

## O ENSINO DE FUNÇÕES INORGÂNICAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA UTILIZANDO MAPAS CONCEITUAIS

Blanchard Silva Passos<sup>1</sup>  
Lidivânia Silva Freitas Mesquita<sup>2</sup>  
Ana Karine Portela Vasconcelos<sup>3</sup>

### RESUMO

Os estudantes costumam enfrentar dificuldades ao tentar aprender Química, haja vista que esta disciplina frequentemente envolve conceitos abstratos e complexos. Nesse contexto, é fundamental adotar abordagens pedagógicas que tornem os conceitos químicos mais acessíveis, e os Mapas Conceituais se destacam como uma representação visual que facilita o aprendizado, organizando e relacionando conceitos de forma mais clara e compreensível e promovendo uma aprendizagem menos mecânica. Diante disso, a presente pesquisa consistiu na aplicação de uma sequência didática em turmas da 1ª série do ensino médio de uma escola pública utilizando Mapas Conceituais (MC) para o ensino de funções inorgânicas, buscando assim a promoção de uma Aprendizagem Significativa (AS). Os Mapas Conceituais produzidos pelos alunos mostraram-se como uma estratégia pedagógica de grande relevância, fomentando a participação ativa dos estudantes e a construção do conhecimento. A sequência didática aplicada envolveu a alternância entre aulas teóricas e atividades em grupo, divididas em sete etapas distintas, cada uma acompanhada de uma pergunta norteadora que direcionou o processo de elaboração de mapas conceituais. Essa abordagem não apenas promoveu a transmissão do conhecimento teórico, mas também estimulou os estudantes a desenvolverem um entendimento significativo e a se envolverem ativamente no processo de aprendizagem.

**Palavras-chave:** Mapas Conceituais, Aprendizagem Significativa, Funções Inorgânicas.

### INTRODUÇÃO

A aprendizagem de Química representa desafios significativos para muitos estudantes, especialmente devido à natureza abstrata e complexa dos conceitos envolvidos. Carabetta Júnior (2013) ressalta que a construção de conceitos científicos pelos alunos é uma das principais dificuldades no processo de ensino-aprendizagem, onde embora esses sujeitos consigam, em algumas ocasiões, verbalizar corretamente os conceitos, frequentemente falham em explicá-los de forma adequada ou em relacioná-los a outros conhecimentos, comprometendo assim a aplicação dessas ideias em situações concretas.

---

<sup>1</sup> Doutorando do programa de Doutorado em Ensino da Rede Nordeste de Ensino - RENOEN, pólo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE. Professor da Secretaria de Educação Básica do Ceará - SEDUC, [blanchard.passos91@aluno.ifce.edu.br](mailto:blanchard.passos91@aluno.ifce.edu.br);

<sup>2</sup> Doutoranda do programa de Doutorado em Ensino da Rede Nordeste de Ensino - RENOEN, pólo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE. Professora da Secretaria de Educação Básica do Ceará - SEDUC, [lidivania.freitas@aluno.ifce.edu.br](mailto:lidivania.freitas@aluno.ifce.edu.br);

<sup>3</sup> Doutora em Engenharia Civil e Professora do Curso de Doutorado em Ensino da Rede Nordeste de Ensino - RENOEN, pólo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, [karine@ifce.edu.br](mailto:karine@ifce.edu.br).

Desta forma, Batista e Gomes (2020) argumentam que o ensino de Química não deve se limitar à lógica interna da disciplina, mas sim buscar uma abordagem contextualizada que fortaleça a participação ativa dos alunos, sendo assim fundamental adotar abordagens pedagógicas que facilitem a construção e a internalização desses conceitos, superando a simples memorização.

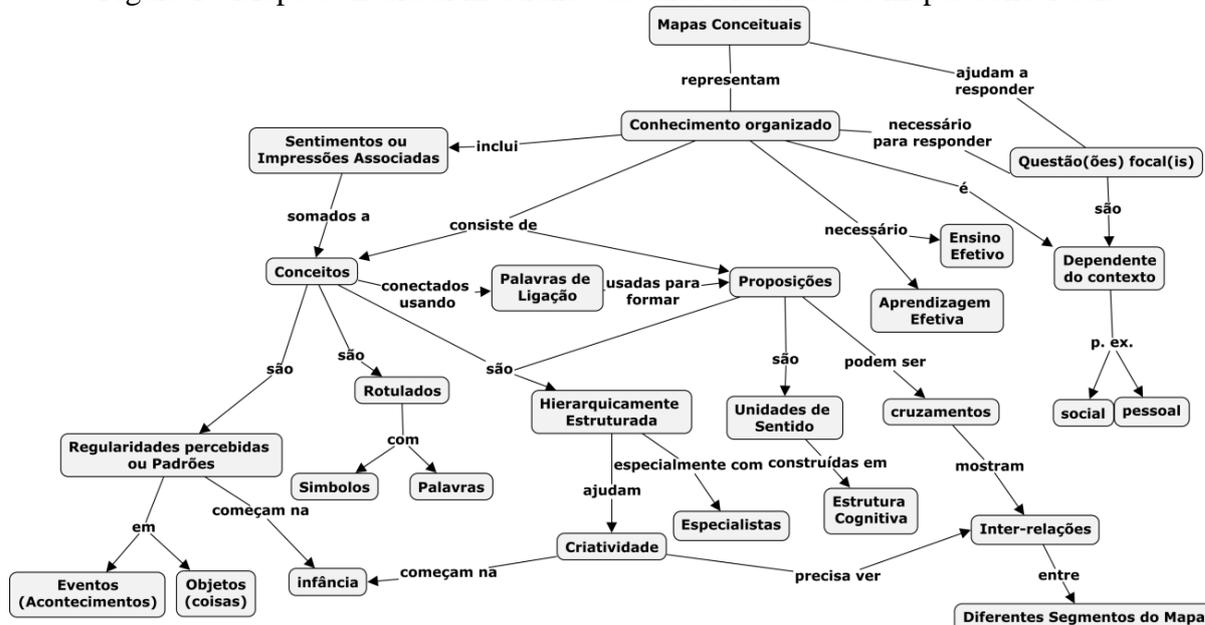
Nesse contexto, os Mapas Conceituais (MC) surgem como uma ferramenta valiosa, pois permitem organizar visualmente os conceitos e suas inter-relações. Conforme Amoretti (2001), os MC correspondem a diagramas hierárquicos que facilitam a organização e correspondência entre conceitos, promovendo uma diferenciação progressiva e uma reconciliação integrativa entre eles. Novak e colaboradores, na década de 1970, desenvolveram os MC como uma estratégia pedagógica para promover essa aprendizagem significativa, permitindo que os alunos visualizem as relações entre diferentes conceitos, hierarquizando e integrando-os de maneira lógica (Praia, 2000).

Além de facilitarem a organização e a integração dos conceitos, os MC têm se mostrado eficientes para superar a abordagem tradicional e exclusivamente expositiva no ensino de Química. Batista e Gomes (2020) ressaltam que os conteúdos de Química, devido à sua grande ocorrência nos fenômenos naturais e cotidianos, são ideais para uma abordagem dinâmica e participativa, que promova o envolvimento ativo dos alunos e incentive a construção de um conhecimento mais profundo e contextualizado. Desse modo, os MC não apenas auxiliam na organização do pensamento, mas também permitem que o aluno desenvolva uma autonomia cognitiva, promovendo um aprendizado mais sólido e duradouro.

Destarte, Novak e Cañas (2010) destacam que, embora os mapas possam, à primeira vista, parecer meras representações gráficas de informações, uma compreensão aprofundada de seus princípios e uma aplicação adequada revelam características fundamentais que tornam essa ferramenta uma metodologia eficaz para a organização, compreensão e criação de conhecimento significativo. Conforme Carabetta Júnior (2013) e Passos *et al.* (2023), os Mapas Conceituais caracterizam-se como uma estratégia pedagógica de notável relevância para o desenvolvimento de processos cognitivos de aprendizagem, estabelecendo uma hierarquia e/ou determinando propriedades que o estudante pode organizar de modo autônomo, revisitando seu conhecimento prévio à medida que constrói o mapa, uma vez que a aquisição de novas informações está diretamente relacionada à estrutura de conhecimentos pré-existentes.

Nesse sentido, a Figura 1 apresenta um Mapa Conceitual que exemplifica a estrutura e as características dos mapas conceituais, destacando a hierarquia dos conceitos, as inter-relações entre eles e a organização visual que facilita a compreensão do tema.

Figura 1 - Mapa Conceitual mostrando as características dos mapas conceituais.



Fonte: Novak e Cañas (2010)

Conforme destacado por Carabetta Júnior (2013), os MC constituem uma técnica versátil, passível de aplicação em diversas situações e para diferentes propósitos. Conforme Praia (2000), Os MC se configuram como um instrumento que destaca não apenas os conceitos, mas também a hierarquia que os organiza e as inter-relações entre eles, as quais são evidenciadas pelas linhas de ligação.

Para construir um MC de maneira eficaz, é fundamental, em primeiro lugar, identificar os conceitos-chave, tanto os subordinados quanto os superordenados, relacionados ao tema em questão. Em seguida, deve-se proceder à hierarquização dos conceitos em uma estrutura bidimensional, onde os conceitos mais específicos e menos abrangentes se agrupam sob aqueles mais gerais e inclusivos. Por fim, é necessário identificar as relações potenciais entre os conceitos, esclarecendo o significado das linhas de ligação através das referidas "palavras de enlace" (Praia, 2000, pg. 132).

No que tange ao ensino de Funções Inorgânicas, um dos temas centrais da Química, os desafios são ainda mais acentuados. A complexidade envolvida na compreensão de conceitos como ácidos, bases, sais e óxidos exige do aluno não apenas uma memorização dos conteúdos, mas também a habilidade de aplicá-los em diferentes contextos e situações. É

nesse sentido que os Mapas Conceituais, ao organizarem visualmente os conceitos e suas inter-relações, podem ser uma ferramenta eficaz para facilitar essa aprendizagem. Andrade e Sartori (2018) reforçam que o uso de sequências didáticas bem estruturadas, como aquelas que incorporam MC, promove a articulação entre os objetivos de ensino e as premissas da aprendizagem significativa, garantindo que o aluno não apenas memorize, mas compreenda e aplique o conhecimento.

Nesse contexto, o presente artigo aborda a utilização de mapas conceituais como uma estratégia pedagógica para auxiliar os alunos na compreensão e apropriação de conceitos científicos, com foco no ensino de Funções Inorgânicas. A justificativa para a escolha dessa temática reside nos desafios observados no processo de ensino-aprendizagem de Química, particularmente no que se refere à internalização dos conceitos e à aplicação dos mesmos em situações práticas. Ao investigar o uso dos MC como recurso pedagógico, este estudo buscou compreender como essa ferramenta pode contribuir para uma aprendizagem mais significativa e contextualizada dos conteúdos de Funções Inorgânicas.

Por fim, são trazidas as considerações finais sobre as contribuições e os desafios apresentados pelos estudantes quanto ao uso desse recurso, considerando-se as particularidades do ensino médio e a aplicação de metodologias ativas que promovam a participação efetiva dos alunos.

## **METODOLOGIA**

A presente pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa-intervenção, modalidade que busca investigar e ao mesmo tempo transformar a prática pedagógica. De acordo com Gil (2010), esse tipo de pesquisa é considerada aplicada, tendo como principal objetivo resolver problemas práticos. No contexto educacional, essa abordagem permite que o pesquisador planeje, implemente e avalie uma intervenção pedagógica com vistas à melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Conforme Damiani *et al.* (2013), a pesquisa de intervenção envolve o planejamento e a aplicação de uma estratégia educacional específica e a subsequente análise de seus efeitos.

Neste estudo, a intervenção foi realizada por meio da aplicação de uma sequência didática (SD) utilizando Mapas Conceituais focada no ensino de funções inorgânicas para estudantes da 1ª série do Ensino Médio da Escola de Ensino Médio Deputado Fausto Aguiar Arruda, localizada no município de Pacatuba, Ceará.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A SD foi organizada em sete etapas distintas, cada uma delas acompanhada por uma pergunta norteadora, com o objetivo de guiar os alunos na construção dos Mapas Conceituais (MC). Conforme afirmam Cañas e Novak (2010), a elaboração de mapas conceituais orientada por uma questão focal específica possibilita que esses instrumentos sejam desenvolvidos em resposta a uma pergunta ou para a compreensão de uma situação particular, proporcionando contexto e direção ao processo de aprendizagem.

Desta forma, na etapa um da SD, foi realizada uma breve introdução sobre o conceito de funções inorgânicas e sua relevância na química, explicando os tipos de funções inorgânicas que seriam abordados, a saber: ácidos, bases, sais e óxidos, bem como suas principais características. Nesta etapa, a pergunta norteadora utilizada foi: “Quais são os principais tipos de funções inorgânicas e como podemos diferenciá-los com base em suas características e aplicações?”. Essa indagação teve a intenção de estabelecer um ponto de partida claro e direcionado para a aula, contribuindo para que os alunos compreendessem o que poderiam esperar aprender. Além disso, promoveu o engajamento ativo e a participação dos estudantes na construção do conhecimento.

Na etapa dois, a turma foi dividida em quatro grupos, a cada um dos quais foi atribuída uma função inorgânica específica para investigar. Cada grupo recebeu a tarefa de buscar informações abrangentes sobre a função designada, incluindo definição, propriedades, exemplos representativos e aplicações relevantes. Os estudantes puderam utilizar uma variedade de fontes, como livros didáticos e recursos disponíveis online, com o auxílio de seus dispositivos móveis, para reunir informações. Essa abordagem permitiu que os alunos explorassem a fundo o tema e compartilhassem seus conhecimentos de forma mais completa com seus colegas.

Segundo Castells (2003, pg. 103), é necessário adotar uma nova postura educacional que não apenas reconheça a *internet* como um meio de aprendizagem, mas também integre essa tecnologia ao processo educativo na sociedade contemporânea. O autor enfatiza a importância de "mudar do aprendizado para o aprendizado-de-aprender", uma vez que a maior parte da informação está online. Dessa forma, os estudantes não devem apenas se concentrar na busca de dados, mas também desenvolver habilidades críticas para decidir o que procurar, como obter e processar essas informações e, principalmente, como utilizá-las no contexto que motivou sua busca.

Essa transformação na abordagem pedagógica é essencial para que os alunos se tornem aprendizes autônomos e capazes de navegar efetivamente no vasto universo de informações disponíveis, permitindo-lhes contextualizar e aplicar o conhecimento adquirido de forma significativa em sua formação acadêmica e futura atuação profissional.

A pergunta norteadora empregada nesta fase da sequência didática foi: “O que precisamos saber sobre a definição, propriedades, exemplos e aplicações da função inorgânica que estamos investigando?”. Esse questionamento direcionou os esforços dos estudantes para os elementos-chave do tópico, destacando os principais aspectos que deveriam ser compreendidos e ajudando a focar a atenção nos conceitos essenciais.

Na etapa três, foi realizada uma apresentação introdutória sobre os Mapas Conceituais, enfatizando sua importância na organização do conhecimento e sua relação com a aprendizagem significativa. Para isso, foi confeccionado um mapa-modelo pelo professor, com a participação dos alunos, abordando o tema "ligações químicas", previamente trabalhado nas aulas de Química.

Seguindo os passos baseados nos princípios apontados por Moreira (2011), a atividade foi organizada de maneira a fomentar um aprendizado mais profundo. Inicialmente, os alunos realizaram a identificação e enumeração dos principais conceitos relacionados ao tema das “ligações químicas”, escrevendo-os no quadro. Esse levantamento permitiu a visualização dos conceitos fundamentais presentes na disciplina.

Na sequência, foi promovida uma avaliação e classificação dos conceitos enumerados, observando sua hierarquia. Essa etapa foi crucial, pois permitiu que as ideias mais gerais fossem colocadas no topo do mapa, enquanto as ideias mais específicas foram organizadas na parte inferior. A estrutura hierárquica facilitou a compreensão das relações entre os conceitos.

Os alunos, então, foram incentivados a elaborar palavras-chave e a formar frases curtas com proposições adequadas, utilizando setas ou traços para conectar os conceitos enumerados. A utilização de descrições sucintas evitou que o mapa conceitual ficasse extenso ou saturado de textos, mantendo o foco na clareza e na concisão.

No momento seguinte, os alunos identificaram as interconexões entre diferentes ideias e conceitos que constituíam o mapa. Com base nas palavras e nos conceitos-chave elencados, construíram um mapa conceitual coerente, permitindo uma leitura significativa sobre o tema das ligações químicas.

Finalmente, os alunos demonstraram como se dá a leitura do mapa. De acordo com Carabetta Júnior (2013), essa etapa consistiu em estruturar e apresentar o mapa conceitual,



Após a construção inicial dos MC, foi promovido um momento em que cada equipe apresentou seu mapa correspondente à função inorgânica estudada. Durante essa fase, os grupos compartilharam suas criações e receberam sugestões de melhorias tanto de seus colegas quanto do professor. Essa etapa foi crucial para que os alunos refletissem sobre suas escolhas e revisassem as conexões entre os conceitos, promovendo uma diferenciação progressiva e uma reconciliação integrativa, conforme os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa (Moreira, 2011).

Conforme apontado por Carabetta Júnior (2013), a diferenciação progressiva refere-se ao desdobramento de um conceito em outros que o compõem, permitindo aos alunos organizar o conhecimento em uma estrutura hierárquica, na qual conceitos gerais são subdivididos em ideias mais específicas. Em contrapartida, a reconciliação integrativa, segundo o mesmo autor, diz respeito à conexão entre conceitos que, à primeira vista, podem parecer distintos, mas que se inter-relacionam de forma significativa. Essa prática favorece a compreensão das interações entre diferentes áreas do conhecimento, enriquecendo o processo de aprendizagem.

Na etapa cinco, foi realizado o refinamento dos Mapas Conceituais produzidos pelas equipes, durante o qual os alunos foram incentivados a identificar quais elementos do mapa foram comunicados de forma eficaz e quais aspectos poderiam ser aprimorados. A pergunta norteadora que orientou esta fase foi: “Ao revisar o Mapa Conceitual de vocês, quais elementos foram representados de forma clara e quais precisam ser ajustados ou melhorados para facilitar a compreensão dos conceitos?”.

Essa abordagem, como ressaltam Passos e Vasconcelos (2023), permite uma avaliação mais abrangente e crítica dos resultados por parte dos alunos, promovendo uma melhor compreensão a partir das variações e das convergências nas representações elaboradas pelos diferentes grupos envolvidos no estudo.

Esse processo de avaliação e refinamento foi crucial para assegurar a qualidade e a eficácia dos Mapas Conceituais elaborados, contribuindo para uma melhor compreensão e comunicação das informações neles contidas. A reflexão crítica promovida nesse momento permitiu que os estudantes revisassem suas escolhas e decisões, aprimorando suas habilidades de organização do conhecimento e a capacidade de expressar conceitos de maneira clara e coerente.

A etapa seis consistiu na integração dos Mapas Conceituais produzidos, com o objetivo de combinar as informações contidas em todos os mapas elaborados anteriormente, criando um Mapa Conceitual integrado. A ênfase na identificação e no destaque das



interações entre as diferentes funções inorgânicas demonstrou como elas se relacionam e como o conhecimento das diversas funções inorgânicas se conecta de maneira global. A pergunta norteadora que orientou esta etapa foi: “Como as diferentes funções inorgânicas se relacionam entre si e de que maneira podemos integrar essas conexões em um único Mapa Conceitual para representar o conjunto dos conhecimentos adquiridos?”.

Essa representação visual integrada é fundamental para fornecer uma visão abrangente e coerente das interconexões entre os conceitos e as funções inorgânicas estudadas, facilitando a compreensão global do tema e permitindo que os participantes identifiquem de forma mais clara como os diferentes elementos se relacionam e se complementam no contexto do assunto abordado.

A etapa sete consistiu na reflexão coletiva sobre o processo de construção dos Mapas Conceituais e a aprendizagem dos conceitos relacionados às funções inorgânicas. Durante essa fase, os estudantes tiveram a oportunidade de compartilhar suas percepções acerca da atividade, enfatizando tanto os desafios quanto as facilidades encontradas ao longo das etapas anteriores. Esse momento de troca foi fundamental para aprofundar a compreensão dos alunos sobre o processo de aprendizagem, uma vez que lhes permitiu expressar, de forma crítica, como a elaboração dos mapas influenciou sua construção de conhecimento.

A avaliação do processo de aprendizagem foi realizada de maneira contínua durante toda a intervenção pedagógica, com base em observações das discussões em grupo, no engajamento ativo dos alunos nas atividades propostas e na progressão visível dos MC. Essa etapa, portanto, foi essencial para consolidar a aprendizagem dos alunos, ao promover a autoavaliação e a metacognição, permitindo que eles refletissem sobre suas trajetórias de aprendizagem e identificassem possíveis melhorias e lacunas em sua compreensão dos conteúdos.

De acordo com Moreira (2011), a avaliação da aprendizagem em sequências didáticas, no contexto de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), deve ocorrer de forma contínua durante sua execução, registrando todas as evidências que possam indicar uma aprendizagem significativa do conteúdo abordado. Portanto, a avaliação deve enfatizar as evidências de compreensão, em vez de focar apenas em comportamentos finais.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados obtidos estudo revelaram *insights* significativos sobre o processo de aprendizagem dos alunos e a eficácia da construção dos MC para o ensino de funções

inorgânicas. Durante a reflexão coletiva, os alunos expressaram que a atividade de elaboração dos MC contribuiu de maneira substancial para uma compreensão mais organizada e clara dos conceitos de ácidos, bases, sais e óxidos. Muitos afirmaram que, embora inicialmente tivessem dificuldades para identificar as relações entre os conceitos, o processo colaborativo os ajudou a superar esse desafio, pois puderam discutir e compartilhar ideias com seus colegas, o que facilitou a assimilação dos conteúdos.

Os estudantes também relataram que o uso dos MC permitiu uma visão mais ampla das conexões entre as diferentes funções inorgânicas, apontando como uma das principais vantagens a visualização hierárquica e interligada dos conceitos, destacando que a construção dos MC tornou o aprendizado menos fragmentado e mais integrado.

Por outro lado, alguns desafios foram mencionados, como a dificuldade inicial em estruturar os mapas de forma coerente e a seleção de palavras de ligação adequadas para expressar as relações entre os conceitos. Apesar disso, ao longo das etapas da sequência didática, os alunos demonstraram progressos significativos, como evidenciado pela evolução dos MC, que se tornaram mais detalhados e precisos na integração dos conhecimentos.

De modo geral, os resultados deste estudo indicam que o uso de MC foi uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem significativa dos alunos sobre funções inorgânicas, com benefícios tanto no engajamento quanto na compreensão dos conteúdos ensinados.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) pelo apoio logístico e financeiro fornecido ao longo deste trabalho.

## **REFERÊNCIAS**

AMORETTI, Maria Suzana Marc. Protótipos e estereótipos: aprendizagem de conceitos. Mapas conceituais: experiência em Educação a Distância. **Revista Informática na Educação: Teoria e Prática**, v. 4, n. 2, p. 49-55, 2001.

ANDRADE, Juliana Pinheiro.; SARTORI, Julia. O professor autor e experiências significativas na educação do século XXI: estratégias ativas baseadas na metodologia de contextualização da aprendizagem. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.



BATISTA, Jhonnata de Souza; GOMES, Maria Graças. Contextualização, experimentação e aprendizagem significativa na melhoria do ensino de Cinética Química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 79–94, 2020.

CARABETTA JÚNIOR, Valter. A utilização de mapas conceituais como recurso didático para a construção e inter-relação de conceitos. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 37, p. 441-447, 2013.

CASTELLS, Manuel. **A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade**. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

DAMIANI, Magda Floriana; ROCHEFORT, Renato Siqueira; CASTRO, Rafael Fonseca de; DARIZ, Marion Rodrigues; PINHEIRO, Silvia Siqueira. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, n. 45, p. 57-67, 2013.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

NOVAK, Joseph Donald; CAÑAS, Alberto José. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, p. 9-29, 2010.

PASSOS, Blanchard Silva; SILVA, Brenno Ramy Teodósio da; SILVEIRA, Felipe Alves; VASCONCELOS, Ana Karine Portela. Mapas conceituais: uma proposta de intervenção no ensino de Química com alunos da 2ª série do ensino médio. **Conexões – Ciência e Tecnologia**, v. 17, p. 022007, 2023.

PASSOS, Blanchard Silva; VASCONCELOS, Ana Karine Portela. Aprendizagem significativa e funções inorgânicas: uma sequência didática baseada em mapas conceituais. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 9, n. 31, 2023.

PRAIA, João Félix. Aprendizagem significativa em D. Ausubel: contributos para uma adequada visão da sua teoria e incidências no ensino. In: **Teoria da Aprendizagem Significativa**. Peniche, Portugal, p. 121-134, 2000.