Junqueira. **Como os alunos estudam: tendências em estilos de aprendizagem dos estudantes dos cursos de Química da UnB.** Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química. 2021. vii, [50] f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade de Brasília, Brasília, 2021. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/31422>

SARAIVA, Francisco Alberto et al. **Atividade Experimental como Proposta de Formação de Aprendizagem Significativa no Tópico de Estudo de Soluções no Ensino Médio.** Revista Thema, v. 14, n. 2, p 194 – 208, 2017. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.15536/thema.14.2017.194-208.424>. Acesso em: 15 abr. 2023.

SILVEIRA, Bianca Domingues G. Baião da; OLIVEIRA, Iago Ribeiro de; ALVES, Andréa Aparecida Ribeiro. **A elaboração de recursos didáticos para o ensino de química versando a educação ambiental.** Eventos congresse.me. Disponível em: <https://cdn.congresse.me/liioeaozboi7iwjb37f7g1zw01uy>

SILVA, D. C.; SANTOS, A. G. L.; LYDIJUSSE, J. M. C.; SILVA, M. L. R.; SILVA, S. S. **Métodos utilizados no ensino de química do educursinho durante a covid-19.** REVISTA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA V.8 N.VIII – 2021. ISSN Eletrônico: 2527-2128.

SILVA, Marco Antonio Gomes Teixeira da; MACEDO, Suzana da Hora. **Mapas mentais no estudo de interconexão de redes de computadores.** Programa Tecnologia-Comunicação-Educação: congregando ações e saberes, 2015.

SILVA, F. P.; ALMEIDA, J. V. C.; BORGES, G. B. C.; SOUZA, T. F. M. **Monitoria de química: continuidade de um projeto no ensino remoto.** 15ª JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E 12ª SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS. v.14, n.2, 2022. Disponível em: <https://josif.ifsuldeminas.edu.br/ojs/index.php/anais/article/view/554>

SIMPLICIO, Sidney Silva; SOUSA, Inaiara de; DOS ANJOS, Débora Santos Carvalho. **Estudo dos impactos das metodologias ativas no ensino de química pelo programa de residência pedagógica.** Revista Semiárido De Visu, Petrolina, v. 8, n. 2, p. 431-449, 2020. DOI:10.31416/rsdv.v8i2.45. DOI: <https://doi.org/10.31416/rsdv.v8i2.45>

YONEDA, Julliane D.; HUGUENIN, José Augusto Oliveira. **Sala de aula invertida no ensino remoto de Química Geral.** Rev. Docência Ens. Sup., Belo Horizonte, v. 11, e034550, 2021. DOI: <https://doi.org/10.35699/2237-5864.2021.34550>