

Química Aplicada: relato de experiência no ensino remoto

Applied Chemistry: experience report in remote teaching

Química Aplicada: relato de experiencia en la enseñanza a distancia

Recebido: 03/02/2022 | Revisado: 11/02/2022 | Aceito: 07/03/2022 | Publicado: 13/03/2022

Priscila Ferreira de Sales Amaral

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9313-9575>
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Brasil
E-mail: prifeamaral@gmail.com

Camila Milene Quintiliano da Luz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3186-5843>
Universidade Federal de Itajubá, Brasil
E-mail: milaquintiliano@outlook.com

Cristhian Barbosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1107-7807>
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Brasil
E-mail: cristhian12345643@gmail.com

Joel Resende Garcia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4179-835X>
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Brasil
E-mail: joelresendegarcia@hotmail.com

Daniel Luiz de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0553-4514>
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Brasil
E-mail: dls045ll@gmail.com

Dalson Andriolo Azevedo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1037-0075>
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Brasil
E-mail: dalsoandriolo@gmail.com

Maria Juliana de Lira Cabral

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3058-2016>
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Brasil
E-mail: juhcabral6@gmail.com

Rayton Matheus de Oliveira Olimpio

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2281-3507>
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Brasil
E-mail: raytonmatheus@hotmail.com

José Henrique Bueno Reis

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8401-3794>
Universidade Estadual de Minas Gerais, Brasil
E-mail: jose.2142890@discente.uemg.br

Resumo

Este trabalho apresenta um relato de experiência sobre o processo de ensino de Química por meio do emprego da Aprendizagem baseada em Projetos (ABPr) como Metodologia Ativa de Aprendizagem (MAA). A metodologia consistiu em incentivar a autonomia e capacidade de absorção de conteúdos de maneira participativa pelos estudantes pertencentes ao primeiro período de um Curso Superior localizado em uma Instituição Federal no Sul de Minas Gerais. Para a condução dos projetos durante o Ensino Remoto Emergencial (ERE), os estudantes foram divididos em equipes orientadas pela docente. Em seguida, os projetos foram apresentados na aula síncrona, sendo discutidos os pontos relevantes, bem como sugestões de melhoria para a sua continuidade. Foram selecionados três projetos: Agroquímica em foco, Isolamento por óleo dielétrico e Química Quiz. Os resultados revelaram que a metodologia utilizada proporcionou maior facilidade para a compreensão de conteúdos que podem estar relacionados ao cotidiano, sendo que relatos dos estudantes envolvidos indicaram aspectos positivos relacionados à interação e ao desenvolvimento crítico diante das questões abordadas. Sendo assim, pode-se inferir que a ABPr permitiu uma avaliação formativa dos estudantes, de modo com que os conteúdos curriculares foram trabalhados levando em consideração a aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Metodologias ativas de aprendizagem; Aprendizagem baseada em projetos; Ensino remoto.

Abstract

This work presents an experience report on the teaching process of Chemistry through the use of Project Based Learning (ABPr) as Active Learning Methodology (MAA). The methodology consisted of encouraging autonomy and

capacity to absorb content in a participatory manner by students belonging to the first period of a Higher Education Course located in a Federal Institution in the South of Minas Gerais. To carry out the projects during Emergency Remote Teaching (ERE), students were divided into teams guided by the teacher. Then, the projects were presented in the synchronous class, with the relevant points being discussed, as well as suggestions for improvement for their continuity. Three projects were selected: Agrochemistry in focus, Isolation by dielectric oil and Quiz Chemistry. The results revealed that the methodology used made it easier to understand the contents that may be related to daily life, and the reports of the students involved indicated positive aspects related to interaction and critical development regarding the issues addressed. Thus, it can be inferred that the ABPr allowed a formative assessment of students, so that the curricular contents were worked taking into account significant learning.

Keywords: Active learning methodologies; Project-based learning; Remote teaching.

Resumen

Este trabajo presenta un relato de experiencia sobre el proceso de enseñanza de la Química mediante el uso del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr) como Metodología de Aprendizaje Activo (MAA). La metodología consistió en fomentar la autonomía y capacidad para absorber contenidos de manera participativa por parte de los estudiantes pertenecientes al primer período de un Curso de Educación Superior ubicado en una Institución Federal en el Sur de Minas Gerais. Para llevar a cabo los proyectos durante la Enseñanza Remota de Emergencia (ERE), los alumnos se dividieron en equipos guiados por el docente. Luego, los proyectos fueron presentados en la clase sincrónica, discutiéndose los puntos relevantes, así como sugerencias de mejora para su continuidad. Se seleccionaron tres proyectos: Agroquímica en foco, Aislamiento por aceite dieléctrico y Quiz Chemistry. Los resultados revelaron que la metodología utilizada facilitó la comprensión de contenidos que pudieran estar relacionados con la vida cotidiana, y los relatos de los estudiantes involucrados señalaron aspectos positivos relacionados con la interacción y el desarrollo crítico ante los temas abordados. Así, se puede inferir que la ABPr permitió una evaluación formativa de los estudiantes, por lo que los contenidos curriculares se trabajaron teniendo en cuenta los aprendizajes significativos.

Palabras clave: Metodologías de aprendizaje activo; Aprendizaje en base a proyectos; Enseñanza remota.

1. Introdução

No dia 31 de dezembro de 2019, o primeiro caso da pandemia pelo novo coronavírus, SARS-CoV2, foi verificado na China, na cidade de Wuhan. A partir de então, os casos começaram a se espalhar rapidamente pelo mundo. Em fevereiro, a transmissão da Covid-19, doença causada pelo SARS-CoV2, chamou a atenção pelo crescimento rápido de novos casos e mortes, fazendo com que o Ministério da Saúde incluisse como casos suspeitos pacientes que estiveram em outros países. No mesmo mês, o primeiro caso no Brasil foi identificado em São Paulo (Croda & Garcia, 2020).

Em março, a Organização Mundial da Saúde (OMS) definiu o surto da doença como Pandemia, o que conduziu a população ao isolamento social para conter a contaminação em massa das pessoas. Diante desse isolamento, vários setores foram afetados, dentre eles, o educacional (OMS, 2020).

Foi então que se iniciou um período desafiador, uma vez que as redes de ensino públicas e privadas suspenderam temporariamente as aulas, adotando o Ensino Remoto Emergencial (ERE). Vale reportar a sua distinção da modalidade de Educação à Distância (EAD), uma vez que essa última conta com uma equipe formada por profissionais de áreas distintas que estão preparados em ofertar conteúdos e atividades pedagógicas, por meio do emprego de diferentes mídias em plataformas online (Hodges, 2020; Rondini et al., 2020).

O ERE, caracterizado como uma mudança temporária em circunstâncias de crise, foi então implementado com o intuito de continuar o ano letivo através da oferta dos conteúdos curriculares que seriam desenvolvidos presencialmente. As mudanças no sistema educacional tiveram que ser realizadas rapidamente, em caráter emergencial, uma vez que diante de situações atípicas, demandam a transposição de ideias tradicionais e proposição de estratégias pedagógicas diferenciadas (Braga, 2018; Thadei, 2018; Hodges, 2020).

Na disciplina de Química, verifica-se que o cenário não foi diferente, visto que a dificuldade de ministrar a disciplina de maneira remota estava associada a um elevado nível de abstração requerido pelos estudantes (Arroio et al., 2006; Sales, 2020).

Foi então que as metodologias ativas passaram a se destacar durante o ERE, uma vez que são norteadas pelo princípio do protagonismo dos alunos, em um processo que figura o professor como mediador. As práticas pedagógicas associadas a essa metodologia abordam a questão da aprendizagem pelos estudantes sob uma perspectiva diferente das técnicas tradicionais, uma vez que para o significado real, os estudantes devem ouvir, ler, escrever, discutir, analisar e resolver problemas (Costa, 2020).

Dentre as diferentes possibilidades que podem ser preconizadas nesse intuito, foca-se no trabalho o emprego da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPr). Essa metodologia consiste de um processo que tem por objetivo criar serviços, desenvolver produtos, resolver problemas de conteúdos significativamente interessantes com o intuito de motivar os estudantes a realizem investigações de longo prazo de maneira autônoma e/ou conjunta. (Markham et al., 2008; Larmer & Mergendoller, 2010; Lima & Benarrosh, 2010).

A ABPr geralmente é multidisciplinar, pode durar semanas ou meses, cujos passos seguem apenas linhas gerais, incluindo a criação de um produto ou solução, envolvendo tarefas autênticas e individuais (Markham et al., 2008; Larmer; Mergendoller, 2010).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho consiste em mostrar os resultados de três projetos que buscaram aplicar os conhecimentos adquiridos em Química e que foram baseados na metodologia ABPr, mediada pela docente de Química de uma Instituição Federal de ensino localizada no Sul de Minas Gerais.

2. Metodologia

Conforme pode ser relatado, as pesquisas buscam produzir novos saberes para a sociedade (Pereira et al., 2018). Partindo desse pressuposto, o trabalho proposto constitui-se de um relato de experiência de uma metodologia ativa associada à Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPr), de natureza qualitativa, o qual foi conduzido por um grupo de discentes de um Curso Superior e uma docente que ministra a disciplina de Química.

Para a condução dos projetos, os estudantes foram divididos em equipes que foram então orientadas pela docente, a qual, por sua vez, atuou como mediadora durante o processo. Como procedimento metodológico, as equipes deveriam escrever um projeto que pertencesse a uma das categorias: pesquisa ou extensão, podendo ser desenvolvidas atividades vinculadas à elaboração de estudos de casos, construção de protótipos, produção de e-books ou qualquer outro material que a equipe achasse pertinente. Os projetos ainda deveriam ser inéditos, autênticos e baseados em conceitos trabalhados em livros didáticos adotados como referencial de base de estudo na disciplina (Brown et al., 2005; Atkins & Jones, 2011). A segunda etapa contou com apresentação dos projetos na aula síncrona da disciplina, sendo que foram discutidos os pontos relevantes, bem como sugestões de melhoria para a sua continuidade. Foram então selecionados três projetos, cujas descrições são apresentadas a seguir:

2.1 Agroquímica em Foco

Foi realizado um delineamento experimental que buscava demonstrar os resultados do uso de dois tipos de fertilizantes na lavoura de café, sendo comparado um fertilizante sintético (como fonte de Boro) e um orgânico (esterco de vaca), o qual pode ser empregado para reduzir o impacto ambiental no solo. Para o êxito de experimento, foram escolhidos trechos semelhantes da lavoura, em termos de características de folhas e aspecto do solo e cada trecho foi submetido a um tipo de adubação. Para a adubação orgânica, foi adicionado um quilograma (Kg) de esterco de vaca para cada pé de café. No caso da adubação sintética, foram inseridos 100 gramas de fertilizante como fonte de Boro para cada pé de café. Para os dois tipos de adubação foram avaliados 10 pés de café em uma área monitorada por meio do aplicativo via satélite (Fields Area Measure).

2.2 Isolamento por óleo dielétrico

Buscou-se por meio de uma experiência prática mostrar os resultados da exposição do óleo em um protótipo gerador de centelha. O delineamento experimental contou com uma série de procedimentos, que incluíram: dividir uma caixa de acrílico em duas partes, sendo feitos quatro furos para alocar os parafusos (eletrodos). Em seguida, em um dos terminais do eletrodo foi conectado um fio no terminal negativo da bobina. O outro terminal do eletrodo foi conectado ao terminal de alta tensão da bobina. Por motivos de segurança, adicionou-se o óleo dielétrico antes de ligar a bobina, a qual foi energizada a 127 V. Na Figura 1 são apresentados os materiais que foram empregados no delineamento experimental.

Figura 1 - Materiais empregados para a construção do aparato experimental.



Fonte: Autores.

2.3 Química Quiz

Para a elaboração do aplicativo, foram utilizadas duas plataformas: Google Planilhas e Glide create apps from Google Sheets. Para todas as categorias relacionadas aos tópicos de ensino: Matéria e Suas Propriedades, Teoria Atômica, Mecânica Quântica, Classificação dos Elementos, Propriedades Periódicas, Ligações Químicas, Funções Químicas, Leis Químicas e Soluções, foram inseridas perguntas referentes aos temas abordados. Os resultados são apresentados na Figura 2.

Figura 2 - Visão geral do aplicativo.



Fonte: Autores.

3. Resultados e Discussão

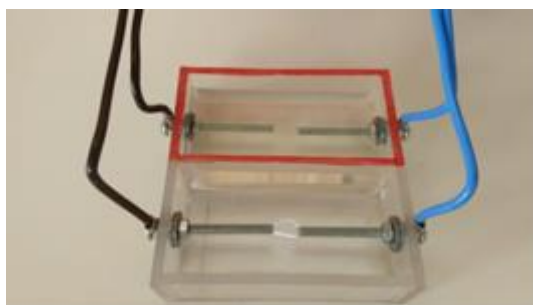
3.1 Agroquímica em Foco

Os resultados que até então foram obtidos indicaram que as plantas adubadas com o fertilizante orgânico estão mais desenvolvidas e apresentam uma melhor coloração do que as que foram submetidas à adubação sintética. Com mais etapas de desenvolvimento do trabalho, a equipe que desenvolveu o trabalho espera consolidar o conhecimento químico e teórico de maneira aprofundada e fundamentada, em que se busca aprimorar e promover através da experiência prática, um novo conceito de Química aliada ao homem do campo.

3.2 Isolamento por óleo dielétrico

Na Figura 3 é apresentado o aparato experimental destinado a avaliar o efeito da inserção do óleo dielétrico para o isolamento da centelha.

Figura 3 - Aparato experimental montado com materiais de baixo custo e fácil acesso.



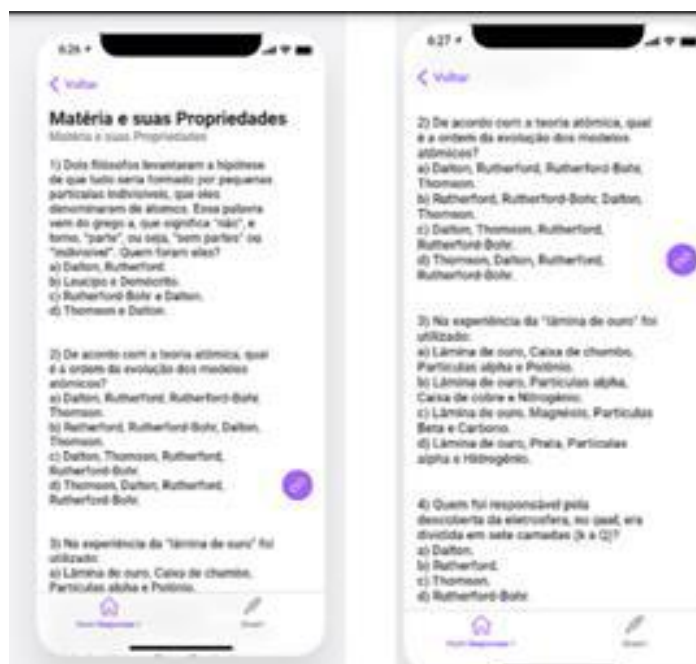
Fonte: Autores.

Por meio da análise do experimento (Figura 3) verificou-se que ao energizar a bobina, a centelha foi zerada nas duas extremidades (foi usada uma bobina para cada circuito). Desse modo, pode-se inferir que com a montagem realizada, conseguiu-se obter o isolamento elétrico da parte que estava mergulhada no óleo dielétrico, o que evitou a formação da centelha. Sendo assim, pode-se concluir que esse óleo mineral permitiu a extinção do arco elétrico em alta tensão, o que ratifica e viabiliza a sua utilização desde os primeiros disjuntores e transformadores (Friedenberg & Santana, 2014).

3.3 Química Quiz

Obteve-se como resultado a criação de um aplicativo contendo na página principal “cards” relacionados aos eixos temáticos descritos. Ao se clicar em um dos cards, aparecem as perguntas, conforme pode ser visto na Figura 4.

Figura 4 - Perguntas relacionadas ao eixo temático Matéria e suas Propriedades.



Fonte: Autores.

Com o aplicativo em construção (conforme Figura 4), espera-se uma melhoria na compreensão de conceitos químicos, fazendo com que as informações adquiridas possuam caráter informativo. De acordo com os resultados obtidos até então, quando se pensou em um modelo de aplicativo, o objetivo era apenas criar um Quiz que pudesse auxiliar no estudo da disciplina de Química. Entretanto, na medida em que está sendo desenvolvido, a equipe envolvida verificou que a sua utilização pode trazer contribuições para a sociedade, uma vez que é possível por meio dele, mapear a evolução do conhecimento e consolidar o processo de ensino e aprendizagem.

3.4 A avaliação do projeto de ensino “Química aplicada” como Metodologia Ativa de Aprendizagem

Foi aplicado um questionário que foi respondido de forma voluntária aos estudantes que desenvolveram os projetos, de forma a analisar suas percepções a respeito da Metodologia Ativa de Aprendizagem que foi aplicada. Nesse contexto, pretendia-se verificar de forma exploratória se A Aprendizagem Baseada em Problemas pôde ser validada com relação aos objetivos pretendidos. Na Figura 5 é apresentado o questionário com as perguntas e respostas de modo a abranger o máximo de descrições possíveis para os itens avaliados.

Figura 5 - Perguntas relacionadas ao julgamento do Projeto de ensino “Química aplicada”.

Julgue a importância do Projeto de ensino “Química aplicada” nos seguintes itens:

	Ruim	Regular	Boa	Muito boa	Excelente
Desenvolver habilidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permitir a análise, síntese e avaliação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Favorecer a leitura, discussão e escrita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Confrontar as questões e problemas do mundo real	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Agir de forma cooperativa em busca de soluções	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fonte: Autores.

Os resultados do questionário (Figura 5) respondido por sete, dos oito estudantes envolvidos no projeto são sumarizados na Figura 6.

Figura 6 - Resultado da avaliação qualitativa do Projeto de ensino “Química aplicada”.



Fonte: Autores.

Ainda foi inserida uma questão dissertativa relacionada em descrever a importância do projeto Química Aplicada como MAA. A seguir são descritas as respostas dos estudantes que responderam ao questionário de maneira voluntária:

“Foi muito relevante para interação entre as pessoas dos grupos e também para o desenvolvimento crítico diante das questões abordadas. Foi uma forma mais leve de aprendizagem sobre química e também uma expansão para outras matérias com a liberdade que nos foi dada. Por fim, foi excelente”.

“É um projeto muito importante, pois consegue incentivar o estudo do aluno em meio de situações sem internet, além de que os professores analisam a evolução de seus alunos”.

“Nos permitiu interagir melhor com o conteúdo da disciplina, melhorando e absorvendo melhor o aprendizado”.

“Tem como grande objetivo estimular a criatividade e demonstra como a química está presente em diversos setores”.

“É muito interessante já que estimula o estudante a buscar o conhecimento de diferentes formas em meio à pandemia”.

“É muito importante pois permite colocar a "mão na massa" e isso auxilia muito mais na aprendizagem”.

“O projeto de química aplicada foi fundamental no desenvolvimento do conhecimento através da pesquisa e estudo em grupo, permitindo um olhar amplo sobre o campo de estudo, adotando uma metodologia diferente de estudos”.

Diante das respostas das questões objetivas (Figura 6) e da questão dissertativa, pode-se inferir que a metodologia adotada está consoante com abordagens descritas na literatura e com os objetivos da ABPr, já que permitiu atividades em equipe, a interação com o conteúdo da disciplina, a construção do pensamento crítico e da criatividade em uma aprendizagem significativa que pode ser aplicado durante a época da Pandemia (Barbosa, 2013; Barbosa & Moura, 2014; Nascimento & Coutinho, 2016; Giffoni et al., 2020).

Vale ressaltar que foram observadas algumas etapas vinculadas ao processo de aprendizagem, conforme a Teoria dos Construtos Pessoais (Kelly, 1963).

O ciclo iniciou-se com a etapa da *Antecipação*, momento em que os discentes usaram os construtos que possuíam para levantarem uma abordagem da problemática que buscariam solucionar através da aplicação da disciplina de Química. Em seguida, os estudantes foram engajados na etapa do *Investimento*, ocasião em que buscaram realizar o experimento (Agroquímica em foco), construir o protótipo (Isolamento por óleo dielétrico) ou desenvolver o aplicativo (Química Quiz). Nesse momento, foram incentivadas leituras, conversas e reflexões a respeito das temáticas que seriam trabalhadas. A etapa do *Encontro* foi avaliada na apresentação durante a aula síncrona, em que os estudantes puderam discutir e validar, ou não, as hipóteses antecipadamente levantadas. Na quarta etapa, de *Confirmação ou Desconfirmação*, as equipes envolvidas na organização da atividade buscaram verificar a importância da Aprendizagem baseada em Projetos (ABPr) como Metodologia Ativa, em uma proposta que aconteceu por meio da realização da avaliação qualitativa dos estudantes envolvidos. Fechando o ciclo, a etapa da *Revisão Construtiva* foi observada quando o questionário foi aplicado aos discentes envolvidos no projeto, sendo que eles foram levados a reconstruir suas construções pessoais, ampliando seu repertório de construtos (Kelly, 1963).

4. Considerações Finais

A partir dos resultados obtidos, verificou-se que a Aprendizagem baseada em Projetos pode ser considerada como um eficaz instrumento de avaliação formativa da disciplina de Química, em que permitiu o engajamento dos estudantes e aproximação com a docente em uma abordagem conduzida durante o Ensino Remoto Emergencial (ERE). A metodologia empregada pode ser considerada como um recurso didático-pedagógico de ensino e aprendizagem, em que os estudantes são conduzidos ao papel de protagonistas e o professor, considerado como mediador.

Pode-se evidenciar que os estudantes buscaram desenvolver trabalhos autorais, cujo desenvolvimento pudesse trazer contribuições tanto para a comunidade acadêmica, quanto para a sociedade.

Enquanto dois trabalhos desenvolvidos propuseram a construção de modelos didáticos que podem auxiliar no processo de construção de ensino e aprendizagem de Química (Química Quiz) e circuitos elétricos (Isolamento por óleo dielétrico), o trabalho Agroquímica em foco foi voltado para a relação entre Ciência, Sociedade e Meio Ambiente.

Os projetos conduzidos pelas equipes indicaram produções que refletem um raciocínio crítico e reflexivo relacionado a problemas cotidianos, em que puderam contemplar conteúdos aplicáveis de Química.

Para trabalhos posteriores, serão buscadas novas alternativas de projetos que melhorem a qualidade de vida da população e que vinculem a Química ao Meio Ambiente e à Sociedade. Essas perspectivas permitirão demonstrar o poder da ciência no cotidiano.

Referências

- Arroio, A., Honório, K. M., Weber, K. C., Homem-de-mello, P., Gambardella, M. T. P. & da Silva, A. B. F. (2006). O show da química: motivando o interesse científico. *Química Nova*, 29 (1), 173-178.
- Atkins, P. & Jones, L. (2011). *Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente*. (5a ed.), Bookman.
- Barbosa, E. F., & Moura, D. G. de. (2014). Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de engenharia. *Resumos do 13º International Conference on Engineering and Technology Education*, Portugal, Portugal.
- Barbosa, E. F., & Moura, D. G. de (2013). Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. *Revista Boletim Técnico do SENAC*, 39(2), 48-67.
- Braga, R. (2018). Apresentação. In: Fausto, C.; Daros, T. *A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo*. Penso.
- Brown, T. L., Lemay, H. E. & Bursten, B. E. (2005). *Química: A ciência central*. (9a ed.), Pearson Education.
- Costa, M. A. da (2020). *Metodologias Ativas de Aprendizagem aplicadas ao Ensino Remoto Emergencial*. CEFET-MG, 2020.
- Croda, J. H. R., & Garcia, L. P. (2020). Resposta imediata da Vigilância em Saúde à epidemia da COVID-19. *Epidemiologia e Serviços da Saúde*, 29 (1), 1-3.
- Friedenberg, L. E., & Santana, R. M. C. (2014). Properties of insulating oils of transformers and the protection of the environment. *Resumos do 9º International Symposium on Environmental Quality*, Porto Alegre, Brasil.
- Giffoni, J. S., Barroso, M. C. S. & Sampaio, C. G. (2020). Aprendizagem significativa no ensino de Química: uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. *Research, Society and Development*, 9(6), 1-14.
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *EDUCAUSE Review*, 1-15.
- Kelly, G. A. (1963). *A theory of personality: the psychology of personal constructs*. W. W. Norton.
- Larmer, J., & Mergendoller, J. (2010). Essentials for Project-based learning. *Education Leadership*, 68 (1), 34-37.
- Lima, R. A. & Benarrosh, P. F. P. M. (2010). A utilização de textos complementares para o ensino de Química: Uma abordagem multidisciplinar. *Resumos do 8º Simpósio Brasileiro de Educação Química*, Natal, Brasil.
- Markham, T., Larmer, J., & Ravitz, J. *Aprendizagem baseada em projetos: guia para professores de ensino fundamental e médio*. Artmed.
- Nascimento, T. E. do, & Coutinho, C. (2016). Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. *Multiciência online*, 1 (1), 34-153.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J. & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. UFSM. https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1_
- Rondini, C. A., Pedro, K. M., & Duarte, C. dos S. (2020). Pandemia do covid-19 e o ensino remoto emergencial: mudanças na práxis docente. *Interfaces Científicas- Educação*, 10 (1), 41-57.
- Sales, P. F. de. (2020). “Químiemcasa”: aspectos de um processo de ensino para a aprendizagem de Química em épocas de pandemia. *Research, Society and Development*, 9(11), 1-19.
- Thadei, J. (2018). Mediação e educação na atualidade: um diálogo com formadores de professores. In: Bacich, L.; Moran, J. (Org.) *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Penso.