

**JAQUELINE ARDISSON**

*Instituto Federal do Espírito Santo, IFES,  
Vitória, ES, Brasil.*

**EDMUNDO RODRIGUES JUNIOR**

*Instituto Federal do Espírito Santo, IFES,  
Vitória, ES, Brasil.*

*Recebido em julho de 2023.  
Aprovado em junho de 2024.*

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE FUNÇÕES INORGÂNICAS UTILIZANDO OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

### RESUMO

Além de componente curricular do ensino médio, a Química está incorporada ao nosso cotidiano. No entanto, os métodos usados atualmente para o ensino deste conteúdo em sala de aula, revela o aluno como um sujeito passivo, memorizador e reproduzidor de conceitos. Considerando tal problemática, este trabalho traz como objetivo o desenvolvimento de uma proposta de utilização da metodologia ativa dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), apresentada através de uma sequência didática com enfoque no estudo das funções inorgânicas e suas conexões com aspectos sociais, econômicos e tecnológicos. A proposta tem como público-alvo, alunos da 1ª a 3ª série do ensino médio. Constatamos na literatura que nenhum trabalho abordou simultaneamente todas as funções inorgânicas (ácidos, bases, óxidos e sais), evidenciando uma lacuna a ser explorada e que foi preenchida nesse trabalho. Recomenda-se que esta proposta seja aplicada, também, com outros públicos em outros contextos.

**Palavras-Chave:** três momentos pedagógicos; funções inorgânicas; ensino médio.

### DIDACTIC SEQUENCE ABOUT INORGANIC FUNCTIONS USING THE THREE PEDAGOGICAL MOMENTS

### ABSTRACT

In addition to being a high school curriculum component, Chemistry is incorporated into our daily lives. However, the methods currently used for teaching this content in the classroom reveal the student as a passive subject, memorizer and reproducer of concepts. Considering this problem, this work aims to develop a proposal to use the active methodology of the Three Pedagogical Moments (3MP), presented through a didactic sequence focusing on the study of inorganic functions and their connections with social, economic and technological aspects. The proposal is aimed at students from the 1st to 3rd grades of high school. We found in the literature that no work simultaneously addressed all inorganic functions (acids, bases, oxides and salts), showing a gap to be explored and which was filled in this work. It is recommended that this proposal also be applied with other audiences in other contexts.

**Keywords:** three pedagogical moments; inorganic functions; high school.

Revista UNILUS Ensino e Pesquisa

Rua Dr. Armando de Salles Oliveira, 150  
Boqueirão - Santos - São Paulo  
11050-071

<http://revista.lusiada.br/index.php/ruep>  
[revista.unilus@lusiada.br](mailto:revista.unilus@lusiada.br)

Fone: +55 (13) 3202-4100

## INTRODUÇÃO

As aulas tradicionais de Ciências ainda carregam o estigma de ser uma disciplina complexa, que exige memorização de muitas fórmulas e, muitas vezes, se torna incompreensível e pouco significativa para a maioria dos estudantes.

Maldaner et al. (2006), revela que:

O atual Ensino de Química nas escolas não oportuniza ao estudante um aprendizado que possibilite a compreensão dos processos químicos em si e a construção de um conhecimento químico, relacionando-o com o meio cultural e natural, com questões ambientais, sociais, econômicas, científicas e tecnológicas (MALDANER et al., 2006).

Neste sentido, o aluno se torna um sujeito passivo, apenas memorizando os conteúdos transmitidos pelo professor e que serão reproduzidos na aplicação das provas.

Além disso, as tradicionais aulas expositivas não fazem tanto sentido aos alunos considerando o acesso às informações, cada vez mais facilitado pelas tecnologias digitais.

De acordo com Zanon (2008), a aprendizagem deve retirar o aluno da condição de espectador passivo, promover uma aprendizagem significativa, desenvolvendo conhecimentos abstratos, transformando professor e estudante em sujeitos ativos em contextos que favorecem a mediação de linguagens específicas, valorizadas, sobretudo, em sua dimensão constitutiva, para além da comunicativa. Alternativas para desenvolver o protagonismo dos estudantes são as denominadas metodologias ativas ou métodos ativos.

Neto e Soster (2017) definem métodos ativos, aqueles que provocam o engajamento dos alunos no processo de aprendizagem de forma ativa, tornando-os protagonistas, pensadores críticos e não apenas meros espectadores. A aprendizagem por esses métodos acontece dentro e fora do ambiente escolar, com a participação direta do professor, ou não, como afirmam Valente, Almeida e Geraldini (2017). Tal metodologia se fundamenta numa concepção educacional que privilegia a ação do educando, em oposição aos moldes do que se convencionou denominar ensino tradicional (CUNHA, 2015). Perspectiva essa, que valoriza práticas pedagógicas mais atrativas e que promovem o protagonismo do aluno, autonomia, senso crítico, colaboração e empatia no processo de aprendizagem.

Algumas das metodologias ativas contemplam o ensino híbrido, gamificação, aprendizagem baseada em problemas (PBL), aprendizagem baseada em projetos, sala de aula invertida, storytelling (NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018), cultura Maker (SILVEIRA, 2016) e os três momentos pedagógicos (3MP) (DELIZOICOV ; ANGOTTI, 1990).

Os 3MP, por incorporarem a educação problematizadora de Freire (2011), se desenvolvidos de forma dialógica e a partir da realidade do educando, podem fortalecer o processo de ensino/aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento do senso crítico e para a superação dos níveis de consciência pelo educando (GIACOMINI, 2014).

A perspectiva de Delizoicov e Angotti (1990), também caracterizada por Muenchen e Delizoicov (2013), divide os 3MP em três etapas: Problematização inicial, Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento.

No primeiro momento, são apresentadas aos alunos situações reais sobre determinado tema. Provocados a exporem suas opiniões e conhecimentos prévios sobre aquele assunto, esse momento é primordial para que o sujeito demonstre a necessidade de adquirir novos saberes.

Já no segundo momento, mediado pelo professor, acontece o levantamento dos dados científicos, provocando a curiosidade nos alunos, a necessidade de dialogar com seus pares, pesquisar e ampliar as informações e conseqüentemente culminando na produção de conhecimento significativo.

No último momento, acontece a aplicação desse conhecimento na solução, tanto da problematização inicial, quanto relacionando com problemas do cotidiano desse aluno.

A metodologia dos três momentos pedagógicos, portanto, consiste em práticas pedagógicas que se relacionam com a perspectiva problematizadora para a construção do conhecimento, estimulando as habilidades investigativas e reflexivas do sujeito, motivação essencial para a sua formação crítica.

A metodologia ativa dos 3 MP no ensino de química busca problematizar, estimular e desenvolver o protagonismo do aluno (LIMA, 2012).

Neste trabalho pretende-se apresentar uma sequência didática sobre funções inorgânicas embasada nos 3 MP com potencial para a aplicação no ensino médio.

As funções químicas inorgânicas são conteúdos curriculares da Química, que, de acordo com Pontara e Mendes (2017), possibilitam a conexão temática entre teoria científica e o cotidiano do estudante. Contudo, ainda são discutidas com ênfase na memorização de seus conceitos e características. Além disso, as pesquisas, trabalhos acadêmicos e artigos científicos que abordam essa temática em específico, carecem de propostas metodológicas que compreendam o ensino de ácidos, bases, óxidos e sais para ao ensino médio.

Estes compostos químicos são muito abundantes do planeta e são encontrados na composição da maioria dos minerais. Ademais o discente pode criar condições para propor soluções para desafios locais e/ou globais, relativos à problemática ambiental, social e econômica da atividade mineradora.

Pretendemos nesse trabalho apresentar uma sequência didática (SD) embasada nos três momentos pedagógicos para o ensino de funções inorgânicas no ensino médio.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### A Metodologia ativa como prática pedagógica

De acordo com Freire (2011), ensinar exige convicção de que a mudança é uma possibilidade que surge a partir do movimento dos saberes, através da curiosidade, da reflexão e da autonomia do indivíduo.

Valente (2018), caracteriza a metodologia ativa através da correlação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, onde o indivíduo incorpora o aprendizado por meio de descobertas, investigação e resolução de problemas inerentes ao seu cotidiano.

Ainda nesse cenário, Rodrigues, et al. (2022), afirma que as metodologias ativas estão diretamente ligadas à formação de indivíduos críticos, autônomos, que se posicionem diante dos fatos que os cercam.

A experimentação das metodologias ativas atrela novos conhecimentos, sentidos e novas experiências e “criam oportunidades de uma aprendizagem mais ampla e profunda, que requer espaços de prática frequentes em que o estudante aprende fazendo, e de ambientes ricos em oportunidades e estímulos multissensoriais, que valorizem os conhecimentos prévios dos indivíduos para ancorar novos conhecimentos” (BACICH; MORAN, 2018).

As metodologias ativas contextualizam o ensino da química às mais diversas áreas e currículos, desde a educação, ressaltando o Ensino Médio e a Educação Profissional Tecnológica (EPT) (SILVA; MOURA, 2020), (CARDOSO; BORGES, 2022), perpassando a indústria mineradora (ZIMMER, 2022), (SOUZA; VALADARES, 2022), (DINIZ, et al., 2021), a indústria pesqueira (LEMOS, 2021), a indústria alimentícia (CASTRO et al., 2021) e a área da saúde, através da enfermagem (SANTOS, 2019).

### Metodologia Ativa: Os Três Momentos Pedagógicos

A metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) foi desenvolvida inicialmente nos anos de 1980 pelos autores Demétrio Delizoicov e José André Angotti. Segundo Giacomini (2014), ela incorpora a concepção problematizadora freiriana, pois

prioriza o desenvolvimento crítico ao conhecimento prévio do aluno, sendo fortalecido durante processo de ensino/aprendizagem.

Para os autores Castro et.al. (2021), tal metodologia propõe a contextualização dos conteúdos a partir de situações do cotidiano dos estudantes, considerando seus conhecimentos prévios como subsídio para novas aprendizagens.

A proposta dos 3MP está estruturada em: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

A problematização inicial, de acordo com Souza e Valadares (2022), é o momento em que as situações reais problematizadas são apresentadas aos alunos pelo professor. Essas situações estão relacionadas ao tema que será trabalhado e por serem reais ao cotidiano desse aluno, instigam e mobilizam a exposição do seu conhecimento prévio.

Klein, Pereira e Muenchen (2021), reforçam que o objetivo desse momento é questionar e demonstrar que esse conhecimento preliminar é insuficiente considerando a abordagem temática, sendo assim, se faz necessária a construção de novos saberes a partir da situação problema.

Já a organização do conhecimento, conforme Souza e Valadares (2022), compreende o momento em que definições e conceitos são relacionados de maneira amplificada, explicativa e interdisciplinar, tanto de conteúdos curriculares e componentes transversais.

Para tanto, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), Klein, Pereira e Muenchen (2021), concordam que o docente deve dispor de recursos diversos para desenvolver esse momento de forma dinâmica, apresentando os caminhos das possíveis soluções para a problematização inicial.

O momento conclusivo consiste na aplicação do conhecimento, que, segundo Souza e Valadares (2022), remete a sistematização dos novos saberes incorporados pelos estudantes, “com o intuito de analisar e interpretar as situações iniciais problematizadas” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007).

Essa aplicação permite a avaliação “e, ainda, outras situações que possam ser compreendidas pelos mesmos conhecimentos” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007), relacionados ou não com a temática inicial.

Segundo Castoldi e Polinarski (2009), a exposição do conteúdo de forma diferenciada, possibilita que o professor utilize os 3MP na construção de uma sequência didática com a participação dos alunos.

Utilizando os mais diversos recursos educacionais, o professor pode evidenciar os aspectos atrativos do conteúdo e, conseqüentemente, despertar o interesse dos alunos (DOMINGUES; CARVALHO; PHILIPSEN 2021).

Souza e Valadares (2022) mostraram que os 3MP pode potencializar o processo de ensino/aprendizagem uma vez que alunos conseguiram incorporar, aplicar, posicionar e tomar decisões em assuntos relacionados à temática mineração com enfoque CTS, incluindo aspectos políticos, sociais, ambientais, econômicos e científicos.

## As Funções Inorgânicas e a Mineração

A Base Nacional Comum curricular (BNCC), assegura que é necessário “contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas” (BRASIL, 2018, p.16).

Na BNCC, para o Ensino Médio, “a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe que os estudantes possam construir e utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente” (BRASIL, 2018, p.470). Além disso, “são definidas competências específicas para cada área do conhecimento, que

também orientam a construção dos itinerários formativos relativos a essas áreas” (BRASIL, 2018, p.469).

Para cada competência, são relacionadas habilidades específicas do componente curricular abordado. Considerando o ensino de Química como componente e o estudo das funções inorgânicas como conteúdo, são habilidades relevantes:

(EM13CNT104) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos (BRASIL, 2018).

(EM13CNT105) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida (BRASIL, 2018).

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica (BRASIL, 2018).

(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos decorrentes do descarte inadequado de resíduos do beneficiamento de rochas ornamentais no meio ambiente e da necessidade da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

De acordo com Miessler, Fischer e Tarr (2014), a química inorgânica pode ser descrita como aquela que aborda todos os elementos da tabela periódica de forma ampla e irrestrita. Em resumo, ainda segundo os autores, a área da química inorgânica é vasta, fornecendo um campo ilimitado para a pesquisa e possíveis aplicações práticas.

Considerando como campo de estudo, a química inorgânica, evidenciado por Miessler, Fischer e Tarr (2014), foi extremamente importante durante os primeiros anos de exploração e desenvolvimento dos recursos minerais, envolvendo o desenvolvimento de métodos de análise qualitativa entre outros, a fim de identificá-los.

As funções inorgânicas, grupos de substâncias químicas com propriedades funcionais semelhantes e que constituem um dos conteúdos do currículo de Química no Ensino Médio, como ácidos, bases, sais e óxidos, compreendem as substâncias mais abundantes da crosta terrestre e estão presentes em inúmeras situações do cotidiano além da sala de aula, como na medicina e em processos industriais, por exemplo.

A indústria química, destacam Shriver e Atkins (2003), é fortemente dependente da química inorgânica por ser essencial para a formulação e o melhoramento de materiais modernos de uso industrial e apresentar expressivo impacto ambiental.

Nesse contexto, Souza e Valadares (2022), trazem a luz a temática mineração como assunto considerado interdisciplinar e intimamente ligado a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que interligam o progresso do conhecimento científico e tecnológico às suas controversas consequências para a sociedade.

A mineração está intimamente ligada aos saberes da química inorgânica desde o processo de extração, tendo em vista sua composição química, valor agregado a sua composição mineralógica, formas de processamento e beneficiamento considerando as reações químicas de cada constituinte da rocha. Segundo Vidal, Azevedo e Castro (2014), quando afirma que o granito é considerado como qualquer rocha não-calcária enquanto que o mármore é uma rocha de origem sedimentar calcária, o carbonato de cálcio, segundo Rayner-Canham e Overton (2015).

Como proposta de prática pedagógica para o Ensino Médio, Giese, Faria e Cruz (2020), adotaram a aplicação de um jogo (Minerópolis), que pela análise de conteúdo dos resultados, apresenta potencial educativo para o conteúdo de Química associado à mineração, além de propiciar o diagnóstico das dificuldades dos estudantes na distinção entre composição química e elemento químico após a prática.

Já Castro et. al. (2021), abordam o ensino de funções inorgânicas ácidos-bases, utilizando uma sequência didática que se mostrou uma ferramenta importante e efetiva que, segundo as análises dos resultados, favoreceu o debate em sala de aula.

aumentou o senso crítico dos alunos, evidenciando o aprendizado do conteúdo de maneira dinâmica.

A abordagem de funções inorgânicas no ensino médio utilizando metodologias ativas também estão presentes nos trabalhos de Dumont, Carvalho e Neves (2016), Inocente, Castaman e Tommasini (2018) e Machado e Figueiredo (2020).

## A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A proposta de prática pedagógica é uma sequência didática sobre funções químicas inorgânicas embasada nos Três Momentos Pedagógicos e que poderá ser aplicada no ensino médio.

Belarmino (2018), afirma que as sequências didáticas têm por finalidade o desenvolvimento do ensino a partir da criação de um ambiente onde o processo de aprendizagem se estabelece. Para que isso ocorra é necessário expor um tema problematizador que motive, provoque uma discussão.

Tal discussão, Cavalcanti, Ribeiro e Barro (2018), asseguram que o tema problematizador desafia o aluno a buscar argumentos fundamentados em conteúdos técnicos, científicos e sociais para uma possível solução.

Nesse contexto, segundo Giordan, Guimarães e Massi (2012), a sequência didática é um instrumento utilizado para fortalecer as relações desenvolvidas entre professores e estudantes, através da prática e na vivência da sala de aula.

Vidrik, Almeida e Malheiro (2020), complementam os autores supracitados, ao afirmar que a sequência didática compreende um conjunto de momentos pedagógicos realizados ao longo de determinado número de aulas, com o intuito de promover o entendimento de conceitos que possam ser retomados a qualquer momento.

Desse modo, a abordagem do estudo das funções inorgânicas associada à mineralogia permite uma contextualização do ensino de química, aproximando-a do cotidiano do aluno (Finger e Bedin (2019))

A proposta de sequência didática, incorporando os 3MP, está apresentada abaixo:

### Etapa 1: Problematização:

- a) Apresentação do vídeo: Resíduos Mármore  
(<https://www.youtube.com/watch?v=AE65a-dxCac>)
- Problema gerador: Como as propriedades das funções inorgânicas presentes na composição das rochas ornamentais podem direcionar a correta utilização dos seus resíduos?
  - Carga horária: 1 aula presencial de 50 minutos

### Etapa 2: Organização do Conhecimento

- a) Aula expositiva dialógica
- Conceituar as funções inorgânicas (ácidos, bases, sais e óxidos) e suas propriedades correlatas à formação das rochas ornamentais (granito, mármore e quartzito).
  - Relacionar a composição química dos resíduos oriundos da extração e beneficiamento das rochas ornamentais.
  - Carga horária: 1 aula presencial de 50 minutos

## 2. Visita técnica a uma pedreira/marmoraria - “Não existe jogar fora!”

- a) Propor uma entrevista conectando o tema gerador com a realidade socioeconômica local e com os problemas oriundos dos resíduos sólidos e como esses são tratados pelas empresas após o beneficiamento.
- b) Questionário:
  - O que é feito dos resíduos sólidos gerados pelas empresas locais tanto através da extração quanto do beneficiamento?
  - Como esse resíduo é disposto no meio ambiente?
  - Esse resíduo é reutilizado? De que maneira?
  - Existem projetos para reutilização desse resíduo?
  - Como o conhecimento das propriedades das funções inorgânicas, presentes na composição mineralógica do granito, mármore e quartzito, influenciam na reutilização desse resíduo pela empresa?
- c) Carga horária: 2 aulas presenciais de 50 minutos cada ou 1 turno completo.

## 3. Aula prática

- a) Análise do comportamento de fragmentos de mármore e granito em meio a solução ácida e básica no laboratório de química. (Utilização de Roteiro)
- b) A partir dos resultados do experimento, identificar os minerais constituintes do mármore e granito; processo de formação geológico dessas rochas e as possibilidades de reuso desses resíduos.
- c) Carga horária: 2 aulas presenciais de 50 minutos + Atividades extraclasse

## Etapa 3: Aplicação do Conhecimento

### 1. Seminário

Aplicação, através da produção de um seminário, considerando as respostas da entrevista conectando-as às informações trazidas pelo professor como gráficos, infográficos e dados globais de como esses resíduos são tratados e reutilizados com sucesso atualmente.

- a) Carga horária: 2 aulas presenciais de 50 minutos cada + Atividades extraclasse

### 2. Jogos de perguntas e respostas

Aplicação através da criação de jogos, em grupos, de perguntas e respostas sobre os minerais vistos na aula prática sobre os constituintes do “pó de pedra”, sua composição química e seu potencial como fertilizante.

- a) Carga horária: 1 aula presencial de 50 minutos cada + Atividades extraclasse

### 3. Avaliação

Será avaliado as etapas dos três momentos pedagógicos tais como:

- a) Os questionamentos produzidos pelos alunos durante a problematização com a apresentação do vídeo;
- b) A aplicação do conhecimento com a produção do seminário com o tema: “Não existe jogar fora!”, conectando a organização do conhecimento da aula expositiva e da visita técnica/entrevista sobre os resíduos das rochas ornamentais;
- c) A organização do conhecimento, avaliando o relatório da aula prática, além da aplicação desse conhecimento, avaliando a produção, em grupos, do jogo de perguntas e respostas “Quem é você? ”, incorporando os conhecimentos da aula prática sobre os constituintes do pó de pedra, suas funções inorgânicas (ácidos, bases, sais e óxidos) e potencialidades econômicas dos seus resíduos.
- d) Carga horária: 9 aulas de 50 minutos

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática sobre funções inorgânicas apresentada através da abordagem metodológica dos 3MP, permite que os estudantes transitem por problemáticas sociais, econômicas e ambientais da atividade mineradora, desenvolvendo habilidades intercomunicativas, crítica e criativa sem se desconectar do conteúdo didático químico abordado (ácido, base, óxidos e sais).

Cabe destacar ainda que nossa sequência didática se relaciona com os trabalhos escritos por Siqueira et. al. (2020); Zimmer (2022); Souza e Valadares (2022), por se tratar da temática mineração e possui pontos comuns com Lima (2019) e Diniz et. al. (2021), por abordar funções inorgânicas.

Contudo, nenhuma referência bibliográfica consultada para esse trabalho englobou o estudo das funções inorgânicas como conteúdo completo da grade disciplinar da química inorgânica (ácidos, bases, óxidos e sais). A presente SD poderá ajudar a preencher essa lacuna.

Para a aplicação desta proposta de SD, os instrumentos de coleta e produção de dados demandam a utilização de: questionários físicos ou disponibilizados online através do Google Forms, entrevista aberta e semiestruturada, celular ou tablet, vidrarias, amostras minerais, materiais e reagentes químicos, caderno de anotações, cartazes, gráficos e infográficos.

Para analisar as respostas dos alunos utilizaremos a técnica de análise de conteúdo ou análise textual discursiva.

Possíveis adaptações dessa sequência didática podem implicar a sua utilização e execução em disciplinas de cursos de graduação como Ciências Biológicas, Geologia e Química, que compartilham dos conteúdos da Química Inorgânica.

### REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.



BELARMINO, A. S. Oralidade e Argumentação: Análise de uma proposta de ensino por meio do gênero debate. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 28 fev. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/handle/10/10350>. Acesso em: 20/11/2022.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

CARDOSO, L.; BORGES, K. Aprendizagem Baseada em Problemas: Uma proposta de intervenção para o ensino das Geociências na Educação Profissional e Tecnológica. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 7, p. e29411729905-e29411729905, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/29905>. Acesso em: 10/11/2022.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. I Simpósio Internacional de Ensino e Tecnologia, p. 684-692, 2009.

CASTRO, M.; RAMOS, L.; ALVES, E. e SAQUETI, B. Química e a alimentação: Uma sequência didática para o ensino de Química utilizando os três momentos pedagógicos para o ensino de funções inorgânicas. *Research, Society and Development*. October 2021. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/21914/19511/264073> Acesso em: 30/10/2022.

CAVALCANTI, M.; RIBEIRO, M. .; BARRO, M. Planejamento de uma sequência didática sobre energia elétrica na perspectiva CTS. *Ciência e Educação (UNESP)*, v. 24, p. 859-874, 2018.

CUNHA, M. A Aprendizagem Ativa na Filosofia Educacional de John Dewey. Ribeirão Preto 2015. Disponível em <http://www2.espm.br/sites/default/files/pagina/deweyaprendizagemativa.pdf> Acesso em: 28/10/2022.

DELIZOICOV, D. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 1.ed. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. . Física. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J..; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

DINIZ, F. E.; DA SILVA, C. D. D.; BIZERRA, A. M. C.; DOS SANTOS, D. B. A abordagem dos três momentos pedagógicos: aplicação no estudo de funções orgânicas e meio ambiente. *Retratos da Escola*, v. 15, n. 31, p. 241-261, 2021.

DOMINGUES, Guilherme Henrique Correia; DE CARVALHO, Hercília Alves Pereira; PHILIPPSSEN, Gisele Strieder. Ensino de circuitos elétricos por meio de tecnologias digitais: uma proposta didática baseada na Aprendizagem Significativa e nos Três Momentos Pedagógicos. *Revista Insignare Scientia-RIS*, v. 4, n. 6, p. 597-613, 2021.

DUMONT, L..; CARVALHO, R..; NEVES, A.. O peer instruction como proposta de metodologia ativa no ensino de química. *Journal of Chemical Engineering and Chemistry - Vol. 02, N. 03*, p. 107-131, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18540/2446941602032016107> Acesso em: 11/11/2022.

FINGER, I.; BEDIN, E. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência química. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 2, n. 1, p. 8-24, 2019.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 43. ed., São Paulo: Paz e Terra, 2011.

- GIACOMINI, A. Intervenções curriculares na perspectiva da Abordagem Temática: avanços alcançados por professores de uma escola pública estadual do RS. Dissertação, (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde), Santa Maria: PPGECQV/CCNE/UFSM, 2014.
- GIESE, E.; FARIA, F.; CRUZ, J. Mineropólio: uma proposta de atividade lúdica para o estudo do potencial mineral do Brasil no Ensino Médio. Química Nova na Escola, v.n.3,2020.
- GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y.; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências. 2012 Disponível em: [http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151673132019000300625&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132019000300625&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em:11/11/2022.
- INOCENTE, L.; TOMMASINI, A.; CASTAMAN, A. S. Metodologias Ativas na Educação Profissional e Tecnológica. Redin - Revista Educacional Interdisciplinar, Taquara, v. 7, n. 2, p. 1-10, Out. 2018.
- KLEIN, S. G., PEREIRA, D. N., & MUENCHEN, C. Avaliação da Aprendizagem na Abordagem Temática: Um Olhar Para os Três Momentos Pedagógicos. Investigações Em Ensino De Ciências, v.26, n.1, p.375-387. 2021.
- LEMOS, Arthur Ferreira et al. Contextualizando As Funções Inorgânicas no Ensino de Química através do Escurecimento do Camarão numa Cidade de Economia Pesqueira. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/5747>. Acesso em: 10/11/2022.
- LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. Revista Espaço Acadêmico, Londrina, v. 12, n. 136, 2012.
- MACHADO, R. de M.; FIGUEIREDO, A. de C. Metodologias ativas e tecnologias digitais como potencializadoras do processo de ensino-aprendizagem no Ensino Médio Integrado. Revista Semiárido De Visu, v. 8, n. 3, p. 537-549, 2020.
- MALDANER, O. A. et. al. Pesquisa sobre Educação em Ciências e Formação de Professores. In: SANTOS, F. M. T. dos e GRECA, I. M. (org) A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Me-todologias. Ijuí: UNIJUÍ, 2006.
- MIESSLER, G., FISCHER, P., TARR, D. Química inorgânica. tradução Ana Julia Perrotti-Garcia; revisão técnica Cid Pereira, André Luiz Bogado. - 5. ed. - São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.
- MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D.. Concepções sobre problematização na educação em ciências. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 2013, n.º Extra, pp. 2447-2451.
- NETO, O. SOSTER, T. (org.). Inovação acadêmica e aprendizagem ativa. São Paulo: Penso, 2017. Disponível em: <https://play.google.com/books/reader?id=tN3XDgAAQBAJ&hl=pt&pg=GBS.PR>. Acesso em: 30/10/2022.
- NEVES, V.; MERCANTI, L. B.; LIMA, M. T. Metodologias Ativas: perspectivas teóricas e práticas no ensino superior. Campinas - SP: Pontes Editores, 2018.
- PONTARA, A.; MENDES, A. O Estudo de Funções Inorgânicas: Uma Proposta de Aula Investigativa e Experimental. Kiri-kerê: Pesquisa em Ensino, v. 2, p. 20-38, 2017.
- RAYNER-CANHAM, G.; OVERTON, T. Química Inorgânica Descritiva. 5ª ed. Editora GEN: Rio de Janeiro, 2015

RODRIGUES, D. G., BEHRENS, M. A., SAHEB, D., ARAÚJO, N. C. R. Metodologias ativas a partir de uma visão inovadora. *Research, Society and Development*, v.11,n.6, 2022.

SANTOS, Taciana da Silva. Práticas docentes de enfermeiras que atuam na Educação Profissional e Tecnológica. 2019. 134 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco IFPE, Campus Olinda, Olinda, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifpe.edu.br/xmlui/handle/123456789/143?show=full>. Acesso em: 11/11/2022.

SHRIVER, D.F.; ATKINS, P.W. Química Inorgânica. Porto Alegre: Bookman, 2003.

SILVA, B.; MOURA, F. Sala de Aula Invertida no Ensino de Química: limites e possibilidades nas vozes discentes. *Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar*, v. 6, n. 17, 2020.

SILVEIRA, Fábio. Design & Educação: novas abordagens. p. 116-131. In: MEGIDO, Victor Falasca (Org.). *A Revolução do Design: conexões para o século XXI*. São Paulo: Editora Gente, 2016.

SIQUEIRA, E.; MARQUES, F. C.; IZO, F.; SOUZA, T. da S. de. Sequência Didática Sistematizada nos Três Momentos Pedagógicos para o Ensino de Ciências com Articulação na Nova Base Nacional Comum Curricular. *Revista Prática Docente*, v. 5, n. 3, 2020.

SOUZA, B.; VALADARES, J. O ensino de ciências a partir da temática Mineração: uma proposta com enfoque CTS e três momentos pedagógicos. *Ciência & Educação*, Bauru, v.28, 2022,

VALENTE, J. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, Lilian de; MORAN, José. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-44.

VALENTE, J.; ALMEIDA, M.; GERALDINI, A. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 17, n. 52, p. 455-478, 26 jun. 2017.

VIDAL, F. W. H.; AZEVEDO, H. C. A.; CASTRO, N. F. Tecnologia de rochas ornamentais: pesquisa, lavra e beneficiamento. 1ª ed. Editora CETEM: Rio de Janeiro, 2014.

VIDRIK, E.; ALMEIDA, W.; DA SILVA MALHEIRO, J. As contribuições de uma sequência didática com enfoque investigativo para o ensino de química. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 15, n. 1, p. 488-498, 2020.

ZANON, L. B. Tendências Curriculares no Ensino de Ciências/Química: um olhar para a contextualização e a interdisciplinaridade como princípios de formação escolar. In: ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. *Educação química no Brasil: memórias, políticas e tendências*. Campinas, SP: Editora Átomo, 2008.

ZIMMER, C. G. A química do banho de ouro em bijuterias: uma proposta de ensino baseada nos Três Momentos Pedagógicos. *Química Nova na Escola*, v. 44, n. 1, p. 76-80, 2022.