

Elaboração de uma sequência didática para o ensino de Cálculos Estequiométricos: aprendizagem ativa mediada pelo Ensino Híbrido

Development of a didactic sequence for the teaching of Stoichiometric Calculations: active learning mediated by Blended Learning

Luzimary de Jesus Ferreira Godinho Rocha ^{1*}, Lana dos Santos Silva ², Álvaro Itaúna Schalcher Pereira², Abias Rodrigues da Cruz², Francisco Jardel Silva Lima², Jose Weliton Aguiar Dutra²

RESUMO

O presente trabalho se configura como recorte da monografia intitulada *Ensino de Química em Rotação por Estações: proposta de sequência didática para Cálculos Estequiométricos*. O objetivo dessa pesquisa é propor uma sequência didática utilizando a Rotação por Estações para a promoção dos conceitos associados ao ensino de Cálculos Estequiométricos e desenvolvimento da autonomia intelectual dos alunos. O estudo realizado possui uma abordagem qualitativa de caráter descritivo, onde inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico acerca da temática aborda para que, posteriormente, fornecesse as bases teóricas para a elaboração da sequência didática proposta.

Palavras-chave: Ensino de Química; Rotação por Estações; Metodologia Ativa.

ABSTRACT

The present work is configured as a clipping of the monograph entitled *Teaching Chemistry in Rotation by Stations: proposal for a didactic sequence for Stoichiometric Calculations*. The objective of this research is to propose a didactic sequence using Station Rotation to promote concepts associated with the teaching of Stoichiometric Calculus and development of students' intellectual autonomy. The study carried out has a qualitative approach with a descriptive character, where initially a bibliographic survey was carried out on the theme, so that, later, it would provide the theoretical bases for the elaboration of the proposed didactic sequence.

Keywords: Chemistry Teaching; Rotation by Stations; Active Methodology.

¹ Instituto Federal do Maranhão – Campus São Luís - Monte Castelo.

*E-mail: luzimary@ifma.edu.br

² Instituto Federal do Maranhão – Campus Codó.

INTRODUÇÃO

Uma grande aliada para o amadurecimento de competências a serem desenvolvidas no Ensino de Química são as Tecnologias Digitais, a BNCC – Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) encara que o desenvolvimento tecnológico tem um grande impacto social, estando presente em todas as esferas do cotidiano, deste modo o processo de formação escolar dos jovens deve contemplar as dimensões que caracterizam as tecnologias digitais e a computação, compreendendo que a ciência e tecnologia são partes integrantes da cultura humana contemporânea. O documento enfatiza que as habilidades e competências a serem alcançadas nas diferentes áreas, por meio desta interface, permitem que os estudantes desenvolvam sua autonomia na medida em que se apropriam de um ambiente que lhes é comum para aprender de forma crítica, explorar conteúdos e ampliar suas possibilidades de aprendizagem.

No entanto, o Ensino de Química enfrenta problemas de aprendizagem que se devem sobretudo às metodologias tradicionais de ensino, descontextualizadas e que geram desinteresse pela matéria, dificultando a aprendizagem devido a incapacidade de aplicar o conteúdo da aula ao seu cotidiano (ROCHA; VASCONSELOS, 2016, p. 1). Como já mencionado anteriormente os documentos legais que orientam o Ensino de Química consideram que este deva se desenvolver de modo a contemplar a contextualização sócio-histórica desta disciplina, assim como compreendê-la parte integrante da cultura contemporânea.

O Ensino de Química requer mudanças e a partir do exposto, dialogando com as finalidades expostas nos Orientações Educacionais Complementares aos PCNEM (PCN+) e na BNCC, este deve contribuir para formação técnica, científica, social e profissional dos alunos, corroborando com a função social do deste na formação do cidadão (SANTOS; SCHNETZLER, 1996). As metodologias não devem se limitar à aulas expositivas, embora o processo de transmissão de conhecimento também requeira processos verbais, “[...] não é possível ensinar ciência sem dados” (POZO; CRESPO, 2009, p.81). Portanto, esta não deve ser a única estratégia metodológica, como é reproduzida tradicionalmente no Ensino Médio.

Nesta lógica, Camas e Brito (2017) destacam que as pedagogias inovadoras e metodologias que dariam conta deste século são abordadas há anos. Têm-se

possibilidades de práticas pedagógicas que superem as abordagens centradas na fala do professor, na leitura de livros, memorização e decoraç o, colocando o aluno como centro do processo educacional. Assim as metodologias ativas apontam possibilidades de uma aprendizagem significativa para os estudantes da cultura digital³ (BACICH; MORAN, 2018).

Moran (2015), define que as metodologias ativas s o aquelas em que se desenvolvem atividades centradas no aluno, que ao incitar a sua curiosidade e colabora o nos trabalhos, podem desenvolver a autonomia dos alunos, a aproxima o da realidade vivenciada no cotidiano do aluno   fundamental para metodologias ativas, j  que coloca o aluno como sujeito que exerce a atividade. Em conson ncia  s metodologias ativas t m-se as tecnologias digitais, uma vez que a cultura digital se encontra t o inserida na sociedade, atualmente sua utiliza o   cada vez maior entre os alunos estimulando estes a serem cada vez mais independentes na busca de conhecimento e informa o do que as gera es anteriores a sua. A autonomia gerada pelo uso constante das Tecnologias Digitais da Comunica o e da Informa o (TDICs) pelas novas gera es deve ser explorada no  mbito educacional, de tal forma que promova uma aprendizagem ativa por meio de metodologias novas que garantam acesso ao conhecimento com o suporte das tecnologias digitais. Conseqentemente, a escola deve mudar sua forma de perceber e entender o processo de ensino e aprendizagem. “Considerando que as TDICs fazem parte do dia a dia de grande parte da popula o mundial, analisamos como essa ferramenta pode contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes.” (SCHONS; SANTOS, 2022, p. 1).

As experi ncias tidas no decorrer do desenvolvimento deste Curso de Gradua o em Qu mica Licenciatura Plena em andamento no IFMA Campus Cod  foram de fundamental import ncia na escolha deste objeto de pesquisa em quest o, sobretudo as experi ncias vivenciadas dentro do Programa Institucional de Bolsas de Inicia o   Doc ncia (PIBID).

A Estequiometria   um conte do essencial de Qu mica, que envolve o estudo de equa es qu micas que ir o permear grande parte dos conte dos desta disciplina al m

³ Cultura Digital   um termo novo, atual, emergente e temporal. A express o integra perspectivas diversas vinculadas   incorpora o, inova es e avan os nos conhecimentos proporcionados pelo uso das tecnologias digitais e as conex es em rede para a realiza o de novos tipos de intera o, comunica o, compartilhamento e a o na sociedade (KENSKI, 2018, p. 139).

de ter grande relevância para a compreensão dos fenômenos químicos que ocorrem ao nosso redor constantemente. Porém, a Estequiometria é um conteúdo no qual os alunos do Ensino Básico relatam grandes dificuldades, durante o processo de aprendizagem os alunos se deparam com barreiras inerentes a este conteúdo, como a falta de compreensão dos diferentes níveis de representação: macroscópica, microscópica (processos e fenômenos observáveis numa dimensão visível) e simbólica (fórmulas, equações, estruturas) (FRANCISCO JUNIOR; 2010, p. 133).

Estas dificuldades somadas ao modelo de ensino tradicional de Química pautado na memorização e repetição de leis, na falta de contextualização, contribuíram para a mecanização do ensino de Química como um todo, impedindo a resolução de problemáticas e inserção do conteúdo em seus cotidianos. Desta forma, as metodologias ativas assumem um papel cada vez mais central na educação, onde as experiências de aprendizagem despertam a curiosidade do aluno, fazendo-o problematizar as situações de modo concreto, para que se tenha uma aprendizagem transformadora (SILVA, 2018, p. 17), onde o protagonista do processo educacional é o educando.

As metodologias ativas expressam-se por meio das tecnologias digitais, nas quais, destaca-se o Ensino Híbrido como principal metodologia ativa, que mescla o ensino presencial com o ensino à distância em diferentes modelos de aplicação. O Ensino Híbrido ou *Blended Learning*, como uma metodologia ativa que surgiu por volta do ano 2000, sendo usado em cursos direcionados para empresas, recentemente foi agregada também ao ensino como uma metodologia de ensino-aprendizagem que mescla o ensino presencial com o ensino online em salas de aula, daí a designação “híbrido”. Logo, torna-se necessário investigar os efeitos desta metodologia no Ensino de Química, na promoção da autonomia intelectual dos discentes além de analisar de que modo a metodologia do Ensino Híbrido por meio da técnica de Rotação por Estações deve contribuir para o processo de mudança tão carecido no Ensino de Química, transformando este em uma aprendizagem significativa para os discentes.

Portanto, este tema se mostra de grande relevância para sociedade, para a comunidade acadêmica, por investigar uma metodologia ativa relativamente nova que tem como aliada as Tecnologias Digitais tão importantes na sociedade contemporânea, sobretudo em tempos difíceis vivenciados devido à Pandemia da COVID-19 iniciada no ano de 2020 que mudou drasticamente o cenário educacional em todo o mundo, obrigando os professores (as) a reinventar suas metodologias de ensino para conciliá-las

com o ensino online (Figura 1). Para tanto, definiu-se como objetivo desta pesquisa, propor uma sequência didática utilizando a Rotação por Estações para a promoção dos conceitos associados ao ensino de Cálculos Estequiométricos e desenvolvimento da autonomia intelectual dos alunos.

Figura 1 – Ensino Remoto Emergencial em tempos de pandemia.



Fonte: <http://www.adufepe.org.br/>

METODOLOGIA

Delineamento da Pesquisa

A presente pesquisa classifica-se como qualitativa e de caráter descritivo onde, para a realização da mesma, fez-se uma prévia catalogação bibliográfica sobre os teóricos que abordam o conteúdo. Sendo utilizado, para tal, um mapeamento sistemático por meio do Banco de Dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), alertas do Google Acadêmico e outros bancos de dados nacionais e internacionais, obtendo-se um vasto acervo de artigos, monografias, dissertações, teses, livros, anais de eventos e diretrizes voltadas para o objeto de estudo deste trabalho monográfico.

Tendo, como palavras-chave, as seguintes nomenclaturas: Ensino Híbrido, Rotação por Estações, Ensino de Química, Cálculos Estequiométricos, Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação e sequência didática. Posteriormente a análise bibliográfica acerca da temática problematizada e diante do objetivo geral do presente trabalho, foi elaborada uma sequência didática utilizando a metodologia híbrida de Rotação por Estações para o ensino de Cálculos Estequiométricos.

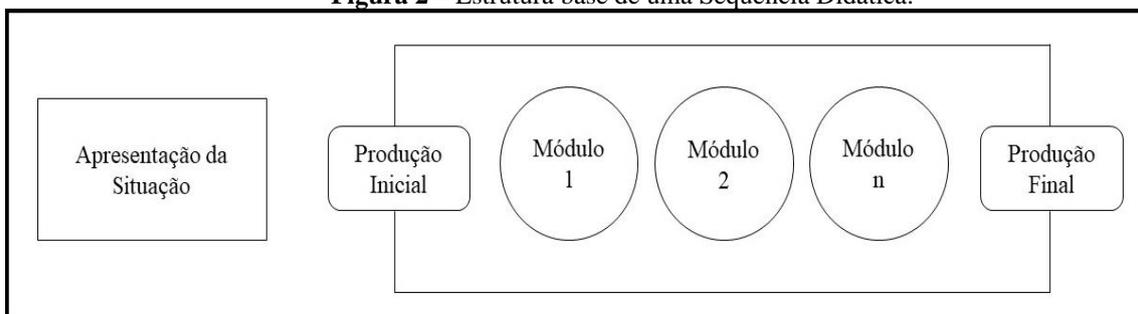
Sequência Didática

Uma Sequência Didática requer um planejamento e organização prévios das etapas a serem seguidas, Zabala (1998, p. 18) aponta que sequências didáticas se constituem como “atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.” Segundo Lima (2018, p. 157), o objetivo do uso de uma sequência didática é que o estudante realize reflexões sobre o ensino proposto, possibilitando que os conhecimentos adquiridos sejam levados para a vida e não se limitem ao momento da avaliação.

A sequência didática assemelha-se a um plano de aula, no entanto, é mais ampla e pode abordar diferentes estratégias didáticas a serem desenvolvidas ao longo de vários dias (SILVA; MARTINS; SILVA, 2020, p. 4).

De acordo com Dozl, Noverraz e Schneuwly (2004), a sequência didática deve conter a estrutura base iniciada por uma seção de abertura, produção inicial seguida de módulos, constituído de várias atividades, sendo finalizada com uma produção final (Figura 2).

Figura 2 – Estrutura base de uma Sequência Didática.



Fonte: Adaptado de Dozl, Noverraz e Schneuwly (2004, p. 97).

Segundo estes autores a sessão de abertura deve ser a etapa que contém a explicação da situação de estudo e tarefas a serem realizadas. Na etapa da produção inicial ou diagnóstica há a avaliação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos de modo que se possa ajustar as atividades e exercícios a realidade e dificuldades da turma, em seguida uma sequência estruturada e aprofundada de atividades e exercícios (módulos) é empregada, a quantidade de destes varia de acordo com as necessidades didáticas da situação de estudo e da turma.

No que diz respeito à produção final, Dozl, Noverraz e Schneuwly (2004, p. 98), afirmam que este é o momento de pôr em prática os conhecimentos adquiridos por meio de avaliações do tipo somativa⁴. Ademais, para Méheut (2005) Sequência Didática não é utilizada apenas como ferramenta de ensino, mas também como ferramenta de pesquisa, a qual necessita de quatro agentes para sua elaboração: professor, aluno, mundo material e conhecimento científico.

A Sequência Didática não é apenas uma forma de organizar as aulas em módulos, mas “é, na verdade, a condução metodológica de uma série de fundamentos teóricos sobre o processo de ensino aprendizagem. Porém, adotar esse modelo na nossa realidade requer adaptações.” (ARAÚJO, 2013, p. 3). Isto posto, a sequência proposta neste presente trabalho, adaptando-a ao Ensino Híbrido e às tecnologias digitais, apresenta as seguintes etapas:

Etapas da Sequência Didática proposta

A Sequência Didática foi articulada tendo como base o modelo híbrido de Rotação por Estações no ensino de Cálculos Estequiométricos, desta forma propõe aulas expositivas, uso de simuladores virtuais, experimentos químicos, rodas de conversa, questionários avaliativos e diagnósticos (Figura 3).

Figura 3 - Sequência Didática Proposta



Fonte: Autores, 2022.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É apresentada a descrição das etapas da Sequência Didática proposta, bem como os resultados esperados para cada etapa segundo o diálogo com a bibliografia analisada para a elaboração deste presente trabalho.

⁴ Segundo Haydt (2000, p. 9), a avaliação somativa tem como função avaliar o aluno no final de uma unidade, semestre ou ano letivo, segundo níveis de aproveitamento apresentados.

Aula Expositiva

De acordo com Zabala (1998) e Dozl, Noverraz e Schneuwly (2004), os conteúdos iniciais de uma SD devem ser conceituais e apresentarem o conteúdo proposto. Dessa forma, sugere-se que nesta primeira etapa, com duração proposta de quatro aulas, seja apresentada aos alunos a Sequência Didática proposta, bem como o modelo de Rotação por Estações e os conceitos associados ao ensino de Cálculos Estequiométricos, como: equações químicas, reações químicas, Leis Ponderais, balanceamento químico, concentração e Molaridade.

Questionário Diagnóstico

A segunda etapa da Sequência Didática contempla o questionário diagnóstico, onde se intenciona averiguar os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao conteúdo apresentado na aula expositiva anterior.

Neste questionário constarão perguntas acerca do modelo de Rotação por Estações, bem como seus conhecimentos sobre os conceitos associados ao conteúdo de Cálculos Estequiométricos, perguntas sobre o grau de dificuldade dos alunos com relação ao uso de tecnologias digitais e seu envolvimento com a disciplina de Química. A sugestão de duração para essa atividade é de duas aulas.

Esta etapa é relevante para a adequação das atividades propostas dentro das estações de aprendizagem assim como os recursos digitais que serão utilizados, além de possibilitar a interação entre professor e alunos, visto que o questionário também pode ser aplicado de maneira oral. Propõe-se que os questionamentos referentes ao conteúdo em questão sejam também atrelados ao cotidiano do aluno, de modo que não se avalie somente seu conhecimento científico.

Estações de Aprendizagem

Nesta etapa, com duração sugerida de três aulas, os alunos devem ser divididos em quatro grupos para a realização da atividade em rotação pelas seguintes estações de aprendizagem. As estações aqui propostas são voltadas para a realização de atividades,

como atividades e simulações, visto que os conceitos se caracterizam como a etapa inicial desta Sequência Didática (Quadro 1).

Propõe-se uma apresentação do modelo de rotação a ser aplicada, bem como cada atividade a ser desenvolvida dentro das estações de aprendizagem, é sugerida duração mínima de 20 min ou até que os grupos terminem as atividades de cada estação.

Para cada estação de aprendizagem os alunos recebem um roteiro de orientação que os direciona para a condução das simulações e atividades, nos roteiros podem ser aplicadas algumas questões para serem respondidas pelos grupos ao final da atividade realizada. Para as estações com o uso do projeto *PhET* há a possibilidade, para o professor (a), de obter atividades referentes às simulações na própria plataforma.

Quadro 1 – Estações de Aprendizagem.

ESTAÇÃO DE APRENDIZAGEM	ATIVIDADE	CONCEITOS ABORDADOS
Simulação virtual <i>PhET</i> ⁵	Simulação “Equilibrando Equações Químicas”	Conservação de massa, balanceamento químico, coeficientes e índices e símbolos Químicos.
Simulação virtual <i>PhET</i>	Simulação “Molaridade”	Concentração, soluções, volume e Molaridade
Aplicativo	Aplicativo <i>Molecular Constructor</i> ⁶	Equações químicas, fórmula molecular, símbolos químicos, coeficientes e índices Químicos
Palavras Cruzadas ⁷	Jogo de palavras cruzadas	Resumo dos conteúdos abordados

Fonte: Autores, 2022.

⁵ Fundado em 2002 pelo Prêmio Nobel Carl Wieman, o projeto *PhET* Simulações Interativas da Universidade do Colorado em Boulder cria simulações interativas gratuitas de matemática e ciências. As simulações do projeto estão disponíveis em Português (BR) no seguinte endereço eletrônico: https://phet.colorado.edu/pt_BR/

⁶ Aplicativo disponível na *Play Store* para *smartphones* com sistema *android* 4.0 ou mais.

⁷ Palavras Cruzadas é um jogo no qual o objetivo é adivinhar palavras colocadas em espaços em branco que se cruzam na horizontal e na vertical, baseando-se em dicas inseridas ou por associação com letras de palavras já encontradas (FILHO; *et al.*, 2013, p. 2).

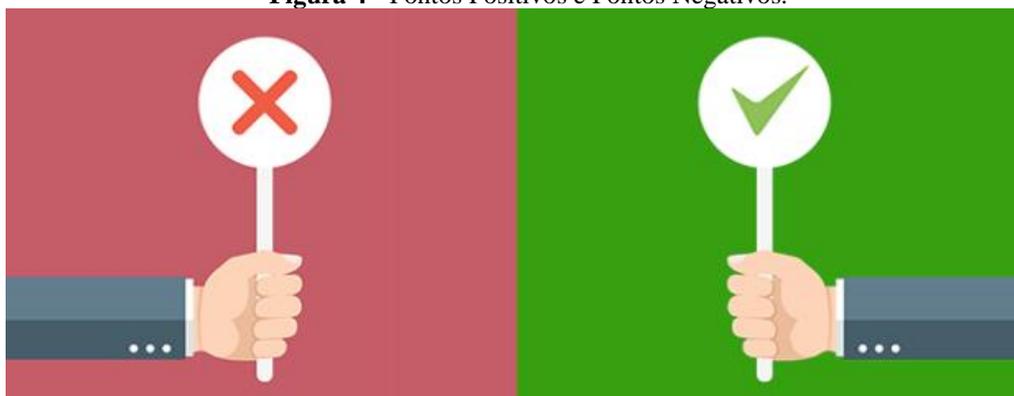
Com relação aos recursos necessários, a escola ou o professor (a) podem disponibilizar um computador portátil com acesso à *Internet* para as estações de simulação virtual. Para a estação de uso do aplicativo os alunos podem usar seus próprios *smartphones*, com acesso à rede da escola.

Avaliação de desempenho e *feedbacks*

A Sequência Didática é finalizada nesta etapa, com duração de duas aulas, onde se propõe uma avaliação do processo com um todo por meio de uma roda de conversa, momento no qual os alunos podem verbalizar os pontos positivos e negativos acerca do processo didático vivenciado (Figura 4).

Além da roda de conversa é sugerido o desenvolvimento de mapas conceituais⁸ sobre o conteúdo abordado.

Figura 4 - Pontos Positivos e Pontos Negativos.



Fonte: <https://www.vistocompleto.com.br/>

Segundo Luckesi (2002), a avaliação difere da verificação de aprendizagem ao passo que ultrapassa a obtenção da configuração de um objeto, não se constitui como uma matéria pronta e acabada. O professor, ao avaliar, utiliza de diversas técnicas que o possibilita diagnosticar o começo, o durante e o fim do processo avaliativo (SANTOS; VARELLA, 2007, p. 2).

⁸ Segundo Moreira e Buchweitz (1993), mapas conceituais são diagramas que indicam relação entre conceitos à luz dos princípios da diferenciação progressiva e reconciliação integradora. Uma representação de ideias e conceitos organizados de acordo com a compreensão do produtor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenho desta Sequência Didática baseou-se nos aspectos teóricos apresentados por Francisco Junior (2010), considerando os três níveis de representação na Química. Assim, as atividades propostas nas estações de aprendizagem, foram pensadas de modo que pudessem proporcionar o entendimento e a reflexão acerca dos níveis de representação simbólico, macroscópico e microscópico.

O uso dos simuladores virtuais no ensino de Cálculos Estequiométricos permite a realização de aulas dinâmicas, divertidas e interativas, além de reforçar os conteúdos teóricos trazidos inicialmente de forma teórica e conceitual. Assim, as simulações sobre balanceamento químico e cálculo de Molaridade têm a capacidade de mostrar aos alunos os níveis de representação macro e microscópico, permitindo a visualização de fenômenos que são imperceptíveis aos olhos humanos, como o arranjo de átomos nas moléculas durante uma reação química e a relações de concentração.

Atualmente, com a ampliação do acesso a recursos multimídias por meio de *smartphones*, é cada vez mais visto a utilização destes dispositivos como recursos didáticos em sala de aula, no entanto, seu uso é restrito dentro das instituições de ensino. A estação de aprendizagem proposta para o uso do aplicativo, além de sua função no que diz respeito aos níveis de representação, apresenta, tanto para o professor como para os alunos, o potencial trazido por estes dispositivos quanto ao ensino e aprendizagem de Química.

O uso de metodologias ativas requer um planejamento de prazos, atividades, objetivos e formas de avaliação. Uma Sequência Didática, vista sua estrutura base de organização, possibilita estas etapas de planejamento requeridas pelas metodologias ativas, sobretudo pelo modelo híbrido de Rotação por Estações, analisado neste trabalho para o ensino de Cálculos Estequiométricos. Isto posto, acredita-se que o objetivo foi alcançado na medida em que a proposta apresentada engloba os requisitos necessários para uma aprendizagem significativa no Ensino de Química, possibilitando a autonomia intelectual dos alunos.

Assim, sugere-se a aplicação desta sequência futuramente por professores de Química, para que seja possível pensar e elaborar novas formas de reinventar a prática pedagógica.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Denise Lino de. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**, Fortaleza - ano 3, v.3, n.1, p. 322-334, jan/jul 2013.

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

BRASIL, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Secretarias da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. Brasília: MEC, 2018.

CAMAS, Nuria Pons Vilardell; BRITO, Glaucia da Silva. Metodologias Ativas: uma discussão acerca das possibilidades práticas na educação continuada de professores do ensino superior. Ver. **Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 17, n. 52, p. 311-336, abr./jun. 2017.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. **Sequências didáticas para o oral e para o escrito: apresentação de um procedimento**. In.: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. Gêneros orais e escritos na escola. [Tradução e organização Roxane Rojo e Glais Sales Cordeiro] Campinas, SP : Mercado de Letras, 2004, p. 95 – 128.

FRANCISCO JUNIOR, W.E. **Analogias e situações problematizadoras em aulas de ciências**. São Paulo: Pedro & João Editores, 2010.

HAYDT, Regina Cazaux. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 2000.

LIMA, D. F. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio. **Rev. Triângulo**, Uberaba, MG v.11 n.1, p.151 - 162 Jan./Abr. 2018.

LUCKESI, Cipriano C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 13º ed. São Paulo: Cortez, 2002.

MÉHEUT, M. **Teaching-learning sequences tools for learning and/or research**. Paris: Springer, 2005.

MORAN, José. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. In: Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens. 2015.

MOREIRA, M.A; BUCHWEITZ, B. **Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1993.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONSELOS, Tatiana Cristina. **Dificuldades de Aprendizagem no Ensino de Química: algumas reflexões**. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016. Disponível em: <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf> . Acesso em: 25 de out. de 2021

SANTOS, Monalize Rigon dos; VARELLA, Simone. A avaliação como um instrumento diagnóstico da construção do conhecimento nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Eletrônica de Educação**, Ano I, No. 01, ago. / dez. 2007.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função Social: O que significa o Ensino de Química para formar cidadãos? **Química Nova na Escola**, n. 4, novembro, p. 28-34, 1996.

SCHONS, Juliana Cristina Schimdt; SANTOS, Maria Aparecida de Souza. Análise sobre a importância da utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação nas escolas de ensino fundamental: inclusão digital e a acessibilidade dos alunos com deficiência. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.8, n.1, p. 3604-3617 jan. 2022.

SILVA, Bárbara Szuparits (Org.). **Inovações na prática pedagógica: formação continuada de professores para competências de ensino no século XXI**. Edição Especial- Metodologias Ativas. São Paulo: Crescer em Rede, 2018.

SILVA, J. C; MARTINS, C. M; SILVA, R. V. Elaboração de uma sequência didática no ensino de Química estruturada em uma metodologia ativa com tema gerador: o café. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, e. 459997253, 2020.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa: como ensinar**. Enerni F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 224.

Recebido em: 15/02/2022

Aprovado em: 21/03/2022

Publicado em: 23/03/2022