

41º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

Celebrar a vida

14 e 15 de outubro de 2022

O Ensino por Investigação e as Sequências de Ensino Investigativo no Ensino de Química: Uma Revisão de Literatura

Antônio M. G. Lima (IC)^{*1}, Sthefani dos S. Silva (IC)¹, Charles dos S. Guidotti (PQ)², Manoel L. Martins (PQ)³. [*antoniosapgomes@gmail.com](mailto:antoniosapgomes@gmail.com).

¹ Universidade Federal do Rio Grande, Curso Licenciatura em Ciências Exatas-ênfase em Química.

² Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Matemática, Estatística e Física.

³ Universidade Federal do Rio Grande, Escola de Química e Alimentos.

Palavras-Chave: ensino de química, sequência investigativa, investigação na educação básica

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem

RESUMO: O presente trabalho apresenta um estudo que buscou mapear no campo da Educação Química, estudos que abordassem o Ensino por Investigação na Educação Básica. A busca pelos artigos, se deu no Portal de Periódicos da Capes e *SciELO*. Utilizando os descritores "Ensino por Investigação", "Ensino por Investigação em Educação Química na Educação Básica" e "Sequências Investigativas na Educação Química" e utilizando recorte temporal de 2012-2022 recuperamos 49 publicações. Posteriormente escolhidos, foi realizada a leitura, visando caracterizar o artigo, identificar os pontos em comum e excluir aqueles que não se caracterizam no escopo desta pesquisa, que estivessem duplicados e que não estivessem em português, restando 21 artigos. Os resultados permitem uma reflexão sobre o ensino por investigação e as sequências investigativas e o reflexo da experimentação nestas duas categorias.

INTRODUÇÃO

Com o isolamento social desencadeado pela Pandemia da COVID-19, as escolas foram impactadas, resultando em seu fechamento por completo. Professores e estudantes tiveram a necessidade de realizar suas atividades em suas residências, em uma nova modalidade de ensino: o Ensino Remoto Emergencial (ERE). No entanto, com o retorno presencial das escolas, muitos alunos voltaram com uma defasagem de aprendizado maior do que a prevista (OLIVEIRA, 2020).

Partindo do pressuposto de encontrar alternativas para qualificar o ensino de Química nas escolas de Educação Básica (EB), o Ensino Investigativo (EI) desponta como alternativa didática para combater o problema que os discentes da Educação Básica enfrentam no processo de aprendizagem dos objetos de conhecimento (SASSERON, 2015), relacionados à disciplina de Química. Diante desses desafios, buscamos neste trabalho mapear artigos que abordam o Ensino de Química por investigação.

O presente trabalho tem por objetivo descobrir as percepções a respeito do EI e as Sequências de Ensino Investigativo (SEI) têm sido abordadas nas pesquisas da

Realização

Apoio

área.

O descritor “aprendizagem” não foi utilizado devido a sua definição voltada para o ato de aprender, adquirir conhecimento ou domínio do assunto através do estudo ou prática e as formas que ele é tratado por diversos autores na Educação Química. Ensino é descrito por (FREIRE, 1987) como um ato de construção de conhecimento, do qual é um dos objetivos desta revisão trazer os entendimentos sobre o EI.

METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa de revisão bibliográfica de cunho qualitativo (LÜDKE; ANDRÉ, 1986) em artigos relacionados ao ensino por investigativo no contexto da Educação Química a partir de busca nas plataformas *SciELO (Scientific Electronic Library Online)* e Portal De Periódicos da Capes *CAFe Web of Science*. Os parâmetros de busca foram artigos revisados por pares, que continham os seguintes descritores: “Ensino por Investigação”, “Ensino por Investigação em Educação Química na Educação Básica” e “Sequências Investigativas na Educação Química”, nos últimos 10 anos. A busca foi realizada ao longo do mês de junho de 2022.

A plataforma *SciELO* retornou 11 artigos e no Portal de Periódicos da Capes *CAFe Web of Science* listou 38 artigos, quando efetuada a mesma busca. Foi realizada a leitura dos artigos, visando identificar os pontos em comum e excluir aqueles que não se enquadram no escopo desta pesquisa, ou ainda que estivessem duplicados, que não estivessem em português e que não fossem direcionados para Educação Química. Os artigos escolhidos estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Lista de artigos selecionados.

Nº	Título do artigo	Autores	Revista	Ano
A1	Destilação: uma sequência didática baseada na História da Ciência	Andrade e Silva (2017)	Revista Química Nova na Escola	2017
A2	Uma Proposta Experimental para Investigar o Processo de Osmose em Aulas de Química	Arrigo <i>et al.</i> (2017)	Imagens da Educação	2017
A3	Investigação Orientada por Argumentos no Ensino de Química de Nível Médio: uma proposta em cinética	Barbosa e Souza (2020).	Revista Química Nova na Escola	2020

Realização

Apoio

A4	Investigação Criminal e Química Forense: espaço não formal de aprendizagem investigativa	Cavalcante <i>et al.</i> (2020)	Revista Química Nova na Escola	2020
A5	Estudo dos roteiros de experimentos disponibilizados em repositórios virtuais por meio do ensino por investigação	Corrêa <i>et al.</i> (2019)	Revista de Ciências e Educação de Bauru	2019
A6	A Ciência Forense no Ensino de Química	Cruz <i>et al.</i> (2014)	Revista Química Nova na Escola	2014
A7	A Fotografia em Atividade Experimental Investigativa de Química	Cunha e Vogt (2022)	Revista Química Nova na Escola	2022
A8	Uma Revisão de Literatura sobre o Uso da Experimentação no Ensino de Química	Gonçalves e Goi (2018)	Revista de Comunicação	2018
A9	Experimentação no Ensino de Química na Educação Básica	Gonçalves e Goi (2020)	Research, Society and Development	2020
A10	Elaboração de Hipóteses em Atividades Investigativas em Aulas Teóricas de Química por Estudantes de Ensino Médio	Kasseboehmer e Ferreira (2013)	Revista Química Nova na Escola	2013
A11	Análise do Entendimento Conceitual em uma Sequência Didática sobre o Uso de Pesticidas Fundamentada na Modelagem Analógica	Lima e Mozzer (2019)	Revista Cadernos de Pesquisa	2019
A12	Ensino por Investigação e Cinética Química: Desafios e Possibilidades	Lopes <i>et al.</i> (2021)	Debates em Educação	2021
A13	Experimentação investigativa no ensino de química em um enfoque CTS a partir de um tema sociocientífico no ensino médio	Marques <i>et al.</i> (2018)	Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	2018

Realização

Apoio

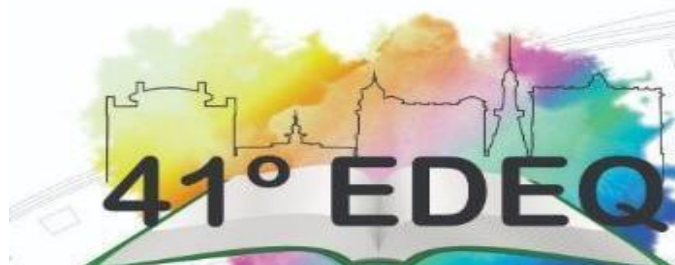
A14	A Água da Fonte Natural: Sequência de Atividades Envolvendo os Conceitos de Substância e Mistura	Mendonça <i>et al.</i> (2014)	Revista Química Nova na Escola	2014
A15	Ensino por Investigação em aulas de Química: Construindo a argumentação através da problemática “Por que as bananas escurecem?”	Monteiro <i>et al.</i> (2022)	Revista Insignare Scientia (RIS)	2022
A16	Recuperação de Cobre a partir de Resíduos gerados nas aulas práticas de Química no Ensino Médio	Queiroga e Barbalho (2018)	Revista Holos	2018
A17	O milho das comidas típicas juninas: uma sequência didática para a contextualização sociocultural no ensino de Química	Rodrigues <i>et al.</i> (2016)	Revista Química Nova na Escola	2016
A18	Argumentação e outras práticas epistêmicas em uma sequência de ensino investigativa envolvendo Química Forense	Santos e Silva (2020)	Revista Cadernos de Pesquisa	2020
A19	Atividade investigativa teórico-prática de Química para estimular práticas científicas	Silva; Silva; Kasseboehmer (2019)	Revista Química Nova na Escola	2019
A20	Jogo Didático Investigativo: Uma Ferramenta para o Ensino de Química Inorgânica	Silva <i>et al.</i> (2015)	Revista Química Nova na Escola	2015
A21	Uma Sequência Investigativa Relacionada à Discussão do Conceito de Ácido e Base	Souza e Silva (2018)	Revista Química Nova na Escola	2018

Fonte: Os autores

É interessante destacar que a Revista Química Nova na Escola obteve uma grande quantidade de artigos selecionados, devido ao fato de ser uma revista relevante para o campo da Educação Química. Com isso, para realização da

Realização

Apoio



investigação, estruturamos duas categorias para análise, conforme seguindo os objetivos desta pesquisa. Exibimos a seguir, cada uma das categorias de análise.

a) Percepção do campo da Educação Química sobre o Ensino Investigativo na Educação Básica: concepções a cerca do campo sobre a inserção do Ensino por Investigação e as maneiras que pode ser inserida.

b) Propostas didáticas: ações e procedimentos utilizados pelos docentes para realizar um trabalho investigativo.

Percepção do campo de Ensino de Química sobre o Ensino por Investigação na Educação Básica

Os artigos de (SOUZA *et al.* 2017, CAVALCANTE *et al.* 2020, PRSYBYCIEM *et al.* 2018, ARRIGO *et al.* 2017, MONTEIRO *et al.* 2022, NEVES; GÓI, 2020, FERREIRA *et al.* 2017, CUNHA; VOGT, 2022, BARBOSA; SOUZA, 2020, SILVA *et al.* 2019, SOUZA; SILVA, 2018, SILVIA; KILL, 2015, KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2013) ressaltam os efeitos negativos do ensino voltado somente para transmissão sistemática de conhecimento, debatem a importância da problematização na Educação Química, valorizando o trabalho multidisciplinar e trazem como alternativa as atividades experimentais como forma de estimular a compreensão de conceitos e definições da Química na Educação básica.

Os artigos analisados são voltados para o Ensino Médio regular. As autoras Santos e Silva (2021), destacam a possibilidade de aplicar uma SEI com a temática Química Forense no 2º ano do Ensino Médio, visando desenvolver a argumentação em estudantes. De acordo com Silva *et al.* (2019), no EI o discente parte de sua cultura cotidiana e baseada no senso comum para uma cultura em que seus conhecimentos cotidianos interagem, em uma situação de confronto e questionamentos, com os novos conhecimentos aprendidos, desconstruindo a ideia do método científico infalível. Destaca-se como resultado os alunos acabam conhecendo a cerca da Natureza da Ciência e compreendendo o trabalho do cientista.

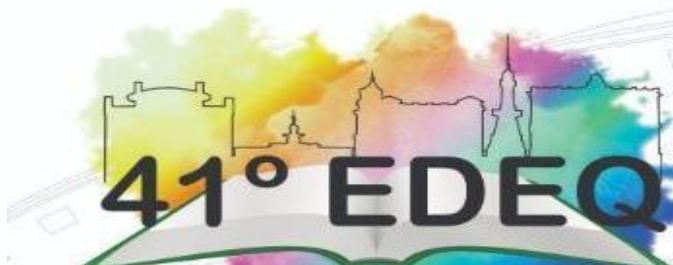
Lima e Mozzer (2019), destacam a importância e compreendem o letramento científico como uma linguagem não para o estudante que pretende seguir na Ciência, mas sim como uma forma universal ao se tratar de Ciências da qual deve ser cultivada nas práticas sociais cotidianas.

Kasseboehmer e Ferreira (2013), discutem que a atividade científica nas propostas EI, de uma maneira geral, não faz parte de um método científico único. Desta forma, enquanto professores, devemos ensinar Química para formar cidadãos que veem a Ciência como um empreendimento humano e social, de uma maneira que possibilite a construção do conhecimento sobre o mundo natural.

Arrigo *et al.* (2017), corroboram sobre a importância da transformação dos

Realização

Apoio



alunos como agentes construtores do aprendizado, visando ressignificar o conhecimento, oferecendo ao estudante uma aprendizagem significativa.

Gonçalves e Goi (2018), relatam que as atividades investigativas conduzem os alunos a pensar, refletir, tomar decisões, explicar, relatar, não ficando restrito ao favorecimento de manipulação de objetos e a observação de fenômenos, assim desenvolvendo a construção do conhecimento e a autonomia do estudante.

Com isso, Silva *et al* (2015), consideram o EI como uma estratégia didático-pedagógica da qual os alunos conseguem consolidar os conhecimentos científicos de maneira ativa. Na visão de Gonçalves e Goi (2018), o EI necessita ser efetivado para os alunos compreenderem os conhecimentos científicos, ao mesmo tempo em que conhecem o processo de construção deste conhecimento. Desta forma, o docente necessita dominar o conhecimento que quer passar para os alunos e desenvolver sua habilidade de ser questionador. Complementando esta visão, Monteiro *et al* (2022), consideram o EI diferente de uma metodologia ativa, pois o professor planeja a partir de uma SEI e o aluno tem por objetivo superar as barreiras e obstáculos que os cercam devido a problemática do estudo.

Cunha e Vogt (2022) consideram essencial para o EI a argumentação e enfatizam que uma atividade no EI deverá fazer sentido para o discente, de maneira que ele saiba o porquê de estar investigando o fenômeno exibido. Para Silva *et al* (2015) o EI associa-se a uma analogia com trabalho científico praticado em institutos de pesquisa oferecendo a possibilidade de pensar a forma que a Ciência é desenvolvida.

Os autores Queiroga e Barbalho 2018, contextualizam e buscam referências nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para elaborar a EI, adaptando o currículo dentro da prática.

Com base nas leituras realizadas, podemos analisar a categoria (A) Percepção do campo da Educação Química sobre o Ensino Investigativo na Educação Básica está voltada no fazer Ciência por investigação desempenhando atividades semelhantes a de um cientista. No Ensino de Química o EI está centrado na produção do conhecimento e no desenvolvimento do estudante. O problema a de pesquisa quando empregado está ligado diretamente a algo experimental, ou que possa ser feito algum experimento para sua resolução tendo o professor como mediador. Entretanto, nas análises realizadas notamos que os estudantes não realizaram aulas de práticas de laboratório, tais como manipulação de vidrarias, utilização dos equipamentos.

Propostas Didáticas: Ações e Procedimentos utilizados pelos docentes para realizar um trabalho Investigativo

Silva *et al.* (2019) ao se preocuparem com a construção do saber estabelecem

Realização

Apoio

a importância que possui o docente ao realizar o planejamento, que deve conhecer o contexto social no qual seus estudantes estão inseridos. No entanto, na visão destes autores os professores vêm buscando utilizar como recurso didático pedagógico as Sequências de Ensino Investigativo, que se atrelam a quaisquer dos objetos de conhecimento presente em nos currículos, sejam o escolar, o nacional ou o estadual.

Na criação destas atividades investigativas Cunha e Vogt (2022) sugerem que sejam contextualizadas e os problemas sejam parte da realidade dos estudantes. Assim, no momento de solucionar os problemas, o aluno utilizará a sua capacidade de argumentar que está diretamente associada com EI, produzindo como resultado uma capacidade argumentativa científica caracterizada por uma proposição apoiada por evidências e um raciocínio lógico.

Com base na análise dos artigos que constitui esta Revisão de Literatura constatamos o uso do Ensino Investigativo na Educação Química, por meio dos conteúdos específicos, exemplificando, História da Ciência em um artigo (ANDRADE e SILVA, 2017), Substâncias e Misturas partindo da concepções de Poluição em um artigo (MENDONÇA *et al.* 2014), Ciência Forense em um artigo (CRUZ *et al.* 2014), Átomos e Molécula em um artigo (KASSEBOEHMER E FERREIRA, 2013), Ácidos e Bases em três artigos (SILVA, *et al.* 2015; SOUZA E SILVA, 2018 e MARQUES *et al.* 2018), Pressão e temperatura, funções orgânicas presente em um artigo (RODRIGUES *et al.* 2016), Osmose em um artigo (ARRIGO *et al.* 2017), Fotografia e um artigo (CUNHA E VOGT, 2022), Reações Químicas em três artigos (QUEIROGA e BARBALHO 2018; SILVA *et al.* 2019; MONTEIRO *et al.* 2022), Agroquímicos em um artigo (LIMA E MOZZER, 2019), Química Forense em dois artigos (SANTOS E SILVA, 2020; CAVALCANTE *et al.* 2020), Cinética Química em dois artigos (Barbosa e Souza 2020; LOPES *et al.* 2021).

As autoras Gonçalves e Goi (2018) relatam em seu estudo a importância da inserção da História da Ciência e/ou Química seja implementado nos currículos escolares, possibilitando o estudante compreender a maneira que os conceitos são construídos historicamente e como as teorias científicas surgem e são validadas.

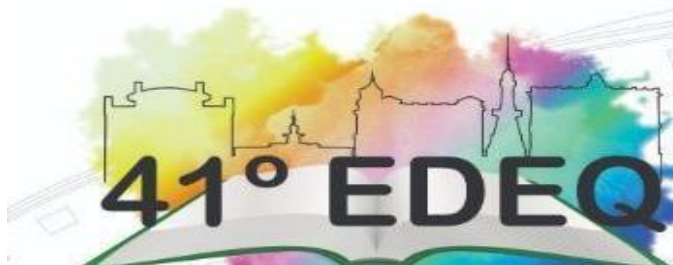
Na organização das SEI o docente necessita propor uma que seja atividade auto estruturante, que permitirá ao discente estabelecer relação com conhecimento anterior (conhecimento prévio) e o conhecimento novo, no qual será introduzido o conceito na situação problema, fato ou fenômeno do qual está sendo utilizado.

Percebemos que a maioria das SEI, utilizam a experimentação como parte central, tendo a responsabilidade de estimular o raciocínio crítico, análise e discussão dos resultados a partir da problemática, fazendo com que os alunos participem de maneira ativa e colocando a “mão na massa”.

Na categoria b) Propostas didáticas: ações e procedimentos utilizados pelos docentes para realizar um trabalho investigativo, verificamos que dos vinte e dois

Realização

Apoio



artigos estudados e as suas respectivas proposições didáticas constatamos que foram executadas em turmas de Ensino Médio em escolas da rede pública brasileira. Nos artigos não constava o número de alunos contemplados pela SEI.

Considerações Finais

De acordo com as análises realizadas, ao longo da Revisão de Literatura percebemos a importância da experimentação ao longo do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que a Química é uma ciência experimental. Entretanto, essas atividades experimentais precisam ser realizadas com o intuito de construção de conhecimento. Para isto o ensino deve ser contextualizado e estimular uma discussão reflexiva, no qual o discente traz argumentos/hipóteses para dentro da sala de aula e prática o processo de (re)construção de conhecimentos que se aplicam no cotidiano. O docente necessita atuar como condutor do aprendizado direcionando o discente a pesquisa a respeito do problema norteador visando encontrar uma solução e não se colocar no centro do processo de ensino e aprendizagem.

No entanto, também foi percebida a utilização de experimentos como se fossem “receitas de bolo”, ocorrendo de forma acrítica e descontextualizada da realidade, valorizando aspectos como ilustração, demonstração, manipulação de materiais e comprovação de teorias (SUART, 2008). A princípio, não há problema em usar a experimentação com roteiros que irão conduzir seus alunos a realizar os experimentos, desde que não seja sempre assim ou que os experimentos (ou o professor) não levem as questões corretas. Contudo para chegar às questões corretas, o protagonismo do estudante ganha importância juntamente com a base de conhecimentos científicos adquiridos pelo estudante.

Referências

ANDRADE, M.; SILVA, F. Destilação: uma sequência didática baseada na História da Ciência. **Relatos de sala de aula**. v. 40, n. 2, p. 97–105, 2018.

ARRIGO, V; ANJOS, L. C. G; ASSAI, N. D. S; LORENCINI JÚNIOR, A. Uma Proposta Experimental para Investigar o Processo De Osmose em aulas de Química. **Imagens da Educação**, v. 7, n. 3, p. 51, 15 dez. 2017.

BARBOSA, M; SANTOS, N. Investigação Orientada por Argumentos no Ensino de Química de Nível Médio: uma proposta em cinética. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 1, fev. 2021.

CAVALCANTE, K. S. B; SOUSA, F. R. S; MONTEIRO, F. P. D; SOUZA, J. P. P; NASCIMENTO, A. W. V; AGUIAR, A. S. S; FONSECA, A. S. Investigação Criminal e Química Forense: espaço não formal de aprendizagem investigativa. **Química Nova na Escola**. São Paulo-SP, BRA. Vol. 42, Nº 2, p. 129-135, maio de 2020.

Realização

Apoio

CUNHA, M. B.; VOGT, C. G. A Fotografia em Atividade Experimental Investigativa de Química. **Química Nova na Escola**. São Paulo-SP, BR Vol. 44, N° 1, p. 65-75, FEVEREIRO 2022.

CRUZ, A. A., RIBEIRO, V. G., LONGHINOTTI, E., & MAZZETTO, S. E. A Ciência Forense no Ensino de Química por Meio da Experimentação Investigativa e Lúdica. **Química Nova na Escola**, 38(2), 167-172. (2014).

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 27ª ed. RJ, Paz e Terra, 1987.

GONÇALVES, R. P. N; GOI, M. E. J. Uma Revisão de Literatura sobre o uso da Experimentação no Ensino de Química. **Comunicação Piracicaba** v. 25 n. 3 p. 119-140 set.-dez. 2018 . Disponível em;<<https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/comunicacoes/article/view/3741>>. Acesso em julho de 2022.

GONÇALVES, R. P. . N; GOI, M. E. J. Experimentação no Ensino de Química na Educação Básica: Uma Revisão de Literatura. **Revista Debates Em Ensino De Química**, v. 6, n. 01, 136–152, 2021. Recuperado de <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2627>.

KASSEBOEHMER, A. C; FERREIRA, L. H. Elaboração de hipóteses em atividades investigativas em aulas teóricas de química por estudantes do ensino médio. **Química Nova na Escola**, n. 3, p. 158-165, 2013 Tradução. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_3/04-RSA-15-12.pdf. Acesso em: 17 jul. 2022.

LIMA, A. M.; MOZZER, N. B. Análise do entendimento conceitual em uma sequência didática sobre o uso de pesticidas fundamentada na modelagem analógica. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 82-97, fev. 2019. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc41_1/11-CP-52-18_ENEQ.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2022.

LOPES, J. A.; FIREMAN, E. C.; SILVA, M. G. A. da. Ensino por investigação e cinética química: desafios e possibilidades. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 13, n. 31, p. 41–66, 2021. DOI: 10.28998/2175-6600.2021v13n31p41-66. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/9657>. Acesso em: 17 ago. 2022.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARQUES, P. SILVEIRA, PAIVA, P. T; MENDES, T. R; BARRO, M. R; CORDEIRO, M. R; KIILL, K. B. **Experimentação investigativa no ensino de química em um enfoque CTS a partir de um tema sociocientífico no ensino médio**. v. 17, p. 602–625, 2018.

MENDONÇA, M. F. C. et al. A Água da Fonte Natural: Sequência de Atividades Envolvendo os Conceitos de Substância e Mistura. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 2, 2014.

MONTEIRO, E.; LIBÓRIO, R.; BÁRBARA DA SILVA TEIXEIRA, Y.; NASCIMENTO, M. Ensino por Investigação em aulas de Química: Construindo a argumentação através da problemática “Por que as bananas escurecem?”. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 1, p. 506-524, 16 mar. 2022.

QUEIROGA, J. D. S.; BARBALHO, B. C. Recuperação de Cobre a partir de Resíduos Gerados nas aulas práticas de Química no Ensino Médio. **Holos**, v. 2, p. 128–145, 11 jun. 2018.

RODRIGUES, J. B. S; SANTOS, P. M. de M; LIMA, R. S; SALDANHA, T. C. B; WEBER, K. C. O milho das comidas típicas juninas: uma sequência para a contextualização sociocultural no ensino de Química, **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 179-185, maio. 2017.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio**. Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015.

SANTOS, F. dos; SILVA, A. DA C. T. E. Argumentação e outras práticas epistêmicas em uma sequência de ensino investigativo envolvendo Química Forense. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 2, maio de 2021.

SILVA, M. S. B.; SILVA, D. M.; KASSEBOEHMER, A. C. Atividade investigativa teórico-prática de Química para estimular práticas científicas. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 4, 2019.

SILVA, B.; CORDEIRO, R. KIILL, K. Jogo Didático Investigativo: Uma Ferramenta para o Ensino de Química Inorgânica. **Química Nova na Escola**. São Paulo-SP, BRA Vol. 00, N° 0, p. xxx, MES 2015.

SOUZA, C. R. DE; SILVA, F. C. Uma Sequência Investigativa Relacionada à Discussão do Conceito de Ácido e Base. **Química Nova na Escola**, p. 276–286, 2018.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Revista Ciências e Cognição**, v. 14 (1), p. 50-74, 2009.

OLIVEIRA, J. B. A; GOMES, M; BARCELLOS, T. A Covid-19 e a volta às aulas: ouvindo as evidências. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação** [online]. 2020, v. 28, n. 108 [Acessado 28 Agosto 2022] , pp. 555-578. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802885>>.