

PERCEPÇÃO DOS DOCENTES DE QUÍMICA DO IFRN-CAMPUS PAU DOS FERROS SOBRE O USO DO ARCO DE MAGUERZ NO DESENVOLVIMENTO DA AUTONOMIA E APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES

Ítalo Vinícius Dias ¹
Ayla Márcia Cordeiro Bizerra ²

RESUMO

O Arco de Maguerz é um método de ensino fundamentado na Metodologia da Problematização que objetiva desenvolver nos estudantes o pensamento crítico e autonomia em seu processo de aprendizagem através da realização de atividades relacionadas à sua realidade. Ela faz parte da diversidade das metodologias ativas e que tem como objetivo principal desenvolver o protagonismo do estudante. Diante disso, objetiva-se a partir deste trabalho identificar a percepção dos docentes de química de uma escola técnica federal potiguar sobre as metodologias ativas, com destaque para o uso Arco de Maguerz no desenvolvimento da autonomia e aprendizagem dos estudantes. Esse trabalho caracteriza-se como qualitativo e pesquisa de campo, e para sua efetivação, foram coletadas informações através de aplicação de questionário a 6 docentes, a fim de que eles descrevessem sobre o uso dessas metodologias como forma de propiciar uma aprendizagem de melhor qualidade aos seus discentes. Como principais resultados foram obtidos que em sua maioria, os docentes fazem uso das metodologias ativas e as veem como uma forma positiva para o desenvolvimento autônomo e significativo dos alunos. Em relação ao Arco de Maguerz, eles apresentaram que é uma metodologia interessante de ser utilizada, porém, há grande demanda de tempo tanto para seu planejamento, como para sua execução, o que pode inviabilizar seu uso de forma mais recorrente. Entende-se, portanto, que a utilização de metodologias ativas no ensino de Química favorece a ampliação do conhecimento, a cooperatividade e um olhar mais sensível à realidade com alta capacidade pedagógica, visando uma abordagem dos conteúdos mais plural e conectada com a realidade do estudante, intencionando assim, o desenvolvimento de uma aprendizagem autônoma e de melhor qualidade pelos discentes.

Palavras-chave: Arco de Maguerz, Metodologias Ativas, Percepção docente, Ensino de química.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, italo.d@academico.ifrn.edu.br;

² Professora Orientadora: Doutora em Química, Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, ayla.bizerra@ifrn.edu.br.

INTRODUÇÃO

O componente curricular de Química por vezes é visto como difícil e cansativo, uma visão que geralmente deve-se ao fato da utilização da matemática nos conteúdos explorados. Essa informação é confirmada por Vieira e Silva (2017, p. 58), quando afirmam que, “a disciplina de Química está relacionada ao uso de ferramentas matemáticas como fórmulas e equações, além de conteúdos densos e complexos que tornam a aula cansativa, limitando assim a absorção de conteúdo pelo aluno”.

A partir disso, vê-se necessário o uso de novos métodos e formas de ensino, de forma a romper paradigmas existentes e tornar o aluno autônomo e detentor do seu próprio conhecimento. Isto é possível a partir da inserção de metodologias ativas de ensino, que trazem a proposta de romper com o tradicional e tornar o aluno o centro da aprendizagem colocando o professor como mediador e facilitador dessa aprendizagem.

O uso de metodologias ativas de ensino têm grande qualificação ao estimularem nos alunos o interesse na participação e o engajamento nas atividades propostas, sobretudo naquelas realizadas em grupos. Elas são capazes de despertar a curiosidade discente, aumentando seu engajamento nas atividades à medida que as etapas das metodologias vão sendo cumpridas e permitem a inserção dos alunos no contexto das aulas de forma mais participativa (BERBEL, 2011). Dentre as metodologias ativas existentes, pode-se destacar o Arco de Maguerez, que trata da realidade dos estudantes para explorar os conteúdos da disciplina, a partir de situações problemas relacionados ao seus cotidianos e entenderem como os conteúdos estão inseridos em seu dia-a-dia.

Costa, Junior, Renovato, Sales e Silva (2020, p. 44) afirmam a respeito da Metodologia Ativa do Arco de Maguerez:

“O Arco de Maguerez caracteriza-se por ser uma metodologia de problematização cuja estratégia de ensino-aprendizagem possibilita a interação entre alunos e professores, dando a oportunidade da (re)construção de conceitos e o compartilhar das vivências.” (COSTA; JUNIOR; RENOVATO; SALES; E SILVA, 2020, p. 44).

O arco de Maguerez é conhecido por utilizar a realidade dos alunos para trabalhar os assuntos inerentes dos conteúdos no processo de ensino-aprendizagem, sendo dividido em cinco etapas: (I) Observação da Realidade; (II) Pontos-Chaves; (III) Teorização; (IV)



Hipótese de Solução; e (V) Aplicação à Realidade (COSTA; JUNIOR; RENOVATO; SALES; SILVA, 2020). Essas etapas estão melhor detalhadas no Referencial Teórico.

Com base no exposto, o presente trabalho tem como objetivo identificar e analisar a percepção dos docentes de Química do IFRN-Campus Pau dos Ferros sobre o uso de metodologias ativas de ensino, com ênfase e destaque para o arco de maguerz para o desenvolvimento de autonomia e aprendizagem significativa nos discentes.

METODOLOGIA

Caracterização da Pesquisa e dos Sujeitos

O trabalho realizado se aporta em uma pesquisa de campo de forma qualitativa e descritiva. O pesquisador qualitativo descreve as suas ações, sendo realçada com trechos de depoimentos e observação, com o intuito de persuadir o leitor na busca de expor evidências que sustentem suas interpretações (MOREIRA, 2003). Neste trabalho utiliza-se da pesquisa qualitativa, pois visa-se retratar e apresentar dados qualitativos não numéricos do referido assunto, levando os participantes a se expressarem espontaneamente e voluntariamente sobre o que foram questionados.

Com relação às pesquisas descritivas Gil (2008, p. 28) descreve que,

As pesquisas descritivas são, juntamente com as exploratórias, as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática. São também as mais solicitadas por organizações como instituições educacionais, empresas comerciais, partidos políticos etc.

Neste caso, essa pesquisa é descritiva por apresentar dados dos participantes, bem como, a descrição de suas experiências e conhecimentos a partir da utilização de metodologias ativas em sala de aula, especialmente a Metodologia Ativa do Arco de Maguerz. Dessa maneira, a pesquisa possui essa natureza por levar em consideração a obtenção de informações primordiais para o entendimento frente a utilização de Metodologias Ativas, em particular o Arco de Maguerz no ensino de Química.

Com relação aos sujeitos da pesquisa, foram entrevistados 6 docentes, sendo 5 homens e 1 mulher, que possuem faixa etária entre 30 e 40 anos. Com relação à formação, 33,3% deles, são mestres e 66,7% são doutores, possuindo entre 1 e 10 anos de atuação docente.

Instrumentos de Coleta de Dados

O instrumento utilizado para coleta de dados foi um questionário enviado aos docentes via Google Formulários, composto por 11 questões discursivas divididas em duas partes. A primeira parte, versava sobre a utilização de metodologias ativas de forma geral e a segunda etapa, especificamente sobre a utilização do Arco de Magueréz.

Na primeira parte os docentes foram questionados sobre suas percepções e concepções a respeito de metodologias ativas de ensino; se e como as utilizam em suas aulas; porque utilizar metodologias ativas no ensino de Química; e quais os desafios de utilizar tais metodologias. Na segunda parte, os docentes foram questionados se tinham conhecimento da metodologia ativa do Arco de Magueréz; se fizeram ou faziam uso de tal metodologia ativa; a importância desta metodologia para o ensino de Química; como a metodologia contribui para o desenvolvimento de uma aprendizagem autônoma e significativa nos discentes; e quais os fatores que influenciam para o desenvolvimento ou não desta metodologia.

O questionário foi encaminhado aos docentes de Química do IFRN para que participassem de forma espontânea da pesquisa. Trata-se de uma técnica de custo razoável, apresenta as mesmas questões para todas as pessoas, garante o anonimato e pode conter questões para atender a finalidades específicas de uma pesquisa. Aplicada criteriosamente, esta técnica apresenta elevada confiabilidade (CARVALHO, 2008)

Etapas da Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida no primeiro semestre do ano letivo de 2022, dividida em dois momentos dentro de uma única etapa. O primeiro momento consistiu em uma conversa informal com os docentes via WhatsApp e/ou pessoalmente com o intuito de questioná-los a possibilidade de responderem o questionário a ser enviado posteriormente. O segundo momento, por sua vez, consistiu no envio do *link* com o questionário via WhatsApp e e-mail aos Docentes para que, de forma espontânea e voluntária, pudessem respondê-lo e colaborar diretamente para com a pesquisa. Deste modo, o questionário aplicado aos docentes foi preparado precedentemente com a intenção de coletar resultados significativos para o entendimento da aplicabilidade da Metodologia Ativa do Arco de Magueréz no ensino de Química.

REFERENCIAL TEÓRICO

Metodologias Ativas de Ensino

As metodologias ativas proporcionam ao aluno um diferencial em seu processo de aprendizagem pois o direciona para a busca do conhecimento, o que desenvolve-lhe uma autonomia na realização das atividades propostas. Segundo Daros (2020), “a ideia é criar condições para que o aluno possa raciocinar e elaborar os conceitos que, posteriormente, irá confrontar com o conhecimento sistematizado”.

A proposta da utilização de Metodologias Ativas traz para o aluno, além do objetivo da autonomia estudantil, ânimo e fomento para desenvolver e construir novos conhecimentos. Dentre os objetivos das Metodologias Ativa pode-se citar o incentivo e a motivação pela busca por novos conhecimentos, ao mesmo tempo em que insere a teoria e estimula a busca por novos elementos ainda desconhecidos (BERBEL, 2012).

Desta forma, o intuito das metodologias ativas é transformar o modelo de ensino e aprendizagem, fazendo do aluno um agente ativo desmistificando o modelo tradicional onde apenas recebe as informações passadas pelo professor. É o que nos afirma Serbim e Santos (2021,p.51),

“as metodologias ativas promovem uma modificação no processo de ensino e aprendizagem. [...] É de extrema importância que o aluno deixe de ser um sujeito passivo, receptor de informações, e passe a ser um sujeito ativo no decorrer do processo de ensino e aprendizagem” (SERBIM E SANTOS, 2021, p.51).

Metodologia Ativa do Arco de Magueréz

O Arco de Magueréz caracteriza-se por ser uma metodologia de problematização cuja estratégia de ensino-aprendizagem possibilita a interação entre alunos e professores, dando a oportunidade da (re)construção de conceitos e o compartilhar das vivências (SILVA; JUNIOR; COSTA; RENOVATO; e SALES, 2020).

A primeira versão do Arco de Magueréz foi desenvolvida em 1960 por Charles Magueréz, francês diplomado pelo Instituto Nacional de Estudos do Trabalho e da Orientação Profissional de Paris. Magueréz, apresentou sua proposta do Arco em seu livro “*La promotion technique du travailleur analphabete*” (A promoção técnica do trabalhador analfabeto), que foi publicado em Paris, em 1966 (BERBEL, 2012, tradução da autora).

O Arco de Magueréz divide-se em cinco etapas: I - observação da realidade (identificação do problema); II - pontos-chaves; III - teorização; IV - hipóteses de solução; V - aplicação à realidade (resolução do problema). Segundo Berbel (1998), a discussão oriunda da

problematização ajudará no refinamento de um problema que servirá de base para as outras etapas que compõem a metodologia da problematização.

Na primeira etapa (observação da realidade), o professor apresenta aos alunos a temática do conteúdo a ser estudado e a partir daí os alunos irão, individualmente ou em grupo, identificar na realidade em que eles estão inseridos uma situação problema envolvendo um ou mais conceitos do conteúdo. Segundo Colombo e Berbel (2007, p.132), “Ao se apropriar das informações advindas da realidade, o sujeito as registra para analisá-las, constituindo-se um meio privilegiado de problematizar a realidade, confrontando essas novas informações com os seus saberes experienciais, o que lhe permite problematizar essa realidade”.

Na segunda etapa (pontos-chaves), os alunos serão induzidos à reflexão sobre o problema identificado e a partir disso, elencarão os pontos-chaves norteadores, como nos afirma Colombo e Berbel (2007, p.133) “O participante, ao realizar essa etapa, descreve de forma clara toda a reflexão, com as várias possíveis explicações do problema, percebendo que, em geral, é complexo e multideterminado”.

Na terceira etapa (teorização), os alunos irão realizar pesquisas por meio da internet, livros, revistas e/ou outros mecanismos que estiverem à disposição para se aprofundarem teoricamente naquilo que estão estudando e levantaram a partir dos pontos-chaves, podendo até mudá-los a partir da necessidade após as pesquisas. Nesse momento, o estudante estabelece algumas hipóteses explicativas iniciais para o problema, antes de definir os pontos a estudar com profundidade na terceira etapa (BERBEL E GAMBOA, 2011, p.280).

Na quarta etapa (hipóteses de solução), os alunos irão utilizar de sua criatividade para elencar, a partir de tudo o que foi observado, as possíveis hipóteses para a solução do problema. Depois eles devem apresentar as hipóteses elencadas e dentre elas, selecionarem aquela plausível de ser aplicada na realidade. Colombo e Berbel (2007) afirmam que, “ao estabelecer relações entre as diferentes informações teorizadas e com base nas reflexões realizadas nas etapas anteriores, elaboram-se as hipóteses de solução para o problema, tendo em vista o recorte da realidade”. As hipóteses podem abranger diferentes instâncias ou níveis de ação.

Na quinta etapa (aplicação à realidade), os alunos irão aplicar à realidade a solução para o problema por meio da hipótese levantada na etapa anterior e partir daí, resolver num todo ou parcialmente o problema estudado em todas as etapas. Esta etapa proporciona aos participantes, por meio de todo o estudo realizado, uma nova contribuição para ampliar seus conhecimentos sobre a realidade estudada (COLOMBO E BERBEL, 2007).

Em suma, o Arco de Magueres tem um caráter social e desenvolve no aluno o senso crítico, ao iniciar na realidade dos alunos e finalizar no ponto de partida, mas com perspectivas diferentes, de forma a transformar esta realidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O intuito da aplicação do questionário aos docentes foi obter suas compreensões a respeito da utilização de metodologias ativas em sala de aula, de modo particular, a metodologia ativa do Arco de Magueres a partir de suas vivências como professores e do modo como os alunos se portam ao utilizarem destas metodologias.

Dando início ao questionário a partir da utilização das metodologias ativas, de forma introdutória, foi questionado aos docentes a respeito de suas concepções e percepções sobre as metodologias ativas e seu uso. Diante das respostas, alguns docentes apresentaram que são de grande relevância e importância para o ensino, sobretudo de ciências, pois estimulam o aprendizado dos alunos e tornam-se facilitadores desta aprendizagem como evidenciamos a seguir nas respostas de três deles:

Docente	Respostas
1	“O sucesso de qualquer atividade educativa depende do envolvimento dos aprendizes no processo. O sentimento de pertencimento motiva e estimula a autonomia dos estudantes. Então, considerando principalmente o contexto do ensino de ciências, acredito que as metodologias que aproximam os estudantes do objeto de aprendizagem e estimulam a independência destes, assim como as metodologias ativas o fazem muito bem, são caminho que favorecem uma formação cidadã.”
2	“São extremamente importantes, pois estimulam a autonomia do aluno. Para isso, o professor precisa atuar também como um mediador, usando os recursos didáticos corretos para favorecer o aprendizado crítico-reflexivo do aluno envolvido na atividade, de forma ativa e motivadora.”
3	“As metodologias ativas vem ganhando cada vez mais importância na sala de aula, visto que o aluno deixa de ser apenas ouvinte e passa a ser protagonista da sua aprendizagem. O docente vai atuar, nesse caso, como um facilitador.”



A respeito das metodologias ativas utilizadas em sala de aula, os professores disseram fazer uso de gamificação, aprendizagem baseada em problemas, sala de aula invertida, seminários, Júri Simulado e mapas conceituais. Questionados o porquê de utilizá-las no ensino de Química, os docentes expressaram que há uma certa urgência em aproximar os conteúdos de Química com a realidade/contexto social dos estudantes, além disso, expressaram que sendo a Química um campo abstrato de estudo se faz necessário a utilização de novos mecanismos para a dinamização do ensino-aprendizagem e melhor compreensão do conteúdo por parte dos estudantes.

A partir disso, foi questionado em relação aos desafios que o docente enfrenta para aplicar metodologias ativas, e eles evidenciaram que há falta de investimento e de capacitação dos professores, além de que, os alunos não estão preparados para assumirem a autonomia em sua própria aprendizagem, ocorrendo resistência em mudar o sistema tradicional de ensino. Com relação ao modo como os discentes se portam ao desenvolver atividades propostas a partir de metodologias ativas, alguns evidenciaram que depende da turma, pois algumas ainda estão acomodadas ao modo tradicional de ensino e a mudança leva um tempo para a adaptação, por outro lado outros evidenciaram que os discentes sentem-se motivados, se empenham e sentem-se estimulados para com as atividades propostas.

Esta visão, retrata a dificuldade dos professores de implementarem metodologias ativas no ensino, onde a maioria dos estudantes já estão acostumados com o método tradicional de ensino e não estão preparados para serem agentes ativos de suas aprendizagens.

Prosseguindo com os questionamentos a respeito da utilização do Arco de Maguerez, no tocante ao conhecimento dessa metodologia e sua relevância, todos os professores disseram conhecê-la e evidenciaram sua relevância, pois permite ao aluno observar o mundo real e associar os conhecimentos adquiridos à realidade e aspectos do dia a dia. Sobre seu uso, nenhum respondentes disse utilizá-la, porém, alguns responderam que utilizam recortes da mesma, mas não seguindo a ordem das etapas.

Dado a importância do Arco de Maguerez para o ensino-aprendizado de química, eles explicitaram que a metodologia pode aproximar os conteúdos/conhecimentos de Química com a vida em sociedade e a realidade dos alunos, o que os auxilia a adquirir uma visão crítica na Química a partir dos problemas identificados ao seu redor. Abordados sobre como as etapas do Arco de Maguerez desenvolvem o espírito colaborativo e cooperativo nos alunos, eles externaram que tal espírito pode ser desenvolvido através da postura ativa dos alunos frente ao problema, compartilhando o conhecimento com os colegas a partir de suas experiências

com o intuito de chegar à resolução do problema identificado, tornando-os protagonistas de seu aprendizado.

Dando sequência às respostas dos docentes, no que diz respeito ao desenvolvimento de uma aprendizagem autônoma e significativa dos alunos a partir da utilização Arco de Magueréz, eles relataram que a metodologia permite o protagonismo dos estudantes como sujeitos ativos no processo a partir da observação da realidade, onde ele poderá aplicar os seus conhecimentos na análise das hipóteses, tornando-se responsável por sua aprendizagem.

Por fim, foi questionado aos docentes os fatores que influenciam para o desenvolvimento ou não do arco de Magueréz em sala, um docente relatou que: *“A metodologia faz com que os alunos entendam melhor os problemas reais, mas por outro lado exige um maior esforço dos envolvidos, o que pode inicialmente ter uma difícil aceitação”*. Outro docente relatou que: *“Os fatores que influenciam para o desenvolvimento do Arco de Magueréz, vão desde o estabelecimento de uma conexão entre o problema e a realidade, até o estímulo de reflexões e pensamento crítico por parte dos alunos, baseado na realidade. O não desenvolvimento pode ser uma opção quando não existem meios viáveis para aplicação das atividades propostas, a partir da realidade e contexto escolar vivenciado”*. Outro, ainda, relatou que: *“Acredito que antes de iniciar qualquer atividade o professor deve certificar-se da viabilidade e realizar o seu planejamento. É importante que os estudantes saibam como como será realizado o processo”*.

Mediante as afirmativas dos docentes, referente ao desenvolvimento da metodologia ativa do Arco de Magueréz, esta propicia no aluno o senso crítico, o entendimento e reflexões dos problemas propostos e existentes na sua realidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inserção da Metodologia Ativa do Arco de Magueréz no ensino de Química se faz necessária haja visto o envolvimento dos alunos nas atividades, possibilitando diversos modos de aprendizagem, que ocorre com base na autonomia dos estudantes em buscarem, por si só, resolver as questões/problemas que lhes são propostas a partir da observação do que está em sua realidade.

Com base nisso, a partir das respostas obtidas através da aplicação do Questionário aos Docentes, identificou-se como se dá o desenvolvimento de atividades com a utilização do Arco de Magueréz no ensino de Química no IFRN-Campus Pau dos Ferros. Pôde-se perceber que em sua maioria os professores fazem uso de diferentes metodologias ativas em suas aulas,

contudo, ainda não utilizam e/ou utilizaram a metodologia ativa do Arco de Magueréz, mas têm conhecimento da mesma.

Além disso, também identificou-se que há o entendimento sobre os pontos positivos para o desenvolvimento desta metodologia, assim como, os pontos negativos que favorecem o não desenvolvimento junto aos alunos. Contudo, nota-se ainda a falta de estabilidade para utilizarem desta metodologia em suas aulas, considerando a não preparação em suas formações iniciais para lidarem com metodologias ativas.

Portanto, compreende-se que a metodologia ativa do Arco de Magueréz é uma possibilidade de impulsionar o ensino-aprendizagem na disciplina de Química tornando o aluno o centro da aprendizagem e o professor um mero mediador e facilitador nesse processo, entretanto, entre os docentes entrevistados há limitações para seu uso na disciplina de química, embora reconheçam os aspectos positivos dessa metodologia.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Leticia Sant'Anna; COSTA, Ingrid Freitas da; MORAIS, Suellen Rodrigues de; FERREIRA, Jones Carlos Pinto; SANTOS, Ana Paula Bernardo dos. O ensino de química e as metodologias ativas: uma abordagem para o conteúdo de ligações químicas. **Scientia Naturalis**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 746-759, 2021.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011. DOI 10.5433/1679-0359.2011v32n1p25. Disponível em: http://ole.uff.br/wp-content/uploads/sites/433/2018/08/berbel_2011.pdf. Acesso em: 6 out. 2022.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas; GAMBOA, Sílvio Ancizar Sánchez. **A metodologia da problematização com o Arco de Magueréz uma perspectiva teórica e epistemológica**. 2. ed. [S. l.: s. n.], 02/11/2011. v. 3. ISBN 1984-9605. Disponível em: <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/2846/A%20metodologia%20da%20problematiza%20com%20o%20Arco%20de%20Magueréz%20uma%20perspectiva%20teórica%20e%20epistemológica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 30 nov. 2022.



COLOMBO, Andréa Aparecida; BERBEL, Neusi Aparecida Navas. A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 28, n. 2, 2007. Disponível em: http://www.sgc.goias.gov.br/upload/links/arq_390_ametodologiadaproblematizacaocomoarco demaguerez.pdf. Acesso em: 6 out. 2022.

LIMA, Maria Laurindo Gonçalves; LIMA, Diva. A UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS DURANTE O ENSINO REMOTO: ACHADOS DE UM ESTUDO DE CASO NA EEM MARIA JOSÉ COUTINHO. **Seminário Docentes**, [s. l.], 2021. Disponível em: <https://www.ced.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/82/2021/02/223-Anexo-02273518358.pdf>. Acesso em: 6 out. 2022.

MACIEL, Cássia Emídio; VEFAGO, Yuri Borba; TRIERWEILLER, Andréa Cristina; LUCIETTI, Tamires Joaquim. Utilização de metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem. **Sipósio de Exelência em Gestão e Tecnologia**, [s. l.], 2018. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos18/21926264.pdf>. Acesso em: 6 out. 2022.

MONTEIRO, Mariana Magalhães; MARCELINO, Valéria de Souza. O USO DA METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO COM O ARCO DE MAGUEREZ PARA O ENSINO DE QUÍMICA. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, [s. l.], v. 8, n. 3, 2018.

MOREIRA, Marco A. Pesquisa em educação em ciências: métodos qualitativos. **Programa Internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias**. Universidad de Burgos, Espanha, 2002.

SERBIM, Flávia Braga do Nascimento; SANTOS, Adriana Cavalcanti dos. Metodologia ativa no ensino de Química: avaliação dos contributos de uma proposta de rotação por estações de aprendizagem. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 49-72, 2021. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen20/REEC_20_1_3_ex1539_93.pdf. Acesso em: 9 out. 2022.



SILVA, Luiz Alberto Ruiz da; JUNIOR, Orídes Piveta; COSTA, Paulo Ramsés da; RENOVATO, Rogério Dias; SALES, Cibele de Moura. O ARCO DE MAGUEREZ COMO METODOLOGIA ATIVA NA FORMAÇÃO CONTINUADA EM SAÚDE. **Interfaces Científicas**, [s. l.], v. 8, n. 3, 2020.