

Estado da Arte no ensino de Química: prática docente e aprendizagem

State of the Art in Chemistry teaching: teaching practice and learning

Estado del Arte em la enseñanza de la Química: práctica docente y aprendizaje

Recebido: 11/08/2022 | Revisado: 28/08/2022 | Aceito: 31/08/2022 | Publicado: 08/09/2022

Anderson Rodrigo da Cruz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7621-5601>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Brasil
E-mail: cruz.anderson.rodrigo@gmail.com

Leandro Carbo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5514-7040>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Brasil
E-mail: leandro.carbo@ifmt.edu.br

Gabriel Antonio Ogaya Joerke

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9131-4416>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Brasil
E-mail: gabriel.joerke@ifmt.edu.br

Resumo

Este artigo, parte de um estudo mais amplo de mestrado, sobre Ensino de Química no Ensino Médio, tem por objetivo o mapeamento das produções acadêmicas sobre mediações didático-pedagógicas inovadoras. Para tanto, como metodologia, utilizamos da pesquisa denominada Estado da Arte, de cunho bibliográfico. Escolhemos três periódicos especializados sobre o ensino de Química, na temporalidade de 2017 à 2022: Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química (ReSBEnQ), Revista Debates em Ensino de Química (REDEQUIM) e Revista Química Nova na Escola (QNEsc). Os descritores utilizados para busca foram: “Ensino de Química no Brasil”, “Mediações e Estratégias no Ensino de Química” e “Aprendizagem no Ensino de Química”. Após seleção dos dados produzidos chegamos a um número de 145 publicações nos três periódicos, dos quais, cinco artigos na ReSBEnQ, sessenta e três na REDEQUIM e setenta e sete publicações na QNEsc. Nesse bojo, algumas considerações finais podemos apontar: além das práticas inovadoras encontradas, duas nos chamaram a atenção: aquelas nas quais os professores conseguem estabelecer relações entre a Química e outras áreas do conhecimento, aparentemente sem afinidades (literatura, leitura, arte), para facilitar a compreensão conceitual dos elementos químicos; por outro lado, as experiências didático-pedagógicas de professores de Química voltadas para alunos com necessidades educacionais especiais.

Palavras-chave: Metodologias ativas; Práticas inovadoras; Base de dados; Ensino.

Abstract

This article, part of a broader master's study on Chemistry Teaching in High School, aims to map academic productions on innovative didactic-pedagogical mediations. For that, as a methodology, we used the research called State of the Art, of bibliographic nature. We chose three specialized journals on the teaching of Chemistry, from 2017 to 2022: Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química (ReSBEnQ), Revista Debates em Ensino de Química (REDEQUIM) and Revista Química Nova na Escola (QNEsc). The descriptors used for the search were: “Chemistry Teaching in Brazil”, “Mediations and Strategies in Chemistry Teaching” and “Learning in Chemistry Teaching”. After selecting the data produced, we reached a number of 145 publications in the three journals, of which, five articles in ReSBEnQ, sixty-three in REDEQUIM and seventy-seven publications in QNEsc. In this context, some final considerations can be pointed out: in addition to the innovative practices found, two caught our attention: those in which teachers manage to establish relationships between Chemistry and other areas of knowledge, apparently without affinities (literature, reading, art), to facilitate the conceptual understanding of chemical elements; on the other hand, the didactic-pedagogical experiences of Chemistry teachers aimed at students with special educational needs.

Keywords: Active methodology; Innovative practices; Data base; Teaching.

Resumen

Este artículo, parte de un estudio de maestría más amplio sobre Enseñanza de la Química en la Enseñanza Media, tiene como objetivo mapear producciones académicas sobre mediaciones didáctico-pedagógicas innovadoras. Para ello, como metodología, se utilizó la investigación denominada Estado del Arte, de carácter bibliográfico. Elegimos tres revistas especializadas en la enseñanza de la Química, de 2017 a 2022: Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química (ReSBEnQ), Revista Debates em Ensino de Química (REDEQUIM) y Revista Química Nova na Escola (QNEsc). Los descriptores utilizados para la búsqueda fueron: “Enseñanza de la Química en Brasil”, “Mediaciones y

Estrategias en la Enseñanza de la Química” y “Aprendizaje en la Enseñanza de la Química”. Tras seleccionar los datos producidos, llegamos a una cifra de 145 publicaciones en las tres revistas, de las cuales, cinco artículos en ReSBEnQ, sesenta y tres en REDEQUIM y setenta y siete publicaciones en QNEsc. En este contexto, se pueden señalar algunas consideraciones finales: además de las prácticas innovadoras encontradas, llamaron la atención dos: aquellas en las que los docentes logran establecer relaciones entre la Química y otras áreas del conocimiento, aparentemente sin afinidades (literatura, lectura, arte), para facilitar la comprensión conceptual de los elementos químicos; por otro lado, las experiencias didáctico-pedagógicas de profesores de Química dirigidas a estudiantes con necesidades educativas especiales.

Palabras clave: Metodología activa; Prácticas innovadoras; Base de datos; Enseñanza.

1. Introdução

Na contemporaneidade, onde as informações se propagam rapidamente através dos diversos meios de comunicação, acessíveis, na sua maioria, por grande parte dos cidadãos, exige que o processo de produção de conhecimento na escola acompanhe esse avanço, revisitando tanto os saberes dos professores quanto as mediações a serem utilizadas para transformar informações em conhecimento. No bojo desse contexto, professores que trabalham com disciplinas, por alguns chamadas de duras e difíceis, as mediações no ofício docente são relevantes para promover sentidos e significados dos elementos da área de conhecimento trabalhada com o mundo real do estudante.

A Resolução CNE/CP N° 2, de 20 de dezembro de 2019, a qual define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica, assim como, institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica, no que concerne ao nosso interesse neste artigo, assinala, entre outros pontos, a necessidade de mediações ou estratégias didáctico-pedagógicas inovadoras ou também chamadas de ativas, na qual os estudantes sejam levados (ou desafiados) a atitudes colaborativas, cooperativas, críticas e criativas e autônomas diante de informações ou situações-problemas para construção de conhecimentos. Isso, requer também, o desafio de mediações diferenciadas de professores em seus ofícios – sem querer idealizar os intervenientes do processo.

Como parte de um trabalho mais amplo em nível de mestrado, este artigo trata do Estado da Arte (Soares, 1989; Gómez Vargas, M., et al., (julio-diciembre, 2015) sobre o ensino de Química no Ensino Médio, refinado em duas instâncias: mediações ou estratégias de ensino e aprendizagem. O mesmo foi realizado entre junho a agosto de 2022.

Realizamos o mapeamento de trabalhos em três periódicos, circunscritos na temporalidade 2017 a março de 2022: Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química (ReSBEnQ), Revista Debates em Ensino de Química (REDEQUIM) e Revista Química Nova na Escola (QNEsc), dos quais foram selecionados um total de 145 artigos.

Este Estado da Arte se justifica na medida em que poderá contribuir para futuras discussões e estudos acerca do ensino de Química no Brasil, de maneira geral. A contribuição maior se volta para os professores de Química sobre as possibilidades do uso de mediações inovadoras e integradoras que contribuam para aprendizagens mais significativas.

Este estudo, está dividido da seguinte maneira: a introdução na qual contextualizamos brevemente a temática, a proposta, o objetivo, o tipo de metodologia e justificativa. Na segunda parte é composta por algumas considerações sobre o ensino de Química no Brasil, em seguida, o tipo de metodologia e produção de dados. Finalizando com resultados e discussão.

2. Ensino de Química no Brasil – Algumas Contribuições

É comum nas salas de aula brasileiras ouvir estudantes do ensino médio se referirem à Química como sendo difícil, abstrata, desnecessária e outros adjetivos semelhantes. Os professores que ministram este componente curricular são cientes da sua importância para a sociedade, apesar da sua complexidade.

Essas e outras questões têm sido temas de debate sobre a educação científica e a formação dos cidadãos ou como Freire (1996) chama de formação para a autonomia. Isso nos leva a refletir sobre as práticas interdisciplinares como forma de

melhorar o ensino de ciências (Lavaqui & Batista, 2007). Maldaner e Piedade (1995) consideram que o maior problema no ensino de Química é a forma como os conceitos são introduzidos. Os conceitos devem capacitar o estudante a realmente aprender Química, sem memorização de definições ou uso de fórmulas e palavras desprovidas de significado. Idealmente, as palavras ou conceitos usados pelos estudantes devem gradualmente se tornar uma forma de pensar e perceber o mundo em que vivem.

Os professores brasileiros costumam comentar sobre o desinteresse dos estudantes, o que levanta outras questões: esse desinteresse seria uma consequência direta da metodologia adotada para ensinar ciências? O que os estudantes buscam na escola é o que os professores oferecem? O certo é que esse desinteresse por parte dos estudantes acaba desestimulando os professores a buscarem metodologias de ensino e avaliação inovadoras e mais criativas (Lima & Vasconcelos, 2006). Para Strack, et al., (2009, p. 18):

A prática docente de muitos professores atualmente está comprometida com um currículo rígido, que prestigia conteúdos desconectados entre si (ausência de interdisciplinaridade) e, sobretudo, da realidade dos alunos, situação que cria a desvalorização da aula como um local de construção e mudança, tanto dos alunos quanto dos próprios professores.

Segundo Lopes (2005) as disciplinas escolares não devem ser a mera reprodução do conhecimento científico pois, atendem fins maiores – sociais. Ainda o autor aponta que a melhor forma de argumentar a favor da relevância de determinados conceitos e teorias é analisar os processos de organização e constituição do conhecimento escolar, por integração curricular, e os diferentes processos de mediação que constituem esse conhecimento. Isso inclui a transposição, mediação didática e o uso adequado de metáforas e analogias. Por sua vez, Chireli e Mischima (2004) o denominam de processos de ensino-aprendizagem crítico-reflexivo.

Quando olhamos para o currículo escolar, lembramos que sua construção se baseia na visão de ciência de quem cria o currículo. Essa visão geral da ciência permite fazer conexões entre as diversas áreas de conteúdo e julgá-las como mais ou menos importantes no currículo. Assim, muitos conteúdos considerados importantes são organizados e incluídos no currículo, nos livros escolares, entregues em sala de aula e, às vezes, sem contribuir significativamente para a formação do estudante/cidadão. Esse fato pode contribuir para o desinteresse e dedicação do discente, o que cria um círculo vicioso de desconhecimento dos conceitos e conseqüentemente desmotivação do professor.

Soma-se a isso o extenso conteúdo incluído no currículo do ensino médio. No caso da química o conteúdo programático, inicialmente proposto é tão extenso que não pode ser minuciosamente abordado ou é abordado apenas superficialmente; o que pode dar margem a interpretações equivocadas de conceitos e falta de correlação com conteúdo previamente ensinados. Às vezes, os currículos são fundamentados na necessidade de preparação para os exames de admissão ao ensino superior. A ementa do exame é sempre extensa e acaba por definir o conteúdo a ser trabalhado em sala de aula.

De modo geral, o professor de ciências tem sido historicamente exposto a uma série de desafios que incluem acompanhar as descobertas científicas e tecnológicas, manter-se atualizado sobre os problemas ambientais, conhecer pelo menos o mínimo sobre questões polêmicas na mídia e tornar tudo isso informação acessível e agradável aos estudantes, ou seja, ensinar envolve tornar familiar o desconhecido. Além dos desafios que a própria ciência impõe ao professor, estão aqueles colocados pelas tendências educacionais contemporâneas. Os professores que buscam inovação no ensino de ciências se deparam com alguns obstáculos, conforme descrito por Leal e Mortimer (2008, p. 228):

A cultura escolar, apoiada pelos livros didáticos e por uma formação inicial geralmente pouco crítica, juntamente com a falta de uma proposta governamental sistemática e articulada com escolas e professores, funcionam como obstáculos poderosos ao avanço de projetos inovadores.

Os professores também se deparam com uma realidade pouco acolhedora nas escolas brasileiras, como salas de aula lotadas (mais de quarenta estudantes), desvalorização profissional e instalações escolares desatualizadas, principalmente nas escolas públicas. Esses fatores também dificultam a adaptação à proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (Lima & Vasconcelos, 2006) e, mais recentemente, em 2017 a instituição da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Carnoy *et al.*, (2003), buscando compreender os diferentes processos de aprendizagem na América Latina, indicados pelo Laboratório Latino-Americano de Avaliação da Qualidade Educacional (1998), desenvolveram pesquisas em salas de aula do Brasil, Chile e Cuba. Os resultados mostraram diferenças significativas entre as salas de aula observadas nos três países, tanto em relação à prática adotada pelos professores na gestão das aulas, quanto à dificuldade dos conteúdos abordados. A pesquisa em sala de aula do brasileiro identificou que o nível de demandas cognitivas dos estudantes é menor do que em outros países, menor conexão entre os conhecimentos, o uso de "cópia" via lousa é maior e, conseqüentemente, há mais ênfase na memorização em detrimento da compreensão dos conceitos. Os resultados das salas de aula cubanas e das aulas particulares chilenas são comparados positivamente com os observados nas escolas brasileiras e nas escolas públicas chilenas.

Sabe-se que os estudantes brasileiros veem a Química como uma disciplina escolar menor e apresentam dificuldades. Se olharmos para o trabalho dos professores e para os desafios curriculares percebidos por eles, um grande número daqueles que lecionam Química no ensino médio também relatam dificuldades e problemas relacionados ao ensino desta disciplina. Sabemos que não basta conhecer o conteúdo de Química para poder ensiná-lo. Os professores também devem ter conhecimento sobre como ensinar, como articular conteúdos, e quais são os conhecimentos básicos exigidos de cada estudante, ou seja, o que queremos que nossos estudantes aprendam.

3. Metodologia

Com intuito de mapear estudos sobre mediações didático-pedagógica inovadoras no Ensino de Química no Ensino Médio, nos últimos cinco anos, optamos pelo tipo de pesquisa Estado da Arte ou também chamada de estado do conhecimento. Recorremos aos aportes similares de Romanowisk e Ens (2006), Soares (1989), Gomes Vargas, et al., (2015) e, não menos importante, Hoyos Botero (2000), quanto ao entendimento que têm sobre o Estado da Arte, bem como, a utilizamos aqui ao entendê-la como a compreensão do estado de conhecimento sobre uma temática ou campo das ciências, de maneira ordenada, a qual levanta e aponta, de uma determinada temporalidade, informações de diferentes abordagens, assinalando duplicações, paradoxos, similaridades, bem como, lacunas na temática o área da ciência escolhida. Quanto ao cunho bibliográfico do estudo, estrutura-se a partir de resultados publicados em revistas especializadas, livros, dissertações, teses, entre outros; atualmente, grande parte publicado na internet (Gil, 2016; Severino, 2007). Neste caso, enfatizamos a leitura e análise dos resumos informativos, conforme entendido pela NBR 6028:2021, de três periódicos científicos na área da Química.

Este estudo iniciou em maio de 2022 e finalizou em julho do mesmo ano. As buscas, a priori, ocorreu no Google Acadêmico e Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no horizonte de temporalidade dos últimos cinco anos (2017 a março de 2022), tendo como descritores: “Ensino de Química no Ensino Médio”, “Prática docente no ensino de Química” e “Aprendizagem no ensino de Química”. As mesmas mostraram número elevado de resultados; afim de refiná-los optamos pela busca de dados em três periódicos específicos da área de ensino de Química.

O primeiro periódico foi a Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química (ReSBEnQ), com edição anual, sendo a primeira de 2020 e a última de 2022. Por se tratar de uma revista de fluxo contínuo, até o presente momento, agosto de 2022, as submissões ainda estão em aberto, podendo futuramente apresentar um maior número de artigos sobre este recorte, totalizando assim três volumes. O segundo, a Revista Debates em Ensino de Química (REDEQUIM), tem como propósito oportunizar publicações originais em português, inglês e espanhol, com periodicidade trimestral. Dessa revista dezesseis

volumes foram levantados – contando com as edições especiais – entre o período de 2017 à 2022. Por fim, a Revista Química Nova na Escola (QNEsc) apresenta publicações bimestrais, em um total de vinte e dois volumes entre 2017 a março de 2022.

Conforme realizávamos a leitura dos resumos informativos dos artigos nos periódicos citados, decidimos reuni-los, em quadros, por periódico, ano e título: um quadro comporta o material da ReSBEnQ, dos anos 2020 a 2022; do periódico REDEQUIM elaboramos seis quadros, sendo um para cada ano (de 2017 a 2022); o mesmo foi estruturado com o periódico QNEsc. Outrossim, exceto as produções da ReSBEnQ, construímos duas tabelas, uma para a REDEQUIM e outra para QNEsc; inclusas estão as informações dos anos e números de publicações selecionadas para este estudo. Por fim, a tabela-síntese apresenta os anos e os números de publicações de cada periódico.

4. Resultados e Discussão

Como já mencionado na metodologia, acreditamos que, a construção de quadros e tabelas facilitaria a compreensão dos dados concernentes àquilo que, inicialmente, nos propomos: mapear em três periódicos científicos e posterior leitura de seus resumos informativos, as estratégias didático-pedagógica de professores no Ensino da Química no Ensino Médio, as quais acenam resultados de aprendizagens com sentidos e significados. Vejamos a seguir.

4.1 Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química (ReSBEnQ)

No primeiro periódico, ReSBEnQ, foram encontrados os seguintes resultados, conforme mostra o Quadro 1:

Quadro 1 – Quantidade artigos publicados na ReSBEnQ, selecionados para este estudo.

Ano	Título	Autores
2020	Cacau: Articulação entre Ensino de Química e Literatura Regional na Produção de um Cenário Integrador.	Guimarães, T. S., Pimenta, S. S., Massena, E. P.
2021	Elementos de História e Filosofia da Química Segundo Professores do Ensino Médio: relações química/sociedade.	Hirayama, M. P., Porto, P. A.
	A temática ambiental Agrotóxicos no Ensino de Ciências da Educação Básica: uma revisão bibliográfica.	Ribeiro, D. C. A., Passos, C. G., Salgado, T. D. M.
2022	Diálogos e Problematizações com Alunos do Campo: experimentação em Química sobre a temática leite.	Maraschin, A. A., Lindeman, R. H.
	Produção Escrita de Estudantes do Ensino Médio em uma Questão de Ciência do PISA de Tema Conversor Catalítico.	Ribas, J. F., Broietti, F. C. D.

Fonte: Base de dados da Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química, período entre 2020 à 2022.

Podemos observar que esse periódico não apresenta resultados entre 2017 a 2019; pois, o mesmo teve sua criação em julho de 2016, durante o XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) realizado na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e oficializada somente em 18 de julho de 2018 durante o XIX ENEQ, que aconteceu na Universidade Federal do Acre (UFA).

Dos resultados obtidos a partir da sua criação (julho 2018), dentro dos parâmetros já estabelecidos anteriormente, foram encontrados um total de cinco artigos: um deles em 2020, dois em 2021 e dois em 2022. Por ser um periódico relativamente recente, e sua edição única por ano, justifica o baixo número de publicações encontradas.

Pode-se apreender, a partir do texto de 2020 “Cacau: Articulação entre Ensino de Química e Literatura Regional na Produção de um Cenário Integrador”, a atividade didático-pedagógica inovadora ao estabelecer inovações entre a leitura, na literatura com temática brasileira “Cacau”, do escritor baiano Jorge Amado e o ensino de Química. Possibilidade essa instigou os 33 os estudantes do Ensino Médio a estabelecerem relações entre a literatura e o mundo social, a leitura como, também,

atividade do ensino de Química e, principalmente, os olhares diversos das ciências ou ramos do conhecimento como um meio de produção de significados e sentidos, por parte dos discentes.

Por sua vez, o primeiro artigo citado de 2021 “Elementos de História e Filosofia da Química Segundo Professores do Ensino Médio: relações química/sociedade”, trata-se de um estudo de caso envolvendo cinco professores. As discussões se voltaram para o resgate de elemento da História e Filosofia, na construção da Química e sua aplicação em sala de aula. Como resultados, os participantes apontaram a presença de algumas dificuldades, tendo em vista, conteúdos voltados para exames de admissão em ensino superior, limitando reflexões mais amplas sobre o elo entre a Química e a Sociedade. O segundo artigo de 2021 “A temática ambiental Agrotóxicos no Ensino de Ciências da Educação Básica: uma revisão bibliográfica”, apresenta um mapeamento de trabalhos realizado entre 2010 a 2020 na área do Ensino de Ciências. Constatou-se que para compreender melhor a temática “agrotóxico” o aporte da Química se destaca nos artigos levantados.

Por último, nos artigos “Diálogos e Problematizações com Alunos do Campo: experimentação em Química sobre a temática leite” e “Produção Escrita de Estudantes do Ensino Médio em uma Questão de Ciência do PISA de Tema Conversor Catalítico” ambos de 2022, o foco ficou em questões das abordagens metodológicas nas aulas de Química aplicada aos estudantes do Ensino Médio. Constatou-se a dificuldade dos estudantes bem como a reflexão por parte dos professores sobre o planejamento de suas práticas.

4.2 Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química (ReSBEnQ)

Do segundo periódico REDEQUIM, após a leitura dos resumos, selecionamos um total de 63 artigos. Por ordem decrescente do número de publicações: quinze em 2018, quatorze em 2021 e treze em 2020. Em contrapartida, constata-se uma diminuição do número de publicações: seis em 2019, sete em 2022 e oito em 2017, conforme observamos na Tabela 1.

Tabela 1 – Quantitativo de produção de REDEQUIM – 2017 a 2022.

<i>Ano</i>	<i>Quantidade de publicações</i>
2017	8 artigos
2018	16 artigos
2019	5 artigos
2020	13 artigos
2021	14 artigos
2022	7 artigos

Fonte: Base de dados da Revista Debates em Ensino de Química, período entre 2017 à 2022

A REDEQUIM é um periódico de publicação anual. Em 2017 dois edições uma especial; em 2018 foram publicadas quatro edições, sendo duas delas especiais; em 2019 publicaram-se três edições, sendo uma delas especial; em 2020 apenas duas edições; em 2021 três edições foram publicadas; e, por fim, até o momento, duas edições, sendo uma especial publicadas em 2022. Corroborando os dados apresentados na Tabela 1, dentro do período estabelecido para este Estado da Arte, o maior número de publicações se deu em 2018, com um total de dezesseis artigos, em contraponto 2022 apresentou apenas sete artigos, haja vista, que no momento desta redação, só dois volumes foram publicados.

Das oito publicações de 2017, três delas envolvem situações de estudo a partir de temáticas e sua correlação com o Ensino de Química. Por outro lado, propostas didáticas pedagógicas e suas contribuições para o processo de aprendizagem no ensino de Química, foram evidenciadas nas outras cinco publicações. (Quadro 2).

Quadro 2 – Artigos de 2017, da REDEQUIM, utilizados neste estudo.

Ano	Título	Autores
2017	Estudo da Complexidade de Abordagens Envolvendo Perguntas Formuladas por Estudantes e Professores em Aulas de Química na Educação Básica.	Specht, C. centeno, Ribeiro, M. E. M., & Ramos, M. G.
	Situações de Estudo para o 3º Ano: experiências e desafios em pauta	Pereira Júnior, I. C., Vaniel, A. P. H., Bernieri, J., Hipple, J., & Nunes, S. I. S.
	O uso da Prática Experimental para Significar Conceitos Relacionados à Densidade dos Gases	Radetzke, F. S., & Uhmman, R. I. M.
	Execução de uma proposta didática interdisciplinar sobre o tema "Energia	Elias, J. de A., & Verdeaux, M. de F. da S.
	A Composição de Paródias no Ensino de Química e Suas Contribuições no Processo de Aprendizagem	Lupinetti, J. M., & Pereira, A. de S.
	Sala de Aula Invertida no Ensino de Química: Planejamento, Aplicação e Avaliação no Ensino Médio	Lima-Júnior, C. G., Cavalcante, A. M. de A., Oliveira, N. de L., Santos, G. F. dos, & Monteiro-Júnior, J. M. A.
	Esmaltes de Unhas como Temática para o Ensino de Ciências da Natureza	Garces Silva, L., & Krause Bierhalz, C. D.
	Obtenção e Uso de Indicadores Naturais em uma Escola de Ji-Paraná - Rondônia, Amazônia Ocidental - Brasil	Zan, A. S. H. de S., Faustino, E., Baptista, J. A. A., & Zan, R. A.

Fonte: Base de dados da Revista Debates em Ensino de Química, período 2017.

Representação conceitual de alunos, uso de jogos (dominó), abordagem Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS), contrato didático, metodologia dos momentos pedagógicos, Estudo de Caso, atividades experimentais a partir de elementos do cotidiano do estudante (tintas, alimentos da região, livros didáticos), mediações com integração de saberes (Química e Arte), foram constatadas nas quinze publicações refinadas em 2018, conforme Quadro 3.

Quadro 3 – Artigos de 2018, da REDEQUIM, utilizados neste estudo.

Ano	Título	Autores
2018	Explorando o tema "Alimentação" para o ensino de bioquímica	Silva, S. M. da, Santos, N. F., Coelho, R. T. R., Silva, A. A. da, Pereira, D. B. da S., & Gomes, A. D. T.
	Química & Arte: Explorando Caminhos Criativos em um Projeto com Estudantes de Ensino Médio	Moura, C. B. de.
	O Ensino de Química e Arte por meio da temática "Tintas": uma abordagem interdisciplinar.	Reis, M. T., & Fortes Braibante, M. E.
	Abordagem CTS no Ensino de Química: O estudo dos Ácidos a Partir do Preparo de Alimentos Regionais da Amazônia	Rodrigues, I. C. dos S., Souza, J. R. da T., Margalho, J. F., Ferreira, G. K. dos S., & Mota, M. L.
	Contextualização no Ensino de Química a partir do Mingau de Goma	Carvalho Oliveira, J. C. de, da Silva, M. A., Oliveira, A. C. de, Sampaio, I. da S., Muniz de Almeida, C. P., & de Souza Coutinho, L. C.
	Uma Análise da Percepção dos Alunos sobre a Química Verde e a Educação Ambiental no Ensino de Química	Santos, D. M., & Royer, M. R.
	Dominó da Tabela Periódica dos Elementos Químicos	Durazzini, A. M. S., Machado, C. H. M., Reis, A. C. R., & Jambasse, C.
	O Contrato Didático na Elaboração e Aplicação de uma Intervenção Didática sobre Calorimetria Baseada na Resolução de Situações-Problema	Souza, L. O. de.
	Concepções de estudantes do Ensino Médio sobre tabela periódica	Vianna, N. S., Cicuto, C. A. T., & Pazinato, M. S.
	O uso da temática agrotóxico no ensino de Química Orgânica através da metodologia dos momentos pedagógicos	Simões, N. T., & Alves, E. F.
	Estudo de Caso no Ensino de Química sobre a conservação dos alimentos	Ferreira, L. de O., Kraisig, Ângela, & Braibante, M. E. F.

Atividades Experimentais em Química: uma análise em livros didáticos	Silva, Édila R. A. da, Pedrosa, C. A. P., Vivian, M. F., Medeiros, D. R., Goi, M. E. J., & Ellensohn, R. M.
A experimentação investigativa no Ensino de Ciências na Educação Básica	Gonçalves, R. P. N., & Goi, M. E. J.
Estudo de caso no Ensino de Química relacionado à temática sementes	Welter, L., Fortes Braibante, M. E., & Kraisig, Ângela R.
Livros Didáticos de Química: educação ambiental e as relações com a saúde	Günzel, R. E., Vorpagel, F. S., & Uhmman, R. I. M.
Refrigerante: uma proposta de contextualização e conscientização no Ensino de Química	Silva, I. C. T., Mirapalhete, C. F., Siqueira, V. F., & Sartori, P. H. S.

Fonte: Base de dados da Revista Debates em Ensino de Química, período 2018.

Em se tratando dos artigos refinados de 2019, podemos observar o uso de estratégias didático-pedagógicas diferenciadas e, por vezes, inovadoras (simulação, estudo de caso, tema gerador, abordagem investigativa, mediações integradoras com outros ramos de conhecimento, experimentação), como apontam as concepções teóricas de Correa (2011), Berbel (1998; 2011) e Freitas (2012). Vale destacar também, a relação entre teoria e o cotidiano dos estudantes (objetos, situações, alimentos).

Quadro 4 – Artigos de 2019, da REDEQUIM, utilizados neste estudo.

Ano	Título	Autores
2019	Júri Simulado como Estratégia de Intervenção Pedagógica para o Ensino de Química	Souza, P. V. T. de, Gonçalves, E. A., Souza, D. R., & Amauro, N. Q.
	A Bolha de Sabão Como Tema Gerador no Ensino de Ciências	Moura, L. P. de, Neves, N. N., Souza, G. A. P., Haraguchi, S. K., & Silva, A. A.
	Abordagem Investigativa da Química Forense: Uso de Recursos Audiovisuais e Experimentação em um Estudo de Caso	Montija, F. C. S., Reis, M. A. dos, Zeni, W., Silva, R. S. R. da, & Giroto Junior, G.
	A obtenção artesanal do Tucupi: Saberes Populares e o Ensino de Química	Ferreira, L. D. C., Cantanhede, E. M. B., Costa, W. F. D., Santana, R. D. O., Silva, W. P. D., & Mól, G. D. S.
	Cosméticos: herói ou vilão? Uma proposta para o ensino de funções orgânicas a partir de uma perspectiva crítico-reflexiva	Yamaguchi, K. K. de L., & Ferreira, S. B.

Fonte: Base de dados da Revista Debates em Ensino de Química, período 2019.

Por sua vez, nos treze artigos refinados em 2020 (Quadro 5), são apresentadas mediações didático-pedagógicas, tais como: estudo de caso, abordagens experimentais (levando em consideração o contexto do estudante), aprendizagem baseada na resolução de problemas, utilização de jogos, atividades extensionistas, sequência didática e metodologia cooperativa. Acenamos a mediação inclusiva (LIBRAS) no Ensino de Química, com um artigo.

Quadro 5 – Artigos de 2020, da REDEQUIM, utilizados neste estudo.

Ano	Título	Autores
2020	A Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade Enfatizada na Temática Ligações Químicas: Uma Análise em Livros de Química do Ensino Médio	Souza, I. L. N. de, Lorenzetti, L., & Aires, J. A.
	O Ensino de Radioatividade em Química e a Educação Ambiental no Aspecto da Racionalidade	Freitas, A. B. de, & Vaz, W. F.
	Uma Abordagem Experimental para o Ensino de Química Através da Temática Extração de Óleo Essencial do Cravo-da-Índia	Santos, D. M., Delamuta, B. H., & Kiouranis, N. M. M.
	Abordagem do Tema Agrotóxicos Através da Estratégia de Ensino Baseada em Estudo de Caso	Ávila, R. A.
	A Resolução de Problemas articulada ao Ensino de Química	Medeiros, D. R., & Goi, M. E. J.
	Explorando Aprendizagens de e Sobre Ciências de Alunos da Educação Básica	Martins, M., & Justi, R.

Estudo de Caso sobre o Ensino-Aprendizagem de Química Mediado em Língua Brasileira de Sinais	Silva, B. S., & Costa, E. da S.
Destruindo a estrela da morte: A utilização de um jogo de Star Wars no ensino de Química	Santos, C. M., & Messeder Neto, H. D. S.
O jogo para repensar conceitos de equilíbrio químico na percepção dos pibidianos – limites e possibilidades	Garcia, M. dos S., Siqueira, B. O. de, Altarugio, M. H., & Locatelli, S. W.
Açaí e o ensino de química: uma atividade de extensão no interior do Amazonas	Yamaguchi, K. K. de L., & Yamaguchi, H. K. de L.
Aplicação do modelo híbrido de rotação por estações no ensino de química	Lima-Junior, C. G., Oliveira, N. L., Barbosa, A. C. R., & Lima Junior, A. B.
Método cooperativo no ensino de química: uma abordagem do conteúdo soluções químicas através do método Jigsaw	Santos, F. A. de S., Cantanhede, L. B., Cantanhede, S. C. da S., & Ferreira, F. das C. da S.
O Uso da sequência didática no ensino de Química: um caso específico no estágio supervisionado	Mezacasa, B. K., Kurz, D. L., & Bedin, E.

Fonte: Base de dados da Revista Debates em Ensino de Química, período 2020.

Em seguida, no refinamento das quatorze publicações de 2021, evidenciamos: a) interface entre conceitos da Química e outros ramos do conhecimento (Epistemologia, Lógica); b) Educação Especial (transtornos globais do desenvolvimento) e ensino de Química; c) representações de estudantes sobre modelos químicos d) uso de jogos e aplicativos; e) simulação; f) atividade experimental problematizadora; g) proposta de aprendizagem significativa crítica; h) sequência didática interdisciplinar e, i) autoavaliação como processo de metacognição na aprendizagem.

Quadro 6 – Artigos de 2021, da REDEQUIM, utilizados neste estudo.

Ano	Título	Autores
2021	Interface entre autoconceito em Química e o entendimento sobre densidade dimensionado pela noção de perfil epistemológico	Melo, V. de, & Amantes, A.
	Educação especial e ensino de Química: a inclusão escolar de estudantes com transtornos globais do desenvolvimento na Educação Básica	Neves, M. D. N., & Machado Torres, P. L.
	Modelos atômicos: correlações entre aspectos representacionais e a essência do conhecimento	Moreira, A. C. L., Silva, M. D., Silva Mota, D. & Rodrigues de Farias, D.
	Survival of the kingdoms: uma proposta de jogo teatral para o ensino de Química	Raimundo, L. H., Anjos, J. A. L. dos, Silva, A. C. da, Tavares, M. M. da S., & Souza, A. C. de.
	O uso do WhatsApp® na educação: análise do aplicativo no ensino de Química	Pereira, J. A., da Silva Junior, J. F., & Leite, B. S.
	Análises de habilidades argumentativas apresentadas por alunos em um júri simulado e de suas reflexões sobre os processos argumentativos vivenciados	Gaspareto, E. R., & Ibraim, S. de S.
	O Uso de Corantes Naturais por Algumas Comunidades Indígenas Brasileiras: Uma Possibilidade para o Ensino de Química Articulado com a Lei 11. 645/2008	Costa, F. V., & Fortes Braibante, M. E.
	Estágio Curricular Supervisionado: Contribuições à Formação Inicial de Professores/as de Química	Reis, J. D. E., Machado, C. T. da S., & da Silva, L. P.
	Separação de Misturas e Meio Ambiente: Uma Atividade Experimental Problematizadora	Cutrim, F. M., Silva, M. da C. M. da, Ramos, E. C. S. S., Carvalho, M. P., & Cavalcante, K. S. B.
	TAPEQUIM: Uma Tabela Periódica que contribui para o Ensino de Radioisótopos Naturais na Perspectiva de uma Aprendizagem Significativa Crítica	Santana, C. M. L. de, Rodrigues, B. de O. S., Aquino, F. da S., França, E. J. de, & Aquino, K. A. da S.
	Sequência Didática Interdisciplinar para o Estudo de Geometria Molecular	Amaral, A. L., & Francisco Afonso, A.
	História da Química no Teatro: Proposta de Ensino Contextualizado	Silva, V. M. da, & Dantas Filho, F. F.
Aulas Experimentais como Estratégia para Discutir Questões Ambientais: Caminhos para o Engajamento dos Estudantes do Ensino Médio	Oliveira, Y. F., & Mesquita, N. A. da S.	
A Autoavaliação como Processo de Metacognição na Aprendizagem de Química	Nora, P. dos S., Broietti, F. C. D., & Corrêa, N. N. G.	

Fonte: Base de dados da Revista Debates em Ensino de Química, período 2021.

Por fim, nas publicações selecionadas em 2022, deste periódico, constatamos: representações sociais, estudo de caso, experimentação investigativa, temas geradores, prática pedagógica lúdica e o uso de literatura para discussão de conceitos de Química. Vejamos o Quadro 7, a seguir.

Quadro 7 – Artigos de 2022, da REDEQUIM, utilizados neste estudo.

Ano	Título	Autores
2022	O Ensino de Química Voltado à Educação Sexual e Ambiental a partir da Temática dos Anticoncepcionais	Boing Pinheiro, E., Luiza de Faria, F., & Orlandi, R.
	Educação Ambiental no Ensino de Química: Revisão de Práticas Didático-Pedagógicas sobre Pilhas e Baterias no Ensino Médio	Silva, E. G., Zanatta, S. C., & Royer, M. R.
	Prática Pedagógica Lúdica no Ensino de Química	Souza, C. R. de, & Silva, A. C. da.
	Discussões sobre Metais em Sala de Aula utilizando a História em Quadrinhos (HQ) do Wolverine	Silva Monteiro, N. da, & Gomes Catunda Vasconcelos, F. C.
	Teoria das Representações Sociais e o Ensino de Química na Educação Básica: Um Estudo de Caso	Olbertz, M. E., & Hilger, T. R.
	A Construção do Conhecimento Químico por meio do Uso da Metodologia de Experimentação Investigativa	Pereira Neves Gonçalves, R., & Elisângela Jappe Goi, M.
	A Aprendizagem de Conceitos Científicos por meio de Temas Geradores: Uma Construção pela CTSA	Bacega, T., Fracasso Galvagni, M., Picinin, G., & Tres, L.

Fonte: Base de dados da Revista Debates em Ensino de Química, período 2022.

4.3 Revista Química Nova na Escola (QNEsc)

Por fim o terceiro periódico de buscas foi a QNEsc com um total de quatro volumes anuais (a partir do volume 38), dentro do período estabelecido para este estudo. Entre os anos de 2017 a março de 2022, foram encontrados um total de 77 artigos distribuídos conforme registrados na Tabela 2:

Tabela 2 – Publicações de QNEsc – 2017 a 2022.

Ano	Quantidade de publicações
2017	12 artigos
2018	14 artigos
2019	16 artigos
2020	12 artigos
2021	13 artigos
2022	10 artigos

Fonte: Base de dado da Revista Química Nova na Escola período entre 2017 à 2022

Por se tratar da revista com o maior número de volumes anuais, também é o periódico com o maior número de publicações dentro dos parâmetros estabelecidos para a elaboração deste Estado da Arte.

Destacamos em 2017 artigos que trabalharam com as seguintes temáticas: recursos institucionais inovadores, oficinas de ensino, cotidiano e concepções químicas dos estudantes, oficinas temáticas, trabalho conceitual através de atividade experimental, sequência didática e contextualização socio cultural da Química, estratégias didáticas inclusiva voltadas para alunos surdos e deficientes visuais, trabalho de reciclagem, tema gerador de investigação, além de uma proposta interdisciplinar.

Quadro 8 – Artigos de 2017, da QNEsc, utilizados neste estudo.

Ano	Título	Autores
2017	Recursos Instrucionais Inovadores para o Ensino de Química	Moreno, E. L., Heidelman, S. T.
	A utilização de uma oficina de ensino no processo formativo de alunos de ensino médio e de licenciandos	Winkler, M. E. G., Souza, J. R. B., Sá, M. B. Z.
	Células Eletroquímicas, Cotidiano e Concepções dos Educandos	Barreto, B. S. J., Batista, C. H., Cruz, M. C. P.
	Plantas Medicinais: uma oficina temática para o ensino de grupos funcionais	Loyola, C. O. B., Silva, F. C.
	Cromatografia em papel: reflexão sobre uma atividade experimental para discussão do conceito de polaridade	Oliveira, G. A., Silva, F. C.
	O milho das comidas típicas juninas: uma sequência didática para a contextualização sociocultural no ensino de Química	Rodrigues, J. B. S., Santos, P. M. M., Lima, R. S., Saldanha, T. C. B., Weber, K. C.
	Estratégia Didática Inclusiva a Alunos Surdos para o Ensino dos Conceitos de Balanceamento de Equações Químicas e de Estequiometria para o Ensino Médio	Fernandes, J. M., Freitas-Reis, I.
	Ensino de química para deficientes visuais: a importância da experimentação num enfoque multissensorial	Fernandes, T. C., Hussein, F. R. G. S., Domingues, R. C. P. R.
	Educação ambiental no Ensino de Química: Reciclagem de caixas Tetra Pak® na construção de uma tabela periódica interativa	Wuillda, A. C. J. S., Oliveira, C. A., Guerra, A. C. O., Silva, J. F. M.
	O escorpião fluorescente: Uma proposta interdisciplinar para o Ensino Médio	Elias, J. A., Carvalho, A. C., Mól, S. G.
	Temática Chás: Uma Contribuição para o Ensino de Nomenclatura dos Compostos Orgânicos	Silva, F. E. F., Ribeiro, V. G. P., Gramosa, N. V., Mazzetto, S. E.
Adaptação Metodológica de Processos Oxidativos Avançados (POAs) na degradação de corantes para aulas experimentais de Ensino Médio	Pitanga, Â. F., Santos, B. L. S. R., Rocha, L. B., Santos, L. D., Ferreira, W. M.	

Fonte: Base de dados da Revista Química Nova na Escola, período 2017.

Por outro lado, o uso de jogos no processo de ensino e aprendizagem, propostas de contextualização das definições químicas, proposta experimental de produção de biofilmes em sala de aula, sequências didáticas baseadas na história das ciências, relato de experiência, interdisciplinaridade e tecnologia em atividades investigativas e o uso de mapas conceituais, foram encontrados nas publicações selecionadas em 2018.

Quadro 9 – Artigos de 2018, da QNEsc, utilizados neste estudo.

Ano	Título	Autores
2018	Pistas Orgânicas: um jogo para o processo de ensino e aprendizagem da química	Silva, J. E., Silva Jr, C. N., Oliveira, Ó. A., Cordeiro, D. O.
	O Ensino de Equilíbrio Químico a partir dos trabalhos do cientista alemão Fritz Haber na síntese da amônia e no programa de armas químicas durante a Primeira Guerra Mundial	Silva, A. N., Pataca, E. M.
	Desenvolvimento e caracterização de filmes biodegradáveis obtidos a partir de amido de milho: uma proposta experimental de produção de biofilmes em sala de aula	Altamann, I., Atz, N. R., Rosa, S. M. L.
	O Jogo Educativo como Recurso Interdisciplinar no Ensino de Química	Oliveira, A. L., Oliveira, J. C. P., Nasser, M. J. S., Cavalcante, M. P.
	Destilação: uma sequência didática baseada na História da Ciência	Andrade, M. F. D., Silva, F. C.
	Análise do Uso da Analogia com o “Pudim de Passas” Guiado pelo TWA no Ensino do Modelo Atômico de Thomson: considerações e recomendações	Ramos, T. C., Mozzer, N. B.
	Obtenção de Celulose e Produção de Papel Branqueado a partir do Capim Brachiaria (<i>Brachiaria decumbens</i>)	Senna, A. M., Menezes, J. B., Batista, F. V. S., Ribeiro, G. S., Godoy, M. O.

Energia, Sociedade e Meio Ambiente no Desenvolvimento de Um Biodigestor: a Interdisciplinaridade e a Tecnologia Arduino para Atividades Investigativas	Oliveira, H. G., Antonello, R., Fidélis, A. J., Rinaldi, B. J. D.
O Uso de Mapas Conceituais no Ensino da Tabela Periódica: Um Relato de Experiência Vivenciado no PIBID	Fialho, N. N., Viana Filho, R. P., Schmit, M. R.
Uma Sequência Investigativa Relacionada à Discussão do Conceito de Ácido e Base	Souza, C. R., Silva, F. C.
As Videoaulas em Foco: Que Contribuições Podem Oferecer para a Aprendizagem de Ligações Químicas de Estudantes da Educação Básica?	Almeida, L. T. G., Ayala, J. D., Quadros, A. L.
Extração de Óleos Essenciais por Arraste a Vapor: Um Kit Experimental para o Ensino de Química	Valentim, J. A., Soares, E. C.
O Uso de Multirrepresentação e Ciclos de Interação em uma Aula Virtual de Química	Sousa, E. M., Paiva, J. C. M.

Fonte: Base de dados da Revista Química Nova na Escola, período 2018.

Na sequência em 2019 dos artigos selecionados destacamos as seguintes temáticas: relações da química e outros ramos de conhecimento, resolução de situações problema, sequência didática, abordagem problematizadora como proposta de ensino, saberes docentes compartilhados, estudo de caso, uso de jogos, letramento gráfico.

Quadro 10 – Artigos de 2019, da QNEsc, utilizados neste estudo.

Ano	Título	Autores
2019	O Conceito de Substância Química e Seu Ensino	Bellas, R. R. D., Queiroz, I. R. L., Lima, L. R. F. C., Silva, J. L. P. B.
	A Cultura Afro-Brasileira no Ensino de Química: A Interdisciplinaridade da Química e a História da Cana-de-Açúcar	Gonzaga, R. T., Santander, M. A., Regiani, A. M.
	A Dinâmica do Contrato Didático no Ensino de Calorimetria por Resolução de Situações-Problema: A Simultaneidade de Duas Relações Contratuais	Souza, L. O., Simões Neto, E. J., Lima, A. P. A. B.
	Análise do Entendimento Conceitual em uma Sequência Didática sobre o Uso de Pesticidas Fundamentada na Modelagem Analógica	Lima, A. M., Mozzer, N. B.
	O Jornal da Química como Etapa Inicial de Abordagem Problematizadora: Proposta para Ensino e Formação de Professores	Pinheiro, R. S. G., Soares, M. H. F. B.
	Saberes Docentes Compartilhados Durante o Estágio Supervisionado: Uma Experiência Com Licenciandos em Química	Araújo, R. B., Iamamoto, Y., Favacho, D. G. A.
	O Método de Estudo de Caso Como Alternativa para o Ensino de Química: Um Olhar para o Ensino Médio Noturno	Tomaz, A. R., Novaes, S. M., Machado, G. S., Crispim, C. V., Massena, E. P.
	Aprendizagem dos Conceitos de Ácidos e Bases em um Estudo Sobre a Linguagem	Nascimento, G. S., Santos, B. F.
	Interfaces Disciplinares no Ensino de Ciências: Uma Perspectiva Docente	Salgado, T. D. M., Moço, M. C. C., Silva, M. T. X.
	RAIOQUIZ: Discussão de Um Conceito de Propriedade Periódica por Meio de Um Jogo Educativo	Rezende, F. A. M., Carvalho, C. V. M., Gontijo, L. C., Soares, M. H. F. B.
	O Sabor da Tabela Periódica: Integrando Conceitos de Nutrição Com o Ensino de Química	Anjos, L. C. G., Menon, A., Bernardelli, M. S.
	A Vivência Formativa de uma Estudante do Ensino Médio no Ambiente Universitário: Olhares para a Química e a Pesquisa Científica	Andrighetto, R., Cardoso, C. R., Luchese, T. C.
	Letramento Gráfico: Perspectivas Presentes nos PCNEM e Ações no Ensino de Química	Lima, M. S., Queiroz, S. L.
	Atividade investigativa teórico-prática de Química para estimular práticas científicas	Silva, M. S. B., Silva, D. M., Kasseboehmer, A. C.
	O ambiente natural como recurso para promover um ensino interdisciplinar	Lima Júnior, S., Almeida, D. A., Menezes, L. C. C., Greco, R.
Tabela Periódica: concepções de estudantes ao longo do ensino médio	Vianna, N. S., Cicuto, C. A. T., Pazinato, M. S.	

Fonte: Base de dados da Revista Química Nova na Escola, período 2019.

Já em 2020, dos artigos selecionados, podemos apontar: os jogos didáticos, as atividades experimentais, a aprendizagem investigativa, as relações da química e outros ramos de conhecimento, a utilização de vídeos, o estudo e discussão de temáticas específicas no ensino de Química e as interações argumentativas em questões específicas da Química.

Quadro 11 – Artigos de 2020, da QNEsc, utilizados neste estudo.

Ano	Título	Autores
2020	Um Jogo Didático para Revisão de Conceitos Químicos e Normas de Segurança em Laboratórios de Química	Filho, E. B., Cavagis, A. D. M., Benedetti, L. P. S.
	Experimentação no ensino de células galvânicas para o Ensino Médio	Diniz, B. P., Alves, A. S., Lemes, L. C., Silva, L. A., Alves, V. A.
	Investigação Criminal e Química Forense: espaço não formal de aprendizagem investigativa	Cavalcante, K. S. B., Souza, F. R. S., Monteiro, J. P. D., Souza, J. P. P., Nascimento, A. W. V., Aguiar, A. S. S., Fonseca, A. S.
	Química Experimental e a Lei 10.639/2003: a inserção da história e cultura africana e afro-brasileira no ensino de Química ¹	Alvino, A. C. B., Moreira, M. B., Lima, G. L. M., Silva, A. G., Moura, A. R., Benite, A. M. C.
	A Ciência e os Esportes: explorando a aerodinâmica com o auxílio artístico de nanoPutianos por meio de tirinhas	Andrighetto, R., Cardoso, M. E. R., Luchese, T. C.
	Jogo Pedagógico para o Ensino de Termoquímica em turmas de educação de jovens e adultos	Leite, M. A. S., Soares, M. H. F. B.
	A Química do Petróleo: a utilização de vídeos para o ensino de Química no Nível Médio	Batista, A., Faria, F. L., Brondani, P. B.
	Abordagem do tema biocombustíveis no Ensino Médio: textos de divulgação científica em foco	Silva, G. B., Ferreira, L. N. A., Silva, O. B., Queiroz, S. L.
	O teatro de temática científica em foco: impactos de uma intervenção didático-pedagógica nas visões distorcidas de alunos do ensino médio sobre a natureza da ciência	Bego, A. M., Moraes, D. P., Morales, V. A., Baccini, L. R.
	<i>Mineropólio</i> : uma proposta de atividade lúdica para o estudo do potencial mineral do Brasil no Ensino Médio	Geise, E., Faria, F. L., Cruz, J. W. S.
	Determinação do teor de cloreto de sódio em arroz cozido: uma proposta para o ensino de química e o combate à hipertensão arterial	Mendonça, A. D. M., Cabral, W. T. N., Antunes, A. S., Saide, V. G. P., Rocha, S. F. L. S., Barra, C. M., Rocha Junior, J. G. R.
A temática “agrotóxico” no ensino de química em sala de aula: análise de textos publicados na literatura	Bastos, F. A., Pereira, I, V.	

Fonte: Base de dados da Revista Química Nova na Escola, período 2020.

Destacamos ainda as interações argumentativas a partir de textos históricos, as propostas investigativas, os jogos, estudo de caso, o uso de vídeo aula, as atividades de experimentação, atividades extensionistas e o uso de softwares nos artigos publicados em 2021. Também verificamos, em grande parte, a preocupação das mediações didático-pedagógicas com o dia a dia do estudante.

Quadro 12 – Artigos de 2021, da QNEsc, utilizados neste estudo.

Ano	Título	Autores
2021	Questão sociocientífica e emergência da argumentação no Ensino de Química	Batinga, V. T. S., Barbosa, T. V. S.
	Interações Argumentativas no Ensino de Química a partir de um texto histórico	Ramos, T. C., Mendonça, P. C. C., Mozzer, N. B.
	Investigação Orientada por Argumentos no Ensino de Química de Nível Médio: uma proposta em cinética	Barbosa, S. M., Souza, N. S.
	Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no Ensino de Química	Filho, E. B., Cavagis, A. D. M., Benedetti, L. P. S.
	Ensino de Eletroquímica: avaliação da capacidade de escolha e do aprendizado obtido por alunos do 3º ano a partir de videoaulas no <i>YouTube</i> – estudo de caso no IFMG - <i>Campus</i> Ouro Preto	Filha, Z. S. F., Oliveira, R., Fonseca, V. L. B.
	A química do pão de fermentação natural e as transformações na nossa relação com o preparo desse alimento	Silva, A. N., Frísio, F. C.

Cientifi-CIDADE: estimulando a divulgação da Ciência por meio da extensão universitária	Santarelli, I. S., Venturi, G., Pereira, C. D., Naidek, K. P., Oliveira, B. R. M.
Ciclo Açucareiro: da fabricação de açúcar a produção de etanol	Melo, P. H., Bara, A. C. C., Fernandes, Viera, F. A. C., Freitas-Reis, I.
<i>Software</i> Cidade do Átomo como instrumento didático no Ensino De Química	Nabiça, M. G., Souza, J. R. T.
GeomeQuímica: um jogo baseado na Teoria Computacional da Mente para a aprendizagem de conceitos de geometria molecular	Silva, C. S., Soares, M. F. B.
Metalurgia do ferro em África: A Lei 10.639/03 no Ensino de Química	Alvino, A. C. B., Silva, A. G., Lima, G. L. M., Camargo, M. J. R., Moreira, M. B., Benite, A. M. C.
Atividade antioxidante de frutas cítricas: adaptação do Método do DPPH para experimentação em sala de aula	Oliveira, M. C. C., Barbosa, R. C. F., Flores, D. C.
Avaliando Métricas em Química Verde de Experimentos Adaptados para a Degradação do Corante Amarelo de Tartrazina para Aulas no Ensino Médio	Santos, K. M. S., Lima, L. M. A., Santos, T. S., Pitanga, A. F.

Fonte: Base de dados da Revista Química Nova na Escola, período 2021.

O último ano analisado (2022) deste periódico apontamos o uso de jogos como recursos didáticos, as relações entre conteúdos de Química, Física e Biologia, o uso de oficinas temáticas, o uso de ambiente temático virtual, aprendizagem baseada em projetos e estudo de caso.

Quadro 13 – Artigos de 2022, da QNEsc, utilizados neste estudo.

Ano	Título	Autores
2022	Reelaboração de um jogo: recurso didático como facilitador do processo de ensino e de aprendizagem no Ensino de Química	Gama, B. M., Alves, A. A. R.
	Possíveis relações dos conteúdos de Química, Física e Biologia com os poderes das Super-Heroínas	Pinto, P. G., Soares, M. H. F. B.
	O uso dos sentidos, olfato e paladar, na percepção dos aromas: uma oficina temática para o Ensino de Química	Oliveira, F. V., Candito, V., Braibante, M. E. F.
	Abordagem dos temas Indústria 4.0 e sustentabilidade: contextualização baseada em fatos históricos e na cadeia produtiva do alumínio	Ribeiro, J. S., Freitas, S. O., Maia, P. I. S., Costa, C. R.
	A Contextualização da Temática Energia e a Formação do Pensamento Sustentável no Ensino de Química	Adams, F. W., Nunes, S. M. T.
	Ambiente temático virtual de Química Verde para simulações de sínteses no Ensino de Química na perspectiva do desenvolvimento sustentável	Rüntzel, P. L., Marques, C. A.
	Agroecologia e a imagem pública da Química para além do desenvolvimento sustentável	Teixeira, Â. R., Lovo, I. C., Porto, P. A., Lemes, A. F. G.
	Projeto ‘Preservando as Raízes do Manguê’: a aprendizagem de química baseada em projetos e voltada para o desenvolvimento sustentável	Santana, Í. L., Nascimento, L. R., Damm, B. M., Oliveira, M. L., Freitas, M. B. J. G., Moura, P. R. G.
	Está chovendo microplásticos! E agora?	Azevedo, A. S. F., Herbst, M. H.
	A Temática dos Agrotóxicos para o Ensino de Química Orgânica: Uma Experiência com o Método do Estudo de Caso no Ensino Médio Regular	Silva, L. C. P., Silva, V. J. V., Lopes, T. N., Santos, A. M.

Fonte: Base de dados da Revista Química Nova na Escola, período 2022.

Em suma, a última tabela, a seguir, mostra o total de publicações – 145 – realizadas nos três periódicos divididas por ano:

Tabela 3 – Publicações dos três periódicos – 2017 a 2022.

Ano	ReBenQ	REDEQUIM	QNEsc	Total
2017	-	8	12	20
2018	-	16	14	30
2019	-	5	16	21
2020	1	13	12	26
2021	2	14	13	29
2022	2	7	10	19

Fonte: Base de dados Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química período entre 2020 à 2022; base de dados da Revista Debates em Ensino de Química, período entre 2017 à 2019; e base de dados da Revista Química Nova na Escola, período entre 2017 à 2022.

Fazendo um apanhado geral de todos os periódicos aqui descritos e utilizados, ressaltamos que em 2017, 2018 e 2019 apesar de não apresentar publicações nos três periódicos (apenas em dois) não foi o ano com o menor número de publicações a este cabe 2022 com um total de dezenove artigos.

Quanto às estratégias didático-pedagógicas as que mais se repetem nos artigos selecionados são: a) as atividades de experimentação as quais conseguiram estabelecer relações entre o universo conceitual da Química para a compreensão de fatos do dia a dia dos estudantes; b) as correlações da Química com outros ramos de conhecimento (Lógica, Epistemologia, História, Arte, Literatura, entre outros) conseguindo, desta maneira entender o sentido e significado, por vezes obscuro para os estudantes, da importância da Química em suas vidas; c) o uso de jogos, simulações e dramatizações, aparentemente impossíveis no campo da Química, como facilitadores da aprendizagem; d) as mediações inclusivas para estudantes com necessidades educacionais especiais, embora, em número menor, acenam avanços no ensino das ditas áreas duras, como a própria Química e; e) percepções e concepções sociais dos estudantes e letramento gráfico, são os artigos publicados em menor número.

A abertura para perceber o real como complexo – necessariamente não como sinônimo de difícil – tem levado professores a rever suas práticas em sala de aula; pois nem sempre a formação inicial é suficiente para tanto. A identidade docente se constrói, também, na formação continuada, na necessidade de revisitar conceitos, práticas e formas de se relacionar com outros ramos de conhecimento. Os resultados aqui apresentados mostram as iniciativas proveitosas e promissoras no ramo da Química.

5. Considerações Finais

Da proposta inicial deste Estado da Arte sobre o Ensino da Química no Ensino Médio, o refinamento se voltou para estratégias de ensino e experiências de aprendizagem exitosas, evidenciadas nos últimos anos em resumos informativos de três periódicos científicos com vieses no Ensino de Química: *ReBEnQ*, *REDEQUIM*, *QNEsc*.

Pese aos intervenientes que os professores, não somente da Química, enfrentam (falta de valorização profissional, faltas de laboratórios e materiais para as atividades experimentais, dificuldades do alunado na compreensão de conceitos da Química e correlaciona-los com o cotidiano, entre outros), existem experiências de práticas docentes exitosas no Ensino da Química no Brasil; grande parte amparadas com a visão de um paradigma mais abrangente ou complexo do fenômeno educativo.

Além das práticas inovadoras encontradas, nos chamaram a atenção: aquelas onde o professor consegue estabelecer relações, ou partir de áreas do conhecimento aparentemente sem afinidades (literatura, leitura e outros letramentos) para facilitar a compreensão conceitual dos elementos químicos; logo, as experiências didático-pedagógicas de professores de Química, voltadas para alunos com necessidades educacionais especiais e, nada menos importante, as mediações onde o estudante é levado a ser coautor do seu processo de conhecimento.

Como todo estudo, este não pretendeu açambarcar todos os descritores possíveis; assim como, limitou-se a resumos informativos de três periódicos da área da Química, na temporalidade dos últimos cinco anos. Pesquisas em outros periódicos podem ser feitos, inclusive fazendo clivagem de alguns descritores ou temáticas citadas neste estudo.

Referências

- Adams, F. W., & Nunes, S. M. T. (2022) A Contextualização da Temática Energia e a Formação do Pensamento Sustentável no Ensino de Química. *Revista Química Nova na Escola*. 44(2), 137-148. http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc44_2/06-ODS-64-21.pdf
- Almeida, L. T. G., Ayala, J. D., & Quadros, A. L. (2018). As Videoaulas em Foco: Que contribuições podem oferecer para a aprendizagem de Ligações Químicas de estudantes da Educação Básica? *Revista Química Nova na Escola*. 40(4), 287-296. http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc40_4/09-EQF-17-18.pdf

Almeida Ferreira, N. S. (2002). As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. *Educação & Sociedade*, ano XXIII, 79, 257-272. <https://www.scielo.br/j/es/a/vPsyhSBW4xJT48FfrdCtqfp/?format=pdf&lang=pt>

Alvino, A. C. B., Moreira, M. B., Lima, G. L. M., Silva, A. G., Moura, A. R., & Benite, A. M. C. (2020) Química Experimental e a Lei 10.639/2003: a inserção da história e cultura africana e afro-brasileira no ensino de Química¹. *Revista Química Nova na Escola*. 42(2), 136-146. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc42_2/06-RSA-14-19.pdf

Altamann, I., Atz, N. R., & Rosa, S. M. L. (2018). Desenvolvimento e caracterização de filmes biodegradáveis obtidos a partir de amido de milho: uma proposta experimental de produção de biofilmes em sala de aula. *Revista Química Nova na Escola*. 40(1), 53-58. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc40_1/09-EEQ-81-16.pdf

Alvino, A. C. B., Silva, A. G., Lima, G. L. M., Camargo, M. J. R., Moreira, M. B., & Benite, A. M. C. (2021) Metalurgia do ferro em África: A Lei 10.639/03 no Ensino de Química. *Revista Química Nova na Escola*. 43(4), 390-400. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc43_4/09-EQF-64-20.pdf

Amaral, A. L., & Francisco Afonso, A. (2021). Sequência Didática Interdisciplinar para o estudo de Geometria Molecular. *Revista Debates em Ensino de Química*, 7(3), 89–101. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3929>

Andrade, M. F. D., & Silva, F. C. (2018). Destilação: uma sequência didática baseada na História da Ciência. *Revista Química Nova na Escola*. 40(2), 97-105. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc40_2/06-RSA-23-17.pdf

Andrighetto, R., Cardoso, M. E. R., & Luchese, T. C. (2020) A Ciência e os Esportes: explorando a aerodinâmica com o auxílio artístico de nanoPutianos por meio de tirinhas. *Revista Química Nova na Escola*. 42(3), 216-226. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc42_3/04-EA-72-19.pdf

Andrighetto, R., Cardoso, C. R., & Luchese, T. C. (2019). A Vivência Formativa de uma estudante do Ensino Médio no ambiente universitário: olhares para a Química e a Pesquisa Científica. *Revista Química Nova na Escola*. 41(3), 286-299. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc41_3/11-AF-64-18.pdf

Anjos, L. C. G., Menon, A., & Bernardelli, M. S. (2019). O sabor da Tabela Periódica: integrando conceitos de Nutrição com o Ensino de Química. *Revista Química Nova na Escola*. 41(3), 275-285. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc41_3/10-EQF-22-18.pdf

Araújo, R. B., Yamamoto, Y., & Favacho, D. G. A. (2019). Saberes docentes compartilhados durante o Estágio Supervisionado: uma experiência com licenciandos em Química. *Revista Química Nova na Escola*. 41(2), 156-161. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc41_2/07-RSA-58-17.pdf

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 6028 (2021). Informação e documentação – Resumo, resenha e resensão – Apresentação. http://plone.ufpb.br/secretariado/contents/documentos/2021_ABNT6028Resumo.pdf

Ávila, R. A. (2021). Abordagem do Tema Agrotóxicos Através da Estratégia de Ensino Baseada em Estudo de Caso. *Revista Debates em Ensino de Química*, 6(1), 103–114. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2389>

Azevedo, A. S. F., & Herbst, M. H. (2022) Está chovendo microplásticos! E agora?. *Revista Química Nova na Escola*. 44(2), 239-247. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc44_2/16-ODS-76-21.pdf

Bacega, T., Fracasso Galvagni, M., Picinin, G., & Tres, L. (2022). A aprendizagem de conceitos científicos por meio de temas geradores: uma construção pela CTSA. *Revista Debates em Ensino de Química*, 8(2), 133–145. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/4820>

Barbosa, S. M., & Souza, N. S. (2021) Investigação Orientada por Argumentos no Ensino de Química de Nível Médio: uma proposta em cinética. *Revista Química Nova na Escola*. 43(1), 74-85. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc43_1/09-AEQ-93-20.pdf

Barreto, B. S. J., Batista, C. H., & Cruz, M. C. P. (2017). Células eletroquímicas, cotidiano e concepções dos educandos. *Revista Química Nova na Escola*. 39(1), 52-58. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc39_1/09-RSA-28-15.pdf

Bastos, F. A., & Pereira, I. V. (2020) A temática “agrotóxico” no ensino de química em sala de aula: análise de textos publicados na literatura. *Revista Química Nova na Escola*. 42(4), 373-381. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc42_4/11-EQF-19-20.pdf

Batinga, V. T. S., & Barbosa, T. V. S. (2021) Questão sociocientífica e emergência da argumentação no Ensino de Química. *Revista Química Nova na Escola*. 43(1), 29-37. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc43_1/05-AEQ-87-20.pdf

Batista, A., Faria, F. L., & Brondani, P. B. (2020) A Química do Petróleo: a utilização de vídeos para o ensino de Química no Nível Médio. *Revista Química Nova na Escola*. 42(3), 237-245. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc42_3/06-RSA-53-19.pdf

Brasil (2021). Resolução CNE/CP nº 2, de 5 de agosto de 2021. *Diário Oficial da União*. 148(1) 51. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-2-de-5-de-agosto-de-2021-336647801>

Bacich, L., & Moran, J. (2018). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática: Penso

Bego, A. M., Moraes, D. P., Moralles, V. A., & Baccini, L. R. (2020) O teatro de temática científica em foco: impactos de uma intervenção didático-pedagógica nas visões distorcidas de alunos do ensino médio sobre a natureza da ciência. *Revista Química Nova na Escola*. 42(3), 256-268. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc42_3/08-EQF-61-19.pdf

Bellas, R. R. D., Queiroz, I. R. L., Lima, L. R. F. C., & Silva, J. L. P. B. (2019). O Conceito de substância química e seu ensino. *Revista Química Nova na Escola*. 41(1), 17-24. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc41_1/05-CCD-67-18_ENEQ.pdf

Berbel, N. A. N. (1998). A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? *Interface (Botucatu)*, 2(2), 139-54.

Berbel, N. A. N. (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semin. Cienc. Soc. Hum.* 32(1), 25-40.

- Boing Pinheiro, E., Luiza de Faria, F., & Orlandi, R. (2022). O Ensino de Química voltado à Educação Sexual e Ambiental a partir da temática dos anticoncepcionais. *Revista Debates em Ensino de Química*, 8(1), 39–55. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/5024>
- Carnoy, M., Khavenson, T., Fonseca, I., Costa, L., & Marotta, L. (2015). A educação brasileira está melhorando? Evidências do PISA e do SAEB. *Cadernos de Pesquisa*. 45(157), 450-485. <https://www.scielo.br/j/cp/a/zwwKwtVSd8343yYrBFTgYdx/?format=pdf&lang=pt>
- Cavalcante, K. S. B., Souza, F. R. S., Monteiro, J. P. D., Souza, J. P. P., Nascimento, A. W. V., Aguiar, A. S. S., & Fonseca, A. S. (2020) Investigação Criminal e Química Forense: espaço não formal de aprendizagem investigativa. *Revista Química Nova na Escola*. 42(2), 129-135. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc42_2/05-EA-40-19.pdf
- Carvalho Oliveira, J. C. de, da Silva, M. A., Oliveira, A. C. de, Sampaio, I. da S., Muniz de Almeida, C. P., & de Souza Coutinho, L. C. (2018). Contextualização no Ensino de Química a partir do Mingau de goma. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(2), 229–245. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1718>
- Chirelli, M. Q., & Mishima, S. M. (2004). O processo ensino aprendizagem crítico-reflexivo. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 57(3), 326-31.
- Correa, A. K. (2011). Metodologia problematizadora e suas implicações para a atuação docente: relato de experiência. *Educação em Revista*. 27(3), 61-77.
- Costa Ferreira Vanuchi, V., & Fortes Braibante, M. E. (2021). O Uso de corantes naturais por algumas comunidades indígenas brasileiras: uma possibilidade para o Ensino de Química articulado com a Lei 11. 645/2008. *Revista Debates em Ensino de Química*, 7(2), 54–74. <https://doi.org/10.53003/redequim.v7i2.4207>
- Cutrim, F. M., Silva, M. C. M., Ramos, E. C. S. S., Carvalho, M. P., & Cavalcante, K. S. B. (2021). Separação de misturas e Meio Ambiente: uma atividade experimental problematizadora. *Revista Debates em Ensino de Química*, 7(3), 40–57. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3718>
- Diniz, B. P., Alves, A. S., Lemes, L. C., Silva, L. A., & Alves, V. A. (2020) Experimentação no ensino de células galvânicas para o Ensino Médio. *Revista Química Nova na Escola*. 42(1), 77-87. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc42_1/11-EEQ-79-18.pdf
- Durazzini, A. M. S., Machado, C. H. M., Reis, A. C. R., & Jambasse, C. (2018). Dominó da Tabela Periódica dos Elementos Químicos. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(2), 165–180. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1975>
- Elias, J. A., Carvalho, A. C., & Mól, S. G. (2017). O escorpião fluorescente: uma proposta interdisciplinar para o Ensino Médio. *Revista Química Nova na Escola*. 39(3), 286-290. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc39_3/10-EEQ-60-16.pdf
- Elias, J. de A., & Verdeaux, M. de F. da S. (2017). Execução de uma proposta didática interdisciplinar sobre o tema "Energia. *Revista Debates em Ensino de Química*, 3(2 ESP), 194–213. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1622>
- Fialho, N. N., Viana Filho, R. P., & Schmit, M. R. (2018) O Uso de Mapas Conceituais no Ensino da Tabela Periódica: um relato de experiência vivenciado no PIBID. *Revista Química Nova na Escola*. 40(4), 267-275. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc40_4/07-RSA-63-17.pdf
- Filha, Z. S. F., Oliveira, R., & Fonseca, V. L. B. (2021) Ensino de Eletroquímica: avaliação da capacidade de escolha e do aprendizado obtido por alunos do 3º ano a partir de videoaulas no YouTube – estudo de caso no IFMG - Campus Ouro Preto. *Revista Química Nova na Escola*. 43(2), 190-200. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc43_2/09-EQF-11-20.pdf
- Filho, E. B., Cavagis, A. D. M., & Benedetti, L. P. S. (2020) Um Jogo Didático para Revisão de Conceitos Químicos e Normas de Segurança em Laboratórios de Química. *Revista Química Nova na Escola*. 42(1), 37-44. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc42_1/07-RSA%2036-19.pdf
- Filho, E. B., Cavagis, A. D. M., & Benedetti, L. P. S. (2021) Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no Ensino de Química. *Revista Química Nova na Escola*. 43(2), 167-175. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc43_2/06-RSA-27-20.pdf
- Fernandes, J. M., & Freitas-Reis, I. (2017) Estratégia didática inclusiva a alunos Surdos para o ensino dos conceitos de Balanceamento de Equações Químicas e de Estequiometria para o Ensino Médio. *Revista Química Nova na Escola*. 39(2), 186-194. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc39_2/11-EQF-08-16.pdf
- Fernandes, T. C., Hussein, F. R. G. S., & Domingues, R. C. P. R. (2017). Ensino de química para deficientes visuais: a importância da experimentação num enfoque multissensorial. *Revista Química Nova na Escola*. 39(2), 195-203. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc39_2/12-EQF-113-15.pdf
- Ferreira, L. D. C., Cantanhede, E. M. B., Costa, W. F. D., Santana, R. D. O., Silva, W. P. D., & Mól, G. D. S. (2019). A obtenção artesanal do Tucupi: saberes populares e o Ensino de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 5(1 ESP), 139–150. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2289>
- Ferreira, L. de O., Krausig, Ângela, & Braibante, M. E. F. (2019). Estudo de Caso no Ensino de Química sobre a conservação dos alimentos. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(2 (esp), 176–190. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2003>
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Freitas, A. B., & Vaz, W. F. (2021). O Ensino de Radioatividade em Química e a Educação Ambiental no aspecto da racionalidade. *Revista Debates em Ensino de Química*, 6(1), 53–69. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2635>
- Freitas, R. A. M. M. (2012). Ensino por problemas: uma abordagem para o desenvolvimento do aluno. *Educação e Pesquisa*. 38(2), 403-18.
- Gama, B. M., & Alves, A. A. R. (2022) Reelaboração de um jogo: recurso didático como facilitador do processo de ensino e de aprendizagem no Ensino de Química. *Revista Química Nova na Escola*. 44(1), 17-25. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc44_1/05-RSA-67-20.pdf
- Garces Silva, L., & Krause Bierhalz, C. D. (2017). Esmaltes de unhas como temática para o Ensino de Ciências da Natureza. *Revista Debates em Ensino de Química*, 3(2), 167–187. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1662>

- Garcia, M. dos S., Siqueira, B. O. de Altarugio, M. H., & Locatelli, S. W. (2021). O jogo para repensar conceitos de equilíbrio químico na percepção dos pibidianos – limites e possibilidades. *Revista Debates em Ensino de Química*, 6(1), 273–281. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2496>
- Gaspareto, E. R., & Ibraim, S. de S. (2021). Análises de habilidades argumentativas apresentadas por alunos em um júri simulado e de suas reflexões sobre os processos argumentativos vivenciados. *Revista Debates em Ensino de Química*, 7(1), 328–343. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3617>
- Geise, E., Faria, F. L., Cruz, J. W. S. (2020) *Minerópolis*: uma proposta de atividade lúdica para o estudo do potencial mineral do Brasil no Ensino Médio. *Revista Química Nova na Escola*. 42(3), 295-305. http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc42_3/11-AF-78-19.pdf
- Gil, A. C. (2016). Como elaborar Projetos de Pesquisa: Atlas
- Gómez Vargas, M., Galeano Higueta, C., & Jaramillo Muñoz, D. A. (2015). El estado del arte: una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 6(2), julio-diciembre, 423-442.
- Gonçalves, R. P. N., & Goi, M. E. J. (2019). A experimentação investigativa no Ensino de Ciências na Educação Básica. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(2 (esp), 207–221. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1840>
- Gonzaga, R. T., Santander, M. A., & Regiani, A. M. (2019). A Cultura Afro-Brasileira no Ensino de Química: A Interdisciplinaridade da Química e a História da Cana-de-Açúcar. *Revista Química Nova na Escola*. 41(1), 25-32. http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc41_1/06-RSA-57-18_ENEQ.pdf
- Guimarães, T. S., Pimenta, S. S., & Massena, E. P. (2020). Cacau: Articulação entre Ensino de Química e Literatura Regional na Produção de um Cenário Integrador. *Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química*. 1(1), 27 p. <https://sbenq.org.br/revista/index.php/rsbenq/article/view/6/22>
- Günzel, R. E., Vorpapel, F. S., & Uhmman, R. I. M. (2019). Livros Didáticos de Química: educação ambiental e as relações com a saúde. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(2 (esp), 237–251. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1992>
- Hirayama, M. P., & Porto, P. A. (2021). Elementos de História e Filosofia da Química Segundo Professores do Ensino Médio: relações química/sociedade. *Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química*. 2(1), 27 p. <https://sbenq.org.br/revista/index.php/rsbenq/article/view/16/30>
- Hoyos Botero, C. (2000). Um modelo para investigación documental: guia teórico-prática sobre construcción de Estados del Arte com importantes reflexiones sobre la investigación. Medellín: Señal Editora
- Leite, M. A. S., & Soares, M. H. F. B. (2020) Jogo Pedagógico para o Ensino de Termoquímica em turmas de educação de jovens e adultos. *Revista Química Nova na Escola*. 42(3), 227-236. http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc42_3/05-RSA-48-19.pdf
- Lavaqui, V., & Batista, I. L (2007). Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio. *Ciência & Educação, Bauru*, 13(3) 399-420. <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/RJjxc78XXyctF8RTkrg9xck/?format=pdf&lang=pt>
- Leal, M. C., & Mortimer, E. F. (2008). Apropriação do discurso de inovação curricular em Química por professores do Ensino Médio: perspectivas e tensões. *Ciência e Educação*. 14(2), 213-231. <https://www.redalyc.org/pdf/2510/251019505003.pdf>
- Lima, A. M., & Mozzer, N. B. (2019). Análise do entendimento conceitual em uma sequência didática sobre o uso de pesticidas fundamentada na Modelagem Analógica. *Revista Química Nova na Escola*. 41(1), 82-97. http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc41_1/11-CP-52-18_ENEQ.pdf
- Lima-Junior, C. G., Oliveira, N. L., Barbosa, A. C. R., & Lima Junior, A. B. (2021). Aplicação do modelo híbrido de rotação por estações no Ensino de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 6(2), 133–162. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2862>
- Lima-Júnior, C. G., Cavalcante, A. M. de A., Oliveira, N. de L., Santos, G. F., & Monteiro-Júnior, J. M. A. (2017). Sala de Aula Invertida no Ensino de Química: Planejamento, Aplicação e Avaliação no Ensino Médio. *Revista Debates em Ensino de Química*, 3(2), 119–145. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1787>
- Lima Júnior, S., Almeida, D. A., Menezes, L. C. C., & Greco, R. (2019). O ambiente natural como recurso para promover um ensino interdisciplinar. *Revista Química Nova na Escola*. 41(4), 369-376. http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc41_4/09-RSA-49-18_ENEQ.pdf
- Lima, M. S., & Queiroz, S. L. (2019). Letramento Gráfico: perspectivas presentes nos PCNEM e ações no Ensino de Química. *Revista Química Nova na Escola*. 41(3), 300-313. http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc41_3/12-CP-41-18.pdf
- Lopes, A. C. (2005). Discursos curriculares na disciplina escolar Química. *Ciência e Educação*. 11(2), 263-278. <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/pCKgcrKrN8DhQfqrxdqVLCS/?format=pdf&lang=pt>
- Loyola, C. O. B., & Silva, F. C. (2017). Plantas Medicinais: uma oficina temática para o ensino de grupos funcionais. *Revista Química Nova na Escola*. 39(1), 59-67. http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc39_1/10-RSA-125-15.pdf
- Lupinetti, J. M., & Pereira, A. de S. (2017). A Composição de Paródias no Ensino de Química e suas contribuições no processo de aprendizagem. *Revista Debates em Ensino de Química*, 3(2), 49–69. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1784>
- Maldaner, O. A., & Piedade, M. C. T (1995). A formação de equipes de professores/pesquisadores como forma eficaz de mudança da sala de aula de Química. *Química nova na Escola*, 1 15-19. <http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc01/relatos.pdf>
- Maraschin, A. A., & Lindeman, R. H. (2022). Diálogos e problematizações com alunos do Campo: experimentação em Química sobre a temática leite. *Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química*. 3(1), 26 p. <https://sbenq.org.br/revista/index.php/rsbenq/article/view/33/39>
- Martins, M., & Justi, R. (2021). Explorando aprendizagens de e sobre Ciências de alunos da Educação Básica. *Revista Debates em Ensino de Química*, 6(1), 153–173. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2747>

- Medeiros, D. R., & Goi, M. E. J. (2021). A Resolução de Problemas articulada ao Ensino de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 6(1), 115–135. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2754>
- Melo, P. H., Bara, A. C. C., Fernandes, Viera, F. A. C., & Freitas-Reis, I. (2021) Ciclo Açucareiro: da fabricação de açúcar a produção de etanol. *Revista Química Nova na Escola*. 43(3), 261-269. http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc43_3/06-RSA-5-20.pdf
- Melo, V. de, & Amantes, A. (2021). Interface entre autoconceito em Química e o entendimento sobre densidade dimensionado pela noção de perfil epistemológico. *Revista Debates em Ensino de Química*, 7(1), 5–23. <https://doi.org/10.53003/redequim.v7i1.4089>
- Mendonça, A. D. M., Cabral, W. T. N., Antunes, A. S., Saide, V. G. P., Rocha, S. F. L. S., Barra, C. M., Rocha Junior, J. G. R. (2020) Determinação do teor de cloreto de sódio em arroz cozido: uma proposta para o ensino de química e o combate à hipertensão arterial. *Revista Química Nova na Escola*. 42(4), 351-358. http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc42_4/08-RSA-33-20.pdf
- Mezacasca, B. K., Kurz, D. L., & Bedin, E. (2021). O Uso da sequência didática no ensino de Química: um caso específico no estágio supervisionado. *Revista Debates em Ensino de Química*, 6(2), 270–290. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3247>
- Montija, F. C. S., Reis, M. A. dos, Zeni, W., Silva, R. S. R. da, & Giroto Junior, G. (2019). Abordagem Investigativa da Química Forense: uso de recursos audiovisuais e experimentação em um Estudo de Caso. *Revista Debates em Ensino de Química*, 5(1 ESP), 65–73. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2292>
- Moreira, A. C. L., Silva, D. M., Silva Mota, D., & Rodrigues de Farias, D. (2021). Modelos atômicos: correlações entre aspectos representacionais e a essência do conhecimento. *Revista Debates em Ensino de Química*, 7(1), 186–200. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3382>
- Moreno, E. L., & Heidelman, S. T. (2017). Recursos instrucionais inovadores para o Ensino de Química. *Revista Química Nova na Escola*. 39(1), 22-18. http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc39_1/04-EQM-17-16.pdf
- Moura, C. B. de. (2018). Química & Arte: explorando caminhos criativos em um projeto com estudantes de Ensino Médio. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(2 (esp)), 118–132. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1651>
- Moura, L. P. de, Neves, N. N., Souza, G. A. P., Haraguchi, S. K., & Silva, A. A. (2019). A bolha de sabão como Tema Gerador no Ensino de Ciências. *Revista Debates em Ensino de Química*, 5(1 ESP), 55–64. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2291>
- Nabiça, M. G., & Souza, J. R. T. (2021) *Software* Cidade do Átomo como instrumento didático no Ensino de Química. *Revista Química Nova na Escola*. 43(3), 270-277. http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc43_3/07-RSA-13-20.pdf
- Nascimento, G. S., & Santos, B. F. (2019). Aprendizagem dos conceitos de Ácidos e Bases em um estudo sobre a linguagem. *Revista Química Nova na Escola*. 41(2), 179-189. http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc41_2/10-EQF-12-18.pdf
- Neves, M. D. N., & Machado Torres, P. L. (2021). Educação Especial e ensino de Química: a inclusão escolar de estudantes com transtornos globais do desenvolvimento na Educação Básica. *Revista Debates em Ensino de Química*, 7(1), 66–90. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/4001>
- Nora, P. dos S., Broietti, F. C. D., & Corrêa, N. N. G. (2021). A Autoavaliação como processo de metacognição na aprendizagem de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 7(3), 196–213. <https://doi.org/10.53003/redequim.v7i3.3347>
- Olbertz, M. E., & Hilger, T. R. (2022). Teoria das Representações Sociais e o Ensino de Química na Educação Básica: um Estudo de Caso. *Revista Debates em Ensino de Química*, 8(1), 217–230. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/5029>
- Oliveira, A. L., Oliveira, J. C. P., Nasser, M. J. S., & Cavalcante, M. P. (2018). O Jogo Educativo como recurso interdisciplinar no Ensino de Química. *Revista Química Nova na Escola*. 40(2), 89-96. http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc40_2/05-RSA-82-16.pdf
- Oliveira, F. V., Candito, V., & Braibante, M. E. F. (2022) O uso dos sentidos, olfato e paladar, na percepção dos aromas: uma oficina temática para o Ensino de Química. *Revista Química Nova na Escola*. 44(1), 57-64. http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc44_1/09-EQF-49-20.pdf
- Oliveira, G. A., & Silva, F. C. (2017). Cromatografia em papel: reflexão sobre uma atividade experimental para discussão do conceito de polaridade. *Revista Química Nova na Escola*. 39(2), 162-169. http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc39_2/08-RSA-22-16.pdf
- Oliveira, H. G., Antonello, R., Fidélis, A. J., & Rinaldi, B. J. D. (2018). Energia, Sociedade e Meio Ambiente no desenvolvimento de um biodigestor: a interdisciplinaridade e a tecnologia arduino para atividades investigativas. *Revista Química Nova na Escola*. 40(3), 144-152. <http://qnesc.sbg.org.br/online/artigos/03-QS-68-17.pdf>
- Oliveira, M. C. C., Barbosa, R. C. F., & Flores, D. C. (2021) Atividade antioxidante de frutas cítricas: adaptação do Método do DPPH para experimentação em sala de aula. *Revista Química Nova na Escola*. 43(4), 401-405. http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc43_4/10-EEQ-45-20.pdf
- Oliveira, Y. F., & Mesquita, N. A. S. (2021). Aulas Experimentais como estratégia para discutir questões ambientais: caminhos para o engajamento dos estudantes do Ensino Médio. *Revista Debates em Ensino de Química*, 7(3), 137–155. <https://doi.org/10.53003/redequim.v7i3.370>
- Paula de Lima, L., Oliveira, C. T. A., Cruz, J. T., & Mourão, C. I. (2021). Fatores motivacionais e o desinteresse pelas aulas de ciências sob o ponto de vista dos alunos dos anos finais do ensino fundamental em uma escola no município de Beberibe, Ceará. *Conexão Com Ciência*, 1(3). <https://revistas.uece.br/index.php/conexaocomciencia/article/view/5860>
- Pereira, J. A., da Silva Junior, J. F., & Leite, B. S. (2021). O uso do WhatsApp® na educação: análise do aplicativo no ensino de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 7(1), 262–280. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3040>
- Pereira Júnior, I. C., Vaniel, A. P. H., Bernieri, J., Hipple, J., & Nunes, S. I. S. (2017). Situações de estudo para o 3º ano: experiências e desafios em pauta. *Revista Debates em Ensino de Química*, 3(2 ESP), 87–99. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1615>

- Pereira Neves Gonçalves, R., & Elisângela Jappe Goi, M. (2022). A construção do conhecimento químico por meio do uso da Metodologia de Experimentação Investigativa. *Revista Debates em Ensino de Química*, 8(2), 31–40. <https://doi.org/10.53003/redequim.v8i2.4828>
- Pinheiro, R. S. G., & Soares, M. H. F. B. (2019). O Jornal da Química como etapa inicial de Abordagem Problematicadora: proposta para ensino e formação de professores. *Revista Química Nova na Escola*. 41(2), 139-147. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc41_2/05-EA-76-17.pdf
- Pinto, P. G., & Soares, M. H. F. B. (2022) Possíveis relações dos conteúdos de Química, Física e Biologia com os poderes das Super-Heroínas. *Revista Química Nova na Escola*. 44(1), 17-25. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc44_1/05-RSA-67-20.pdf
- Pitanga, Â. F., Santos, B. L. S. R., Rocha, L. B., Santos, L. D., & Ferreira, W. M. (2017). Adaptação metodológica de Processos Oxidativos Avançados (POAs) na degradação de corantes para aulas experimentais de Ensino Médio. *Revista Química Nova na Escola*. 39(4), 373-377. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc39_4/10-EEQ-84-16.pdf
- Radetzke, F. S., & Uhlmann, R. I. M. (2017). O uso da Prática Experimental para significar conceitos relacionados à densidade dos gases. *Revista Debates em Ensino de Química*, 3(2 ESP), 129–141. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1618>
- Ribas, J. F., & Broietti, F. C. D. (2022). Produção escrita de estudantes do Ensino Médio em uma questão de Ciência do PISA de Tema Conversor Catalítico. *Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química*. 3(1), 22 p. <https://sbenq.org.br/revista/index.php/rsbenq/article/view/22/41>
- Raimundo, L. H., Anjos, J. A. L. dos, Silva, A. C. da, Tavares, M. M. da S., & Souza, A. C. de. (2021). Survival of the kingdoms: uma proposta de jogo teatral para o ensino de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 7(1), 236–261. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3545>
- Ramos, T. C., & Mozzer, N. B. (2018). Análise do uso da analogia com o “Pudim de Passas” Guiado pelo TWA no Ensino do Modelo Atômico de Thomson: considerações e recomendações. *Revista Química Nova na Escola*. 40(2), 106-115. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc40_2/07-EQF-27-17.pdf
- Ramos, T. C., Mendonça, P. C. C., & Mozzer, N. B. (2021) Interações Argumentativas no Ensino de Química a partir de um texto histórico. *Revista Química Nova na Escola*. 43(1), 51-61. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc43_1/07-AEQ-76-20.pdf
- Reis, J. D. E., Machado, C. T. S., & da Silva, L. P. (2021). Estágio Curricular Supervisionado: contribuições à formação inicial de professores/as de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 7(3), 4–21. <https://doi.org/10.53003/redequim.v7i3.3172>
- Reis, M. T., & Fortes Braibante, M. E. (2018). O Ensino de Química e Arte por meio da temática “tintas”: uma abordagem interdisciplinar. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(2 (esp)), 133–153. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1858>
- Rezende, F. A. M., Carvalho, C. V. M., Gontijo, L. C., & Soares, M. H. F. B. (2019) RAIQUIZ: Discussão de um Conceito de Propriedade Periódica por meio de um Jogo Educativo. *Revista Química Nova na Escola*. 41(3), 248-258. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc41_3/07-RSA-19-18.pdf
- Ribeiro, D. C. A., Passos, C. G., & Salgado, T. D. M. (2021). A temática ambiental Agrotóxicos no Ensino de Ciências da Educação Básica: uma revisão bibliográfica. *Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química*. 2(1), 24 p. <https://sbenq.org.br/revista/index.php/rsbenq/article/view/13/28>
- Ribeiro, J. S., Freitas, S. O., Maia, P. I. S., & Costa, C. R. (2022) Abordagem dos temas Indústria 4.0 e sustentabilidade: contextualização baseada em fatos históricos e na cadeia produtiva do alumínio. *Revista Química Nova na Escola*. 44(2), 115-125. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc44_2/04-ODS-82-21.pdf
- Rodrigues, I. C. dos S., Souza, J. R. T., Margalho, J. F., Ferreira, G. K. dos S., & Mota, M. L. (2018). Abordagem CTS no Ensino de Química: o estudo dos ácidos a partir do preparo de alimentos regionais da Amazônia. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(2), 215–228. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1724>
- Rodrigues, J. B. S., Santos, P. M. M., Lima, R. S., Saldanha, T. C. B., & Weber, K. C. (2017). O milho das comidas típicas juninas: uma sequência didática para a contextualização sociocultural no ensino de Química. *Revista Química Nova na Escola*. 39(2), 179-185. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc39_2/10-RSA-80-15.pdf
- Romanowski, J. P., & Ens, R. T. (2006). As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. *Revista Diálogo Educacional*, 6(19), 37-50. <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189116275004.pdf>
- Rüntzel, P. L., & Marques, C. A. (2022) Ambiente temático virtual de Química Verde para simulações de sínteses no Ensino de Química na perspectiva do desenvolvimento sustentável. *Revista Química Nova na Escola*. 44(2), 183-193. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc44_2/10-ODS-49-21.pdf
- Salgado, T. D. M., Moço, M. C. C., & Silva, M. T. X. (2019). Interfaces disciplinares no Ensino de Ciências: uma perspectiva docente. *Revista Química Nova na Escola*. 41(2), 200-209. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc41_2/12-AF-51-18.pdf
- Santana, C. M. L. de, Rodrigues, B. de O. S., Aquino, F. S., França, E. J., & Aquino, K. A. da S. (2021). TAPEQUIM: uma tabela periódica que contribui para o ensino de Radioisótopos Naturais na perspectiva de uma Aprendizagem Significativa Crítica. *Revista Debates em Ensino de Química*, 7(3), 74–88. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3882>
- Santana, Í. L., Nascimento, L. R., Damm, B. M., Oliveira, M. L., Freitas, M. B. J. G., & Moura, P. R. G. (2022) Projeto ‘Preservando as Raízes do Mangue’: a aprendizagem de química baseada em projetos e voltada para o desenvolvimento sustentável. *Revista Química Nova na Escola*. 44(2), 229-238. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc44_2/15-ODS-73-21.pdf
- Santarelli, I. S., Venturi, G., Pereira, C. D., Naidek, K. P., & Oliveira, B. R. M. (2021) Cientifi-CIDADE: estimulando a divulgação da Ciência por meio da extensão universitária. *Revista Química Nova na Escola*. 43(3), 244-253. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc43_3/04-EA-57-20.pdf
- Santos, C. M., & Messeder Neto, H. D. S. (2021). Destruindo a estrela da morte: a utilização de um jogo de Star Wars no ensino de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 6(1), 227–242. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2509>
- Santos, D. M., Delamuta, B. H., & Kiouranis, N. M. M. (2021). Uma abordagem experimental para o Ensino de Química através da temática Extração de Óleo Essencial do Cravo-da-Índia. *Revista Debates em Ensino de Química*, 6(1), 70–82. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2639>

- Santos, D. M., & Royer, M. R. (2018). Uma análise da percepção dos alunos sobre a Química Verde e a Educação Ambiental no Ensino de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(2), 142–164. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1805>
- Santos, F. A. de S., Cantanhede, L. B., Cantanhede, S. C. S., & Ferreira, F. das C. S. (2021). Método cooperativo no ensino de química: uma abordagem do conteúdo soluções químicas através do método Jigsaw. *Revista Debates em Ensino de Química*, 6(2), 254–269. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2796>
- Santos, K. M. S., Lima, L. M. A., Santos, T. S., & Pitanga, A. F. (2021) Avaliando Métricas em Química Verde de Experimentos Adaptados para a Degradação do Corante Amarelo de Tartrazina para Aulas no Ensino Médio. *Revista Química Nova na Escola*. 43(4), 411-417. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc43_4/12-EEQ-61-20.pdf
- Senna, A. M., Menezes, J. B., Batista, F. V. S., Ribeiro, G. S., & Godoy, M. O. (2018). Obtenção de celulose e produção de papel branqueado a partir do Capim Brachiaria (*Brachiaria decumbens*). *Revista Química Nova na Escola*. 40(2), 116-120. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc40_2/08-EEQ-30-17.pdf
- Severino, A. J. (2007). Metodologia do trabalho científico: Cortez, 320 p.
- Silva, A. N., & Frísco, F. C. (2021) A química do pão de fermentação natural e as transformações na nossa relação com o preparo desse alimento. *Revista Química Nova na Escola*. 43(3), 232-243. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc43_3/03-QS-40-20.pdf
- Silva, A. N., & Pataca, E. M. (2018) O ensino de Equilíbrio Químico a partir dos trabalhos do cientista alemão Fritz Haber na síntese da amônia e no programa de armas químicas durante a Primeira Guerra Mundial. *Revista Química Nova na Escola*. 40(1), 33-43. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc40_1/07-RSA-12-17.pdf
- Silva, B. S., & Costa, E. S. (2021). Estudo de Caso sobre o Ensino-Aprendizagem de Química Mediado em Língua Brasileira de Sinais. *Revista Debates em Ensino de Química*, 6(1), 185–201. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2655>
- Silva, C. S., & Soares, M. F. B. (2021) GeomeQuímica: um jogo baseado na Teoria Computacional da Mente para a aprendizagem de conceitos de geometria molecular. *Revista Química Nova na Escola*. 43(4), 371-379. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc43_4/07-RSA-97-20.pdf
- Silva, E. G., Zanatta, S. C., & Royer, M. R. (2022). Educação Ambiental no Ensino de Química: Revisão de Práticas Didático-Pedagógicas sobre pilhas e baterias no Ensino Médio. *Revista Debates em Ensino de Química*, 8(1), 56–71. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/4615>
- Silva, É. R. A. da, Pedrosa, C. A. P., Vivian, M. F., Medeiros, D. R., Goi, M. E. J., & Ellensohn, R. M. (2019). Atividades Experimentais em Química: uma análise em livros didáticos. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(2) (esp), 191–206. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2010>
- Silva, F. E. F., Ribeiro, V. G. P., Gramosa, N. V., & Mazzetto, S. E. (2017). Temática *Chás*: Uma Contribuição para o ensino de Nomenclatura dos Compostos Orgânicos. *Revista Química Nova na Escola*. 39(4), 329-338. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_4/05-RSA-55-16.pdf
- Silva, G. B., Ferreira, L. N. A., Silva, O. B., & Queiroz, S. L. (2020) Abordagem do tema biocombustíveis no Ensino Médio: textos de divulgação científica em foco. *Revista Química Nova na Escola*. 42(3), 246-255. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc42_3/07-RSA-73-19.pdf
- Silva, I. C. T., Mirapalmete, C. F., Siqueira, V. F., & Sartori, P. H. S. (2019). Refrigerante: uma proposta de contextualização e conscientização no Ensino de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(2) (esp), 278–293. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2001>
- Silva, J. E., Silva Jr, C. N., Oliveira, Ó. A., & Cordeiro, D. O. (2018). Pistas Orgânicas: um jogo para o processo de ensino e aprendizagem da Química. *Revista Química Nova na Escola*. 40(1), 25-32. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc40_1/06-RSA-04-17.pdf
- Silva, L. C. P., Silva, V. J. V., Lopes, T. N., & Santos, A. M. (2022) A Temática dos Agrotóxicos para o Ensino de Química Orgânica: Uma Experiência com o Método do Estudo de Caso no Ensino Médio Regular. *Revista Química Nova na Escola*. 44(2), 259-269. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc44_2/16-ODS-76-21.pdf
- Silva, M. S. B., Silva, D. M., & Kasseboehmer, A. C. (2019). Atividade investigativa teórico-prática de Química para estimular práticas científicas. *Revista Química Nova na Escola*. 41(4), 360-368. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc41_4/08-RSA-59-18.pdf
- Silva Monteiro, N. da, & Gomes Catunda Vasconcelos, F. C. (2022). Discussões sobre metais em sala de aula utilizando a história em quadrinhos (HQ) do Wolverine. *Revista Debates Em Ensino De Química*, 8(1), 145–166. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/5026>
- Silva, S. M., Santos, N. F., Coelho, R. T. R., Silva, A. A., Pereira, D. B. S., & Gomes, A. D. T. (2018). Explorando o tema “Alimentação” para o ensino de bioquímica. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(1), 148–179. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1350>
- Silva, V. M., & Dantas Filho, F. F. (2021). História da Química no Teatro: proposta de Ensino Contextualizado. *Revista Debates em Ensino de Química*, 7(3), 121–136. <https://doi.org/10.53003/redequim.v7i3.3133>
- Simões, N. T., & Alves, E. F. (2019). O uso da temática agrotóxico no ensino de Química Orgânica através da metodologia dos momentos pedagógicos. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(2) (esp), 147–175. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2023>
- Soares, M. (1989). *O Alfabetização no Brasil – O Estado do conhecimento*. Brasília, DF: INEP/MEC
- Souza, C. R. de, & Silva, A. C. da. (2022). Prática pedagógica lúdica no Ensino de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 8(1), 131–144. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3113>
- Souza, C. R., & Silva, F. C. (2018). Discutindo o contexto das definições de ácido e base. *Revista Química Nova na Escola*. 40(1), 14-18. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc40_1/04-CCD-52-17.pdf
- Souza, C. R., & Silva, F. C. (2018). Uma sequência investigativa relacionada à discussão do conceito de ácido e base. *Revista Química Nova na Escola*. 40(4), 276-286. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc40_4/08-EQF-51-17.pdf

- Souza, I. L. N. de, Lorenzetti, L., & Aires, J. A. (2021). A Educação, Ciência, Tecnologia e Sociedade enfatizada na temática Ligações Químicas: uma análise em livros de Química do Ensino Médio. *Revista Debates em Ensino de Química*, 6(1), 30–52. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2788>
- Souza, L. O. de. (2018). O Contrato Didático na elaboração e aplicação de uma Intervenção Didática sobre Calorimetria baseada na Resolução de Situações-Problema. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(2), 193–198. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2330>
- Souza, L. O., Simões Neto, E. J., & Lima, A. P. A. B. (2019). A Dinâmica do Contrato Didático no ensino de Calorimetria por Resolução de Situações-Problema: a simultaneidade de duas relações contratuais. *Revista Química Nova na Escola*. 41(1), 33-40. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc41_1/07-RSA-54-18_ENEQ.pdf
- Souza, P. V. T. de, Gonçalves, E. A., Souza, D. R., & Amauro, N. Q. (2019). Júri Simulado como estratégia de Intervenção Pedagógica para o Ensino de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 5(1 ESP), 5–15. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2300>
- Specht, C. Centeno, Ribeiro, M. E. M., & Ramos, M. G. (2017). Estudo da Complexidade de Abordagens envolvendo perguntas formuladas por estudantes e professores em aulas de Química na Educação Básica. *Revista Debates em Ensino de Química*, 3(2 ESP), 19–33. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1609>
- Strack, R., Marques, M., & Del Pino, C. (2009). Por um outro percurso da construção do saber em Química. *Química Nova na Escola*. 31(1), 18-22. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc31_1/04-EA-4608.pdf
- Teixeira, Â. R., Lovo, I. C., Porto, P. A., & Lemes, A. F. G. (2022) Agroecologia e a imagem pública da Química para além do desenvolvimento sustentável. *Revista Química Nova na Escola*. 44(2), 204-213. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc44_2/12-ODS-72-21.pdf
- Tomaz, A. R., Novaes, S. M., Machado, G. S., Crispim, C. V., & Massena, E. P. (2019) O Método de Estudo de Caso como alternativa para o Ensino de Química: um olhar para o Ensino Médio noturno. *Revista Química Nova na Escola*. 41(2), 171-178. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc41_2/09-RSA-48-18.pdf
- Valentim, J. A., & Soares, E. C. (2018). Extração de óleos essenciais por Arraste a Vapor: um Kit Experimental para o Ensino de Química. *Revista Química Nova na Escola*. 40(4), 297-301. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc40_4/10-EEQ-18-18.pdf
- Vianna, N. S., Cicuto, C. A. T., & Pazinato, M. S. (2019). Concepções de estudantes do Ensino Médio sobre Tabela Periódica. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(2 (esp), 49–67. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2031>
- Vianna, N. S., Cicuto, C. A. T., & Pazinato, M. S. (2019) Tabela Periódica: concepções de estudantes ao longo do ensino médio. *Revista Química Nova na Escola*. 41(4), 386-393. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc41_4/11-AF-40-18.pdf
- Yamaguchi, K. K. de L., & Ferreira, S. B. (2019). Cosméticos: herói ou vilão? Uma proposta para o ensino de funções orgânicas a partir de uma perspectiva crítico-reflexiva. *Revista Debates em Ensino de Química*, 5(2), 138–150. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2452>
- Yamaguchi, K. K. de L., & Yamaguchi, H. K. de L. (2021). Açaí e o ensino de química: uma atividade de extensão no interior do Amazonas. *Revista Debates em Ensino de Química*, 6(2), 82–96. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3560>
- Welter, L., Fortes Braibante, M. E., & Kraisig, Ângela R. (2019). Estudo de Caso no Ensino de Química relacionado à temática sementes. *Revista Debates em Ensino de Química*, 4(2 (esp), 222–236. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2004>
- Winkler, M. E. G., Souza, J. R. B., Sá, M. B. Z. (2017). A utilização de uma oficina de ensino no processo formativo de alunos de Ensino Médio e de licenciandos. *Revista Química Nova na Escola*. 39(1), 27-14. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc39_1/06-EA-21-15.pdf
- Wuilla, A. C. J. S., Oliveira, C. A., Guerra, A. C. O., Silva, J. F. M. (2017). Educação Ambiental no Ensino de Química: reciclagem de caixas Tetra Pak® na construção de uma tabela periódica interativa. *Revista Química Nova na Escola*. 39(3), 268-276. http://qnesc.sbj.org.br/online/qnesc39_3/08-RSA-120-15.pdf
- Zan, A. S. H. de S., Faustino, E., Baptista, J. A. A., & Zan, R. A. (2017). Obtenção e uso de indicadores naturais em uma Escola de Ji-Paraná - Rondônia, Amazônia Ocidental - Brasil. *Revista Debates em Ensino de Química*, 3(2), 188–200. <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1789>