

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA EPT

JAQUELINE ARDISSON

**PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS NO
ESTUDO DAS FUNÇÕES INORGÂNICAS PARA CURSOS TÉCNICOS
INTEGRADOS AO ENSINO MÉDIO.**

Cachoeiro de Itapemirim

2023

JAQUELINE ARDISSON

**PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS NO
ESTUDO DAS FUNÇÕES INORGÂNICAS PARA CURSOS TÉCNICOS
INTEGRADOS AO ENSINO MÉDIO.**

Monografia apresentada à Coordenadoria do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Práticas Pedagógicas para EPT, do Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus* Cachoeiro de Itapemirim, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Práticas Pedagógicas para EPT.

Orientador: Prof. Dr. Edmundo Rodrigues Junior

Cachoeiro de Itapemirim

2023

(Biblioteca do Campus Cachoeiro de Itapemirim)

A676p Ardisson, Jaqueline.

Proposta de utilização dos três momentos pedagógicos no estudo das funções inorgânicas para cursos técnicos integrados ao ensino médio / Jaqueline Ardisson. - 2023.
43 f. ; 30 cm.

Orientador: Edmundo Rodrigues Júnior

TCC (Especialização) Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Cachoeiro de Itapemirim, Pós-Graduação Lato Sensu em Práticas Pedagógicas para Professores, 2023.

1. Química. 2. Química inorgânica. 3. Ensino médio. 4. Ensino profissionalizante. I. Rodrigues Júnior, Edmundo . II. Título III. Instituto Federal do Espírito Santo.

CDD: 546

Bibliotecário/a: Jacqueline Machado Silva CRB-ES nº 640

JAQUELINE ARDISSON

**PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS NO
ESTUDO DAS FUNÇÕES INORGÂNICAS PARA CURSOS TÉCNICOS
INTEGRADOS AO ENSINO MÉDIO.**

Monografia apresentada à Coordenadoria do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Práticas Pedagógicas para EPT, do Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus* Cachoeiro de Itapemirim, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Práticas Pedagógicas para EPT.

Aprovado em 10 de maio de 2023.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Edmundo Rodrigues Junior
Instituto Federal do Espírito Santo
(Orientador)

Prof. Dr. Paulo José Pereira de Oliveira
Instituto Federal do Espírito Santo
(Membro Externo)

Prof. Dr. Fabielle Castelan Marques
Instituto Federal do Espírito Santo
(Membro Interno)



Emitido em 10/05/2023

FOLHA DE APROVAÇÃO-TCC Nº 3/2023 - CAI-CCTI (11.02.18.01.08.02.07)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 22/05/2023 14:07)
EDMUNDO RODRIGUES JUNIOR
PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO
CAI-CCTI (11.02.18.01.08.02.07)
Matricula: 1670128

(Assinado digitalmente em 22/05/2023 15:39)
FABIELLE CASTELAN MARQUES
PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO
CAI-CCTI (11.02.18.01.08.02.07)
Matricula: 1659158

(Assinado digitalmente em 22/05/2023 14:25)
PAULO JOSE PEREIRA DE OLIVEIRA
PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO
CAI - CCEM (11.02.18.01.08.02.05)
Matricula: 1652975

Visualize o documento original em <https://sipac.ifes.edu.br/documentos/> informando seu número: **3**, ano: **2023**, tipo:
FOLHA DE APROVAÇÃO-TCC, data de emissão: **22/05/2023** e o código de verificação: **de81759a64**

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. É destinada a cursos técnicos integrados ao Ensino Médio e tem como público alvo alunos da 1ª série destes cursos. Antes de elaborar a sequência didática realizamos uma revisão bibliográfica sobre o tema. Constatamos que nenhum dos artigos que trouxeram a temática funções inorgânicas englobou, de fato, a aplicação de todas elas (ácidos, bases, óxidos e sais), evidenciando uma lacuna a ser explorada e que foi preenchida nesse trabalho. Como complemento à esta proposta, recomenda-se sua aplicação em cursos técnicos concomitantes e subsequentes em mineração e também em cursos técnicos em química e meio ambiente por se ajustar ao contexto e demandas dos mesmos.

Palavras-chave: Três Momentos Pedagógicos; Funções inorgânicas; EPT

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 (3PM), presented through a didactic sequence focusing on the study of inorganic functions and their connections with social, economic, and technological aspects. It is aimed at technical courses integrated into high school and its target audience is students in the 1st year of these courses. Before elaborating on the didactic sequence, we carried out a bibliographic review on the subject. We found that none of the articles that brought the theme of inorganic functions encompassed, in fact, the application of all of them (acids, bases, oxides and salts), showing a gap to be explored that was filled in this work. As a complement to this proposal, its application is recommended in concurrent and subsequent technical courses in mining and also in technical courses in chemistry and the environment, as it adjusts to their context and demands.

Keywords: Three Pedagogical Moments; Inorganic functions; PTE.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 O PESQUISADOR E SEU CONTEXTO	6
1.2 APRESENTANDO A PESQUISA	8
1.3 OBJETIVOS	12
1.3.1 Objetivo Geral	12
1.3.2 Objetivos Específicos	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 A METODOLOGIA ATIVA COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA	19
2.2 METODOLOGIA ATIVA: OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS	21
2.3 AS FUNÇÕES INORGÂNICAS E A MINERAÇÃO	21
3 PROPOSTA DE PRÁTICA PEDAGÓGICA	24
4 METODOLOGIA	31
4.1 <i>LOCUS</i> E SUJEITOS DA PESQUISA	31
4.2 METODOLOGIA DA PESQUISA	31
4.2.1 INSTRUMENTOS DE COLETA E PRODUÇÃO DE DADOS	32
4.2.2 METODOLOGIAS DE ANÁLISE DE DADOS	32
4.2.2.1 Pré-Análise	32
4.2.2.2 Exploração do material	33
4.2.2.3 Tratamento dos resultados, as inferências e a interpretação	33
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	34
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

1.1 O PESQUISADOR E SEU CONTEXTO

Venho de uma família simples, cujos pais nasceram e foram criados na zona rural, onde o acesso à educação básica era artigo de luxo e para poucos. De certa forma, podemos dizer que grandes foram as mudanças pelas quais a educação brasileira se moldou até hoje, mas não suficientes ao ponto de se afirmar que o seu acesso seja igualitário.

Minha mãe, por sentir na pele todas as dificuldades trazidas pelo pouco estudo, foi minha maior incentivadora desde as primeiras investidas no mundo das letras através das histórias em quadrinhos (paixão da infância), dos livros infantis de Érico Veríssimo até a faculdade.

Iniciei a vida escolar ainda morando na zona rural, em uma escola unidocente onde uma única professora lecionava para todas as séries iniciais. Aos 10 anos de idade, nos mudamos para Cachoeiro de Itapemirim – ES, cidade grande, urbanizada, bem diferente do que eu estava acostumada. Aqui, minhas primeiras experiências educacionais se tornaram uma odisséia intercalando momentos extraordinários e outros muito complexos e desafiadores.

Estudei em escola pública durante todo o Ensino Fundamental e Médio, foram anos de inúmeras descobertas, transformações internas e externas. O Ensino Médio, que na década de 1990 era conhecido como Segundo Grau, era dividido em profissionalizante como os cursos de Edificações, Contabilidade e o Normal, e em não-profissionalizante, chamado de Científico.

Decidi por cursar o Científico uma vez que o mesmo englobava mais disciplinas e conteúdos mais aprofundados em relação aos cursos profissionalizantes. O Científico era bastante procurado pelos estudantes que desejavam prestar vestibular e tentar garantir uma vaga em cursos de graduação.

Antes mesmo de ingressar no Ensino Médio, já sonhava e idealizava conquistar uma vaga em um curso superior. Inúmeras eram as possibilidades naquele vasto campo de possíveis profissões, uma em especial chamava minha atenção, o curso de medicina.

Optar por esse curso não foi ao acaso ou sem motivação. Gostava de Biologia e Química, disciplinas específicas da grade de medicina, por serem conteúdos instigantes, de uma complexidade e conexão única de saberes, além do mérito das professoras Théa Baptista e Gertrudes Callegari, responsáveis por fazerem destas, um caso de amor e que me deixaram cada vez mais certa daquela escolha.

Mesmo em meio às greves no ensino público, constates naquela época, segui firme no meu propósito de cursar medicina e no final do terceiro ano, de vestibular em vestibular, iniciei minha jornada em busca da tão sonhada aprovação. Não aconteceu como eu havia planejado, a concorrência era altamente agressiva, uma disputa desigual entre a escola pública e privada, e de quem estava melhor preparado emocionalmente.

Depois de quatro anos de tentativas frustradas desisti, momentaneamente, da faculdade. Comecei então a trabalhar como auxiliar de secretaria escolar em uma escola estadual de ensino fundamental e médio. Não era o emprego que eu havia idealizado, todavia, foi aonde entendi que o “cuidar” e o “curar” que eu desejava realizar sendo médica, também acontecia em outros meios profissionais e que eram tão importantes quanto a medicina. Trabalhando diariamente com vários professores e pedagogos, pude vivenciar a construção do conhecimento a partir da perspectiva do docente e não mais apenas como aluna.

A partir desta desconstrução, entendi que existiam outros caminhos profissionais, novas formas de ver a graduação, não apenas como um lugar que seleciona os mais aptos a partir de uma subserviência de classes sociais. Optei por cursar Ciências Biológicas pelas possibilidades profissionais pós conclusão do curso. Poderia lecionar, atuar como Bióloga ou trabalhar com pesquisa científica.

A vida se transforma e quase nunca segue a nossa vontade ou planejamento, confirmando o “mantra” de Lavoisier (1789), “na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”.

No meio da graduação, para assumir um cargo após a aprovação no Concurso Público dos Correios, mudei de cidade e aquelas inúmeras possibilidades iniciais tomaram outro rumo. Me vi obrigada a suspender um projeto de pesquisa sobre fungos patogênicos e os estágios de prática educacional e o trabalho de conclusão de curso ficaram comprometidos, principalmente pela falta de tempo.

Após a conclusão da graduação em Ciências Biológicas no ano de 2005, continuei trabalhando no serviço público por quase nove anos e, parafraseando Freire (1980), o conhecimento adquirido e transformado durante os quatro anos de faculdade não me proporcionaram a liberdade desejada sem o seu movimento prático.

Ansiando por movimentar o conhecimento absorvido, porém estático, depois de sair do emprego me aventurei em um Curso Técnico em Química no ano de 2013. Pude colocar em prática o que havia aprendido durante a graduação, monitorando, orientando e ensinando meus colegas nas disciplinas que eu já dominava e aprendendo como utilizar a química em setores múltiplos, desde o tratamento de água e esgoto, indústria alimentícia até o setor de petróleo e gás. Isso tudo a partir dos estágios profissionalizantes obrigatórios e muito necessários, além das visitas técnicas que provocam uma guinada sobre o panorama da prática profissional.

Se para Darwin, em pleno século XIX, a sobrevivência não estava ligada a força e sim àquele que melhor conseguia se adaptar às mudanças, a pandemia de Covid-19 reforçou substancialmente essa teoria no quesito educação. A Educação à Distância, uma realidade do século XXI, foi e continua sendo muito questionada, portanto, a educação profissional através da tecnologia precisa fazer parte deste constante movimento adaptativo.

É através das práticas educacionais do ensino profissional que, disciplinas como por exemplo, matemática, química e física, serão contextualizadas com as práticas do dia a dia terão seus “efeitos colaterais aterrorizantes” mitigados.

Por fim, ponderando ainda sobre o ensino profissionalizante agregado à graduação, provocador do crescimento pessoal e profissional imensurável no contexto da minha história de vida, consegui perceber claramente que nada se criou ou se perdeu pelo caminho, a transformação foi e sempre será contínua.

1.2 APRESENTANDO A PESQUISA

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. Além disso, as tradicionais aulas expositivas não fazem tanto sentido aos alunos

considerando o acesso às informações, cada vez mais facilitado pelas tecnologias digitais.

As tecnologias digitais podem promover maior autonomia de acesso ao conhecimento e, de acordo com Abranches (2017), contribuem para o desenvolvimento de algumas habilidades, como agilidade de raciocínio, capacidade de aprendizado e pensamento estratégico.

Além disso, Reis et al. (2017), conecta as tecnologias da informação com o desenvolvimento de estratégias que podem ser utilizadas como mediadoras para o ensino de Química.

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.

De acordo com Zanon (2008), a aprendizagem que retira o aluno da condição de espectador passivo, promove 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.

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 E ANGOTTI, 1990).

Os 3MP, por incorporarem a concepção dialógica e problematizadora de Paulo 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), segmenta os 3MP em: 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 integrado ao técnico em mineração.

As funções químicas inorgânicas são conteúdos curriculares da Química, que, de acordo com Pontora 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 correlacionados ao ensino médio integrado ao técnico a mineração.

Construir e utilizar conhecimentos específicos que interligam áreas da mineração como a mineralogia, ramo da Geologia que compreende o estudo dos minerais, a partir de suas propriedades, constituição, estrutura, gênese e formas de ocorrência na crosta terrestre, está intimamente relacionado com o estudo dos ácidos, bases, óxidos e sais, compostos químicos mais abundantes do planeta, encontrados na composição da maioria dos minerais. Além de incorporar também os aspectos econômicos, sociais e ambientais da atividade mineradora. Portanto, a conexão desses conhecimentos, utilizados no curso técnico integrado em mineração para investigar, argumentar, propor soluções para desafios locais e/ou globais, relativos à problemática ambiental, social e econômica, se faz pertinente como objeto temático para prática pedagógica afim de proporcionar um aprendizado significativo para o aluno.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma proposta de intervenção pedagógica embasada nos três momentos pedagógicos para o ensino de funções inorgânicas nos cursos técnicos integrados ao ensino médio

1.3.2 Objetivos Específicos

- Propor uma intervenção pedagógica com objetivo de estabelecer uma relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente no âmbito dos cursos técnicos integrados ao ensino médio
- Relacionar os conteúdos das funções inorgânicas e suas associações com a mineralogia e meio ambiente;
- Relacionar os conceitos da mineralogia das rochas ornamentais e das funções inorgânicas dos ácidos, bases, óxidos e sais, mediando o saber científico e a realidade tecnológica e social do cotidiano do estudante de cursos técnicos integrados ao ensino médio;
- Elaborar uma sequência didática fundamentada na metodologia ativa dos três momentos pedagógicos contextualizando o beneficiamento das rochas ornamentais à sua morfologia mineralógica e à sua composição química;
- Oferecer ao professor um instrumento para que possa ser utilizado em sala tornando suas aulas mais dinâmicas e desafiadoras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com o objetivo de encontrar referenciais teóricos para fundamentar nossa pesquisa, buscamos na literatura, trabalhos acadêmicos sobre metodologias ativas incluindo os três momentos pedagógicos, funções inorgânicas e sua interface com a mineração.

Escolhemos artigos publicados em algumas revistas nacionais de ensino de ciências, no período entre 2019 e 2022 classificadas de acordo com o *qualis* Capes A e B (Quadriênio 2013-2016)¹ são elas: Química Nova na Escola; Retratos da Escola; Revista Linhas; Scientia Naturalis; Research, Society And Development (RSD); DSPACE; Revista Prática Docente (RPD); Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias; Revista Vivências em Ensino de Ciências; Brazilian Journal of Development; Vidya; Investigações em Ensino de Ciências; Ciência & Educação; Revista Exitus; Alexandria; Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar (RECEI), Semiárido de Visu

Outros trabalhos, de outras fontes e de anos anteriores foram selecionados também, por conter informações relevantes para a nossa pesquisa.

Inicialmente leu-se o título do trabalho, em seguida, se necessário fosse, leu-se o resumo e as considerações finais e, posteriormente, o trabalho completo.

O quadro 1 traz uma lista dos trabalhos que foram lidos completamente:

Quadro 1 - Artigos de referência (continua)

Título	Autor	Ano	Classificação	Revista
Tecnologias Digitais e Metodologias Ativas: Quais são conhecidas pelos professores e quais são possíveis na educação?	LEITE, Bruno Silva	2021	A1	VIDYA

¹ Na época da pesquisa, ainda não tinha sido publicada o *qualis* atualizado (quadriênio 2017-2020). Como a pesquisa e a escrita do trabalho já tinham sido feitas, apenas atualizamos o *qualis* das revistas obtidas com a pesquisa anterior. Duas revistas foram rebaixadas para o *qualis* C e foram mantidas no quadro 1.

Quadro 1 - Artigos de referência (continuação)

Título	Autor	Ano	Classificação	Revista
O ensino de ciências a partir da temática Mineração: uma proposta com enfoque CTS e três momentos pedagógicos	SOUZA, B. C. de e VALADARES, J. M.	2022	A1	Ciência & Educação
Avaliação da aprendizagem na abordagem temática: um olhar para os Três Momentos Pedagógicos	KLEIN, S. G.; PEREIRA, D. N.; MUENCHEN, C.	2021	A1	Investigações em Ensino de Ciências
Os Três Momentos Pedagógicos como estruturantes de currículos: algumas potencialidades	ARAÚJO, L. B. de e MUENCHEN, C.	2018	A2	Alexandria
Problematização: possibilidades para o Ensino de Química	MORI, Lorraine; CUNHA, Marcia Borin da	2020	A2	Química Nova na Escola
Mineropólio: uma proposta de atividade lúdica para o estudo do potencial mineral do Brasil no Ensino Médio	GIESE, E.; FARIA, F. L. e CRUZ, J. W. S.	2020	A2	Química Nova na Escola
A abordagem dos três momentos pedagógicos: aplicação do estudo de funções orgânicas e meio ambiente	DINIZ, F. E. da, SILVA, C. D. D., BIZERRA, A. M. C., e DOS SANTOS, D. B.	2021	A2	Retratos da Escola
Metodologias ativas: uma breve apresentação conceitual e de seus métodos	SANTOS, D. F. A. dos; CASTAMAN, A. S.	2022	A2	Revista Linhas

Quadro 1 - Artigos de referência (continuação)

Título	Autor	Ano	Classificação	Revista
A química do banho de ouro em bijuterias: uma proposta de ensino baseada nos Três Momentos Pedagógicos	ZIMMER, Cíntia G.	2022	A2	Química Nova na Escola
Sala de aula invertida no ensino de química: limites e possibilidades nas vozes discentes	SILVA, B. R. T. da; MOURA, F. M. T. de	2020	A3	RECEI
Oficina temática carboidratos, utilizando os três momentos pedagógicos como estratégia didática para a aprendizagem de química	SUÁREZ SILVA, J. A.; FORTES BRAIBANTE, M. E.	2021	A3	Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias
Metodologias ativas no processo de ensino e de aprendizagem: Alternativas didáticas emergentes	NOVAES, M. A. B. de et al.	2021	A3	Research, Society And Development
Química e a alimentação: Uma sequência didática para o ensino de Química utilizando os três momentos pedagógicos para o ensino de funções inorgânicas	CASTRO, M. C.; RAMOS, L. W. C.; ALVES, E. S.; SAQUETI, B. H. F.	2021	A3	Research, Society and Development
Aprendizagem baseada em problemas: Uma proposta de intervenção para o ensino das Geociências na Educação Profissional e Tecnológica	CARDOSO, L. A. S.; BORGES, K. P.	2022	A3	Research, Society And Development

Quadro 1 - Artigos de referência (continuação)

Uma Vivência Fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos no Ensino de Funções Orgânicas	LIMA, Tathyane Oliveira et al.	2019	A4	Revista Vivências em Ensino de Ciências
Metodologias ativas e tecnologias digitais como potencializadoras do processo de ensino-aprendizagem no Ensino Médio Integrado	MACHADO, Ricardo de Macedo, FIGUEIREDO, Adriana de Carvalho	2020	A4	Semiário de Visu
Educação Profissional e Tecnológica: Desafios e Perspectivas na Formação Docente	DORNELLES, F. R. B.; CASTAMAN, A. S.; VIEIRA, J. de A.	2021	A4	Revista Exitus
As Contribuições de uma sequência didática com enfoque investigativo para o ensino de química	VIDRIK, E. C. F.; ALMEIDA, W. N. C.; MALHEIRO, J. M. da S.	2020	B1	Experiências em Ensino de Ciências
Sequência Didática Sistematizada nos Três Momentos Pedagógicos Para o Ensino de Ciências com Articulação na Nova Base Nacional Comum Curricular	SIQUEIRA, Elisete; MARQUES, Fabielle Castelan; IZO, Flávio; SOUZA, Tercio da Silva de	2020	B1	Revista Prática Docente (RPD)
Práticas docentes de enfermeiras que atuam na Educação Profissional e Tecnológica	SANTOS, Taciana da Silva	2019	B2	DSPACE
Jornal da química inorgânica: uma estratégia de alfabetização científica	LARANJEIRA, J. M. G. et al.	2019	B2	Scientia Naturalis

Quadro 1 - Artigos de referência (conclusão)

Título	Autor	Ano	Classificação	Revista
Contextualizando as funções inorgânicas no ensino de química através do escurecimento do camarão numa cidade de economia pesqueira	LEMOS, A. F. et al.	2021	B2	Scientia Naturalis
Análise comparativa da inserção de aplicativos voltados para o ensino de funções inorgânicas na disciplina de Química	CARDOSO, L. do N. et al.	2021	C	Brazilian Journal of Development
Metodologias ativas para uma aprendizagem significativa	DA SILVA, M. L. C.; KALHIL, J. D. B.; E SOUZA, M. R. de C.	2021	C	Brazilian Journal of Development

Fonte: a autora (2023)

Dos artigos referenciados no quadro 1, quatro deles foram escolhidos com o propósito de demonstrar pontos pertinentes dos resultados obtidos a partir de suas aplicações, relevantes para essa pesquisa.

Souza e Valadares (2022), revelam como resultados alcançados com a utilização da metodologia dos 3MP, potencialização do 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.

Ainda sinalizando a aplicação dos 3MP, Klein, Pereira e Muenchen (2021), perceberam, através da análise textual discursiva, que a metodologia citada apresenta uma possibilidade de avaliação com características autônomas, dialógicas, problematizadoras, críticas e com função diagnóstica da ação educativa, além de evidenciar essa avaliação como um processo e não reduzida ao último momento pedagógico.

Como proposta de prática pedagógica para o Ensino Médio, Giese, Faria e Cruz (2020), adotaram a aplicação de um jogo (Mineropólio), 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, Ramos, Alves e Saqueti (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.

2.1 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 e MORAN, 2018).

Os artigos que embasam a pesquisa, referenciados no quadro 1, abordam relatos de experiências, estudos de casos e aplicação de metodologias ativas que abrangem os três momentos pedagógicos e que se conectam a outros métodos ativos de maneira a integrar saberes diversos. Além disso, as práticas descritas nos artigos

do quadro 1, em sua maioria, utilizaram metodologias ativas com a finalidade de propor práticas pedagógicas que contextualizam o ensino da química às mais diversas áreas e currículos, desde a educação, ressaltando o Ensino Médio e a EPT (SILVA e MOURA, 2020), (CARDOSO e BORGES, 2022), perpassando a indústria mineradora (ZIMMER, 2022), (SOUZA; VALADARES, 2022), (DINIZ, et al., 2021), a indústria pesqueira (LEMOS, 2021), a indústria alimentícia (CASTRO, M. C.; RAMOS, L. W. C.; ALVES, E. S.; SAQUETI, B. H. F., 2021) e a área da saúde, através da enfermagem (SANTOS, 2019).

2.2 METODOLOGIA ATIVA: OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

Diante da busca crescente por métodos inovadores que contemplem as necessidades reais do indivíduo da sociedade moderna no que tange o ensino/aprendizagem, Mesquita et al. (2014), afirmam que o treinamento puramente técnico deve ser substituído pela formação desse indivíduo a partir da exposição da ação-reflexão-ação do conhecimento.

Nesse contexto, Valente (2018), afirma que as metodologias ativas compreendem as práticas pedagógicas alternativas ao ensino tradicional.

Bacich e Moran (2018), complementam ao afirmar que essas metodologias são estratégias de ensino que enfatizam o protagonismo do aluno, seu envolvimento participativo e reflexivo durante todas as etapas do processo educacional, criando e experimentando novos saberes com orientação do docente.

A metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), desenvolvida inicialmente por Delizoicov e Angotti (1982), de acordo com Giacomini (2014), incorpora a concepção problematizadora freiriana, que ancora o desenvolvimento crítico ao conhecimento prévio do aluno, sendo fortalecido durante processo de ensino/aprendizagem.

Para os autores Castro, Ramos, Silva e Saqueti (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. Corroborando com Moreira (2006; 2012), que trata esse conhecimento pregresso

como a variável de maior influência para a aprendizagem, além de apoiar o atributo significativo inerente a esse saber.

A proposta dos 3MP, segundo Delizoicov e Muenchen (2014), está estruturada em: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

A problematização inicial, de acordo com os autores 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 a pré-disposição para aprender nos alunos, sendo essa uma das premissas para a aprendizagem significativa. (DOMINGUES; CARVALHO; PHILIPPSEN 2021).

A dinâmica dos 3MP, consoante as autoras Klein, Pereira e Muenchen (2021), apresenta ampla utilização, como metodologia de sala de aula ou como meio de investigação para demanda do tema gerador e configuração curricular.

Diante da perspectiva metodológica dos 3MP, os conteúdos das funções químicas inorgânicas, que apresentam os compostos químicos mais abundantes do planeta, através da proposta de uma sequência didática, se correlacionam à mineralogia, conteúdo estudado no ensino médio integrado em mineração.

2.3 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.

Nesse sentido, a conexão do ensino da Química do Ensino Médio integrado à Educação Técnica e Profissional (EPT), deve ser usada, segundo Rashid (2019), como termo abrangente mencionando as configurações do processo educacional que envolvem o estudo das tecnologias e ciências afins com a aquisição de competências práticas, atitudes, compreensão e conhecimentos relativos às profissões em vários âmbitos da vida econômica e social.

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. Comprovado por 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).

Dito isso, o uso de metodologias ativas para o ensino de química, investigados por Dumont, Carvalho e Neves (2016) e o uso dessas metodologias na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), abordadas por Inocente, Castaman e Tommasini (2018) e Machado e Figueiredo (2020), potencializam o estudo das funções inorgânicas no ensino médio, integrado ou não.

3 PROPOSTA DE PRÁTICA PEDAGÓGICA

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 integrado ao curso técnico em mineração.

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, mediante outras perspectivas, direciona a química, considerada uma disciplina teórica e subjetiva, para que seja trabalhada no ambiente escolar, como afirmam Finger e Bedin (2019), de maneira contextualizada, aproximando assim, o conhecimento científico do cotidiano do aluno, potencializando a aprendizagem significativa frente ao tema gerador.

A proposta de sequência didática, incorporando os 3MP, será apresentada seguindo um planejamento geral das etapas conforme a organização descrita em seguida, no quadro 2.

Quadro 2 – Planejamento geral da Sequência Didática

Etapas	Descrição	Carga Horária
<p align="center">Etapa 1 Problematização</p>	<p>1. Apresentação do vídeo: RESÍDUOS MÁRMORE (https://www.youtube.com/watch?v=AE65a-dxCac)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problema gerador: Como as propriedades das funções inorgânicas presentes na composição das rochas ornamentais podem direcionar a correta utilização dos seus resíduos? 	<p align="center">1 aula presencial de 50 minutos</p>
<p align="center">Etapa 2 Organização do Conhecimento</p>	<p>1. Aula expositiva dialógica</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p align="center">1 aula presencial de 50 minutos</p>
	<p>2. Visita técnica a uma pedreira/marmoraria – “NÃO EXISTE JOGAR FORA!”</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Questionário: <ul style="list-style-type: none"> A) O que é feito dos resíduos sólidos gerados pelas empresas locais tanto através da extração quanto do beneficiamento? B) Como esse resíduo é disposto no meio ambiente? C) Esse resíduo é reutilizado? De que maneira? D) Existem projetos para reutilização desse resíduo? E) Como o conhecimento das propriedades das funções inorgânicas, presentes na composição mineralógica do granito, mármore e quartzito, influenciam na reutilização desse resíduo pela empresa? 	<p align="center">2 aulas presenciais de 50 minutos ou 1 turno completo</p>

	<p>3. Aula prática</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análise do comportamento de fragmentos de mármore e granito em meio a solução ácida e básica no laboratório de química. (Utilização de Roteiro) • 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. 	<p>2 aulas presenciais de 50 minutos + Atividades extraclasse</p>
<p>Etapa 3 Aplicação do Conhecimento</p>	<p>1. Seminário</p> <p>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.</p>	<p>2 aulas presenciais de 50 minutos + Atividades extraclasse</p>
	<p>2. Jogos de perguntas e respostas</p> <p>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.</p>	<p>1 aula presencial de 50 minutos + Atividades extraclasse</p>
	<p>3. Avaliação</p> <p>A avaliação do aprendizado será formativa e processual, se estendendo por todas as etapas que compreendem os três momentos pedagógicos através:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos questionamentos produzidos pelos alunos durante a problematização com a apresentação do vídeo; • Da 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; • Da organização do conhecimento, avaliando o relatório da aula prática, além da aplicação desse conhecimento, 	<p>9 aulas de 50 minutos²</p>

² Considerando o método avaliativo processual, a carga horária sugerida compreende o total de aulas utilizadas para a aplicação da sequência didática.

	<p>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.</p>	
--	--	--

Fonte: a autora (2023)

O desenvolvimento da proposta de sequência didática conecta cada etapa a seus objetivos e conteúdos, conforme os quadros 3 e 4 a seguir.

Quadro 3 – Desenvolvimento da Etapa 1 da Sequência Didática

<p>Data/carga horária 1 aula de 50 minutos</p>
<p>Problematização Como as propriedades das funções inorgânicas presentes na composição das rochas ornamentais podem direcionar a correta utilização dos seus resíduos?</p>
<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar concepções prévias sobre funções inorgânicas a partir do conhecimento do que são os resíduos da mineração interpretando os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana. • Observar se o aluno relaciona a atividade mineradora às questões sociocientíficas interpretando dados e/ou resultados experimentais de situações-problema. • Identificar habilidades associativas que demonstrem o pensamento crítico e argumentativo, elaborando hipóteses e construindo questionamentos. • Compreender as relações da ciência, sociedade e tecnologia relacionadas à atividade mineradora local, avaliando potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente. • Sintetizar informações propondo soluções individuais e/ou coletivas para um problema socioambiental.
<p>Conteúdos Química Inorgânica (Funções Inorgânicas - ácidos, bases, sais e óxidos). Mineralogia (Classes de Minerais: sulfetos, óxidos e hidróxidos, carbonatos, fosfatos e nitratos). Geologia.</p>

	Unidade Didática	Metodologia	Recursos Didáticos	Avaliação	Pontos³
1	Apresentação do Tema Gerador	Aula expositiva dialogada com apresentação do vídeo Resíduos do Mármore https://www.youtube.com/watch?v=AE65a-dxCac	Quadro branco Data show Papel A4	Participação no grupo de discussão sobre o vídeo apresentado	

Fonte: elaborado pela autora (2023)

Quadro 4 – Desenvolvimento da Etapa 2 e 3 da Sequência Didática

Data/carga horária 12 aulas de 50 minutos
Organização e Aplicação do Conhecimento
<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceituar as funções inorgânicas – ácidos, bases, sais e óxidos – e suas propriedades correlatas à formação das rochas ornamentais como granito, mármore e quartzito. • Relacionar a composição química dos resíduos oriundos da extração e beneficiamento das rochas ornamentais e seu potencial como fertilizante e/ou corretor de solo através de visita técnica e aula prática. • Observar as diferenças mineralógicas e químicas das rochas classificadas como ornamentais em aula prática, discutindo a importância de avaliar os efeitos decorrentes do descarte inadequado de resíduos do beneficiamento de rochas ornamentais no meio ambiente. • Sintetizar informações, interpretar os conceitos e propor possíveis utilizações do resíduo do beneficiamento das rochas ornamentais a partir da organização de um seminário. • Oportunizar a formação complementar dos estudantes através de visitas técnicas proporcionando a tomada de consciência e contato com áreas de formação e atuação real do profissional técnico. • Desenvolver habilidades como o trabalho em grupo através da organização de seminário e produção de jogos.

³ A pontuação fica a critério do professor e das normas da instituição de ensino onde será aplicada a SD.

Conteúdos					
Funções inorgânicas (ácidos, bases, sais e óxidos) e suas propriedades.					
Propriedades mineralógicas dos minerais que compõem granitos e mármore.					
Noções básicas sobre minerais e os processos formadores de minerais.					
Unidade Didática	Metodologia	Recursos Didáticos	Avaliação	Pontos	
1	Definição dos conceitos químicos das funções inorgânicas	Aula Expositiva Dialogada	Quadro Branco Livro didático Slides Data show	Produção das perguntas a serem aplicadas em entrevista durante a visita técnica	
2	Visita técnica a uma pedreira/marmoraria	Entrevista aberta e semiestruturada	Questionário de entrevista (em A4 ou pelo Google Forms) Caneta Celular	Produção de Seminário com o tema “Não existe jogar fora!”	
3	Aula Prática em laboratório	Prática química de laboratório	Quadro branco Roteiro Vidrarias Reagentes (HCl e NaOH) Amostras de granito e mármore	Relatório de aula prática Produção do jogo de perguntas e respostas “Quem é você?”	

Fonte: elaborado pela autora (2023)

A etapa de Organização do Conhecimento será segmentada em formatos diversificados de aplicação com o objetivo de estimular a aquisição dos saberes, através de:

- Aula expositiva dialogada, para introduzir os conceitos sobre as funções inorgânicas (ácidos, bases, sais e óxidos), propriedades relacionadas à formação das rochas ornamentais (granito, mármore e quartzito) e a composição química dos resíduos oriundos da extração e beneficiamento dessas rochas.
- Visita técnica a uma pedreira ou marmoraria, objetivando ampliar o pensamento

crítico do estudante, apoiado na utilização de uma entrevista com perguntas abertas e semiestruturadas que conectem o tema gerador, a realidade socioeconômica local, os problemas causados pelos resíduos sólidos e como esses são tratados pela empresa após o beneficiamento das rochas.

- Aula prática em laboratório, incorporando técnicas de análise química, dispondo de um roteiro, com o objetivo de observar o comportamento de fragmentos de mármore e granito em meio a soluções ácidas e básicas, além de identificar o processo de formação dessas rochas.

A etapa final da metodologia dos 3 MP se destina a Aplicação do Conhecimento, que para esta proposta, será organizada por meio da produção de um seminário, onde serão consideradas as respostas obtidas na entrevista e pelas informações trazidas pelo professor, como gráficos, infográficos e dados globais de como esses resíduos são tratados e reutilizados com sucesso atualmente, incluindo ainda os resultados obtidos na aula prática, conectando aula presencial e atividades extraclasse.

Além do seminário, propõem-se ainda a criação de jogos de perguntas e respostas sobre os minerais vistos durante a prática de laboratório, abordando seus constituintes, composição química e potencial ambiental e econômico. Essa atividade desenvolve a socialização e trabalho em equipe, propiciando maior interação entre os alunos e disseminação do conhecimento.

A avaliação do aprendizado para esta SD será formativa e processual, se estendendo por todas as etapas que compreendem os três momentos pedagógicos por meio das questões levantadas pelos alunos durante a problematização. Já o momento da aplicação do conhecimento se conecta com a organização do conhecimento por meio da aula expositiva e visita técnica mediante a produção do seminário com o tema “**Não existe jogar fora!**”, incluindo ainda a avaliação do relatório de aula prática e a produção do jogo de perguntas e respostas “**Quem é você?**”.

4 METODOLOGIA

4.1 *LOCUS* E SUJEITOS DA PESQUISA

Considerando o conteúdo programático abordado na proposta da sequência didática, o público-alvo será alunos da 1ª série do Ensino Médio de escolas públicas que ofertem cursos técnicos integrados em mineração.

Serão destinadas aulas de 50 minutos para cada etapa, com uma aula para a etapa de Problematização, cinco aulas na etapa da Organização do Conhecimento e três aulas na etapa da Aplicação do Conhecimento. A avaliação da aprendizagem acontecerá durante o processo de aplicação da sequência didática como um todo.

4.2 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa utilizada é descritiva de cunho qualitativo. A pesquisa qualitativa procura obter dados descritivos, obtido no contato do pesquisador com a situação estudada, prioriza o processo ao invés do produto e se interessa em retratar o ponto de vista dos participantes conforme Bogdan e Biklen (1994) e Forato (2009).

Ludke e André (1986), apontam as principais características das pesquisas qualitativas, são elas: promover um contato entre o pesquisador e a fonte de dados; utilizar instrumentos de coleta de dados, como relatos de entrevistas, citações, fotografias, vídeos, questionários abertos com o objetivo de caracterizar a situação da maneira mais completa possível; buscar compreender o ponto de vista dos participantes do estudo, que podem ser obtidos a partir de uma diversidade de instrumentos e analisar e tirar conclusões a partir dos dados.

Conforme os estudos desenvolvidos por Knechtel (2014), a pesquisa qualitativa compreende uma categoria de pesquisa que tem como objetivo verificar, a partir de uma problemática, testar uma teoria que está associada a variáveis quantificáveis, ou seja, checar se o objeto de estudo se sustenta.

A validação do método qualitativo não se dá por amostragem, como acontece na pesquisa quantitativa, mas considera a abrangência da pesquisa realizada.

Já a pesquisa utilizada para a construção da sequência didática foi do tipo bibliográfica, uma vez que nos embasamos em livros e artigos científicos, estes últimos, publicados em periódicos nacionais.

4.2.1 INSTRUMENTOS DE COLETA E PRODUÇÃO DE DADOS

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.

4.2.2 METODOLOGIAS DE ANÁLISE DE DADOS

Para analisar as respostas dos alunos utilizaremos a técnica de análise de conteúdo caracterizada por Bardin (2011) como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores, quantitativos ou não que permitem a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p.44).

A autora classifica a análise de conteúdo em três etapas:

4.2.2.1 Pré-Análise:

Fase de organização do material, que pode utilizar vários procedimentos, tais como: leitura flutuante (estabelecer contato com os documentos: no nosso caso, leitura dos artigos científicos e livros e decisão sobre quais deles balizaram nossa sequência didática); codificação (criar um código para identificar cada elemento da amostra, de depoimentos ou documentos a serem analisados: no nosso caso, serão criadas e codificadas fichas de leitura com palavras, frases ou parágrafos extraídos das respostas dos discentes).

4.2.2.2 Exploração do material:

Nessa etapa, os dados são codificados a partir das unidades de registro entendidas como o elemento unitário de conteúdo a ser submetido posteriormente à classificação. Toda categorização ou classificação necessita definir o elemento ou indivíduo unitário a ser classificado (MORAES, 1999).

As unidades de registro, nesse trabalho, serão as anotações e feedbacks dos estudantes acerca do tema trabalhado, a serem codificados e posteriormente, confrontados com excertos retirados dos artigos, já que a categorização, segundo Bardin (2011), é uma operação de classificação de elementos característicos de um conjunto, por diferenciação e seguido por reagrupamento de acordo com o gênero (analogia) e com os critérios previamente definidos.

As categorias reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão dos caracteres comuns destes elementos (BARDIN, 2011, p.147). A categorização pode ser definida a *priori* (sugerida pelo quadro teórico) ou a *posteriori* (demonstrada após a análise do material). No nosso caso as categorias serão definidas a *posteriori*.

4.2.2.3 Tratamento dos resultados, as inferências e a interpretação:

Bradin (2011) destaca que:

Os resultados em bruto são tratados de maneira a serem significativos (falantes) e válidos. Operações estatísticas simples (percentagem), ou mais complexas (análise fatorial), permitem estabelecer quadros de resultados, diagramas, figuras e modelos, os quais condensam e põem em relevo as informações fornecidas pela análise [...]. O analista tendo a sua disposição resultados significativos e fiéis, pode então propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos, ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas (BARDIN, 2011, p.131).

Esta etapa consiste na análise propriamente dita. Aqui, são relacionadas as respostas dos alunos juntamente com os referenciais teóricos encontrados na revisão de literatura. Nesse momento, o pesquisador verifica se os dados empíricos corroboram ou não com o quadro teórico e emite, também sua opinião sobre o assunto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Nossa proposta demonstra uma possibilidade de desenvolvimento de um dos conteúdos base da Química Inorgânica, de modo que os alunos do ensino médio integrado ao curso técnico, sejam capazes de relacionar os conceitos sobre as funções inorgânicas e as situações reais do mercado de atuação profissional de um técnico em mineração.

A sequência didática apresentada através da abordagem metodológica dos 3MP, permite que os estudantes transitem livremente por problemáticas sociais, econômicas e ambientais, desenvolvendo habilidades intercomunicativas, crítica e criativa sem se desconectar do conteúdo didático químico abordado, desmistificando assim, a ideia de que a Química é complicada e sem utilidade fora da sala de aula.

Cabe destacar, ainda sobre a metodologia utilizada neste trabalho, sua relevância como metodologia ativa citada e desenvolvida em grande parte dos artigos referenciados, apresentando alguns pontos em comum com o nosso como os descritos por Siqueira et al. (2020); Zimmer (2022); Souza e Valadares (2022), agregando a temática mineração; Lima (2019) e Diniz et al. (2021), que tratam das funções inorgânicas.

Contudo, nenhum artigo de referência englobou o estudo das funções inorgânicas como conteúdo completo da grade disciplinar da química inorgânica, evidenciando apenas ácidos e bases. A presente SD poderá ajudar a reencher essa lacuna, uma vez que trabalha com os componentes da grade curricular.

Portanto, como continuidade ao trabalho, recomenda-se a aplicação da SD em turmas de 1ª série do ensino médio/integrado, objetivando a produção de resultados e discussões, além de gerar dados que fundamentem novas pesquisas e outras formas de inovação para o processo ensino-aprendizagem.

Como complemento à proposta deste trabalho, sugere-se ainda a continuação de pesquisas e intervenções pedagógicas sobre a temática nos cursos técnicos integrados, concomitantes ou subsequentes em mineração e também sua implementação em cursos técnicos em química e meio ambiente, haja visto que a interdisciplinaridade da problemática utilizada, se ajusta facilmente ao contexto e demandas dos cursos citados.

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

REFERÊNCIAS

ABRANCHES, S. **A era do imprevisto: a grande transição do século XXI**. São Paulo: Companhia das Letras, 2017. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/praxis/article/view/3464/2700>. Acesso em: 15/05/2023.

ARAÚJO, Ulisses. **Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior**. São Paulo: Summus, 2009.

BACICH, Lilian. **Metodologias ativas: desafios e possibilidades**. In: BACICH, Lilian. *Inovação na educação*. [S.l.], 24 jul. 2018. Disponível em: <https://lilianbacich.com/2018/07/24/metodologias-ativas/> Acesso em: 28/10/2022.

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

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. 229p.

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.

BERBEL, N. A. N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN. **Investigação Qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 167p, 1994.

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

CARDOSO, Luiz Antonio Soares; BORGES, Kamylla Pereira. **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, Matheus; RAMOS, Luara; ALVES, Eloize e SAQUETI, Bruno. **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. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/21914/19511/264073> Acesso em: 30/10/2022.

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

CUNHA, M. V. da. **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.; ANGOTTI, J. A. P. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

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

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; Pernambuco, M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

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, [S. l.], v. 15, n. 31, p. 241–261, 2021. DOI: 10.22420/rde.v15i31.1128. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/1128>. Acesso em: 11/11/2022.

DOMINGUES, Guilherme Henrique Correia; DE CARVALHO, Hercília Alves Pereira; PHILIPPSEN, 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. Disponível em:

<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12152>. Acesso em: 10/11/2022.

DUMONT, L.M.M.; CARVALHO, R.S.; NEVES, A.J.M. **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.

FERRARI, P.C. **Temas Contemporâneos na Formação Docente a Distância - Uma Introdução à Teoria do Caos**. Tese de doutorado em Educação Científica e Tecnológica, UFSC - Florianópolis: 2008.

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, 16 ago. 2019. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/9732>. Acesso em: 20/11/2022.

FORATO, Thaís Cyrino de Mello. **A natureza da ciência como saber escolar: um estudo de caso a partir da história da luz**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-24092009-130728/>. Acesso em: 31/03/2023.

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. São Paulo: Moraes, 1980.

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: PPGECCV/CCNE/UFSM, 2014.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y.; MASSI, L. **Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8. e CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 1., 2012, Campinas. Atas [...] Rio de Janeiro: ABRAPÉC, 2012, p. 1-12. Disponível em: 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. Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/1082>. Acesso em: 28/10/2022.

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, 26(1), 375–387. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n1p375>. Acesso em: 28/10/2022.

KNECHTEL, M. R. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada**. Curitiba, PR: Intersaberes, 2014.

LEMOS, Arthur Ferreira et al. **Contextualizando As Funções Inorgânicas no Ensino de Química através do Escurecimento do Camarão numa Cidade de Economia Pesqueira**. v. 3 n. 3: Edição Especial 20º ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química (II), 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.

LUDKE, M.; ANDRÈ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. 99p.

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, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 537–549, 2020. Disponível em: <https://revistas.ifsertao-pe.br/index.php/rsdv/article/view/38>. Acesso em: 30/10/2022.

MALDANER, O. A. et. al. **Pesquisa sobre Educação em Ciências e Formação de Professores**. Em: SANTOS, F. M. T. dos e GRECA, I. M. (org) A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias. Ijuí: UNIJUÍ, 2006.

MEDEIROS, Amanda. **Docência na socioeducação**. Brasília: Universidade de Brasília, Campus Planaltina, 2014.

MESQUITA, Simone Karine da Costa; MENESES, Rejane Millions Viana; RAMOS, Débora Karollyne Ribeiro. **Metodologias ativas de ensino/aprendizagem: dificuldades de docentes de um curso de Enfermagem**. Trab. Educ. Saúde. Rio de Janeiro, v.14, p.473-486, maio/ago. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ifsertaope.edu.br/ojs2/index.php/semiariadodevisu/article/download/1359/694> Acesso em: 30/10/2022.

MESSLER, Gary L., FISCHER, Paul J., TARR, Donald A. **Química inorgânica**. tradução Ana Julia Perrotti-Garcia; revisão técnica Cid Pereira, André Luiz Bogado. – 5. ed. – São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

MORAES, R. **Análise de Conteúdo**. Revista Educação, v.22, p. 7-32, 1999.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica** (Meaningful learning: from the classical to the critical view). In: Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Madrid, Espanha, setembro de. 2006.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa** (concept maps and meaningful learning). Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, digramas V e Unidades de ensino potencialmente significativas, p. 41, 2012.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. **Concepções sobre problematização na educação em ciências**. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 2013, n.º Extra, pp. 2447-2451. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/307891> Acesso em: 28/10/2022.

NETO, Octavio Mattasoglio; SOSTER, Tatiana Sansone (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.

PEREIRA, Rodrigo. **Método Ativo: Técnicas de Problematização da Realidade aplicada à Educação Básica e ao Ensino Superior**. In: VI Colóquio internacional. Educação e Contemporaneidade. São Cristóvão, SE. 20 a 22 setembro de 2012.

PONTARA, Amanda Bobbio; MENDES, Ana Nery Furlan. **O Estudo de Funções Inorgânicas: Uma Proposta de Aula Investigativa e Experimental**. Kiri-kerê: Pesquisa em Ensino, ed. 2, p. 20-38, 2017.

RASHID, G. M. A. **The importance of technical and vocational education**. The Independent, 2019. Disponível em:
<https://m.theindependentbd.com/printversion/details/207552> Acesso em: 11/11/2022.

RAYNER-CANHAM, G.; OVERTON, T. QUÍMICA INORGÂNICA DESCRITIVA. 5ª ed. Editora GEN: Rio de Janeiro, 2015

REIS, R. S.; LEITE, B. S; LEÃO, M. B. C. Apropriação das tecnologias da informação e comunicação no ensino de ciências: uma revisão sistemática da última década (2007-2016). RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 15, n. 2, p. 1-10, 2017.

RODRIGUES, D. G., BEHRENS, M. A., SAHEB, D., & ARAÚJO, N. C. R. **Metodologias ativas a partir de uma visão inovadora**. Research, Society and Development, 11(6), e11611628939. 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, Brenno Ramy Teodósio da; MOURA, Francisco Marconcio Targino de. **Sala de Aula Invertida no Ensino de Química: limites e possibilidades nas vozes discentes**. Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar, [S. l.], v. 6, n. 17, 2020. Disponível em:
<https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/2103>. Acesso em: 10/11/2022.

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, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 1766-1785, 2020. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n3.p1766-1785.id855. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br:443/periodicos/index.php/rpd/article/view/855>. Acesso em: 28/10/2022.

SOUSA, Nílberte Muniz de. **Ensino de Empreendedorismo na Educação Profissional: Uso dos três momentos pedagógicos como sequência didática de um plano de intervenção**. Cabedelo, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/xmlui/handle/177683/1072/browse?type=author&value=SOUSA%2C+N%C3%84DLBERTE+MUNIZ+DE> Acesso em: 11/11/2022.

SOUZA, Bruna Costa de; VALADARES, Juarez Melgaço. **O ensino de ciências a partir da temática Mineração: uma proposta com enfoque CTS e três momentos pedagógicos**. Ciência & Educação (Bauru) 2022, Volume 28. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wrqqtgiQtkWx5XvJhkxhYFn/?lang=pt>. Acesso em: 11/11/2022.

VALENTE, José Armando. **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, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; GERALDINI, Alexandra Flogi Serpa. **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, Elisandra Chastel Francischini; ALMEIDA, Willa Nayana Corrêa; DA SILVA MALHEIRO, João Manoel. **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. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/574>. Acesso em: 20/11/2022.

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. Disponível em: qnesc.sbq.org.br/online/qnesc44_1/11-EEQ-73-20.pdf. Acesso em: 11/11/2022.