



Aspectos metodológicos no ensino de química: análise cienciométrica

Jéssica de Góes Bilar¹ y Renato Xavier Coutinho²

Recepción: 2020-05-27. Aceptación: 2020-09-20

Resumo. O ensino de química está em constante mudança ao longo dos anos, pois, acredita-se que os professores-pesquisadores da área sempre buscam novos métodos de ensino que irão impactar de maneira positiva no processo de ensino e aprendizagem desta ciência. Porém, um método de ensino que ainda se permanece como inovador é o uso de temáticas, para contextualizar, problematizar e introduzir os conteúdos científicos que se pretende em sala de aula. Nesse sentido, esse estudo tem como objetivo analisar a produção de conhecimento, a nível nacional sobre o uso de temáticas no ensino de química a partir de diferentes metodologias, no período compreendido entre 2015 e 2019. Para tanto, elegeu-se o Catálogo de Teses e Dissertações (CAPES) para buscar os dados, tendo como base a cienciométrica para analisá-los. A análise é constituída por 116 produções acadêmicas, compostas por dissertações e teses. Observou-se que as temáticas se centraram na abordagem dos temas alimentação e meio ambiente, a partir da predominância da metodologia “sequência didática”. Logo, a produção de conhecimento sobre o uso de temáticas no ensino de química ainda fica em segundo plano nas intervenções, porém, ressalta-se a utilização de diversos temas, demonstrando a vasta possibilidade de contextualizar o ensino de química. **Palavras-chave.** Ensino de Química. Cienciométrica. Metodologias.

Methodological aspects in the teaching of chemistry: scientometric analysis

Abstract. The teaching of chemistry is constantly changing over the years, as it is believed that research teachers in the field are always looking for new teaching methods that will positively impact the process of teaching and learning this science. However, a teaching method that still remains innovative is the use of themes to contextualize, problematize and introduce the scientific content that is intended in the classroom. In this sense, this study aims to analyze the production of knowledge, at the national level on the use of themes in the teaching of chemistry from different methodologies, in the period between 2015 and 2019. For this purpose, the Catalogue of Theses and Dissertations (CAPES) was elected to search the data, based on scientimetry to analyze them. The analysis consists of 116 academic productions, composed by theses and dissertations. It was observed that the themes focused on the approach of food and environment themes, based on the predominance of the “didactic sequence” methodology. Therefore, the production of knowledge on the use of themes in the teaching of chemistry is still in second place in the interventions, however, the use of several themes is highlighted, demonstrating the vast possibility of contextualizing the teaching of chemistry. **Keywords.** Chemistryteaching. Scientometrics. Methodologies.

Aspectos metodológicos en la enseñanza de la química: análisis cientométrico

Resumen. La enseñanza de la química está en constante cambio a lo largo de los años, ya que se cree que los profesores-investigadores en el campo siempre buscan nuevos métodos de enseñanza que impacten positivamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta ciencia. Sin embargo, un método de enseñanza que aún sigue siendo innovador es el uso de temas, para contextualizar, problematizar e introducir el contenido científico que se pretende en el aula. En este sentido, este estudio tiene como objetivo analizar la producción de conocimiento, a nivel nacional, sobre el uso de temas en la enseñanza de la química desde diferentes metodologías, en el período comprendido entre 2015 y 2019. Para ello, se eligió el Catálogo de Tesis y Disertaciones (CAPES) para la búsqueda de datos, basados en cienciométrica para analizarlos. El análisis consta de 116 producciones académicas, compuestas por disertaciones y tesis. Se observó que los temas se enfocaron en abordar los temas de alimentación y medio ambiente, partiendo del predominio de la metodología de “secuencia didáctica”. Por tanto, la producción de conocimiento sobre el uso de temas en la enseñanza de la química aún se encuentra en un segundo plano en las intervenciones, sin embargo, se destaca el uso de varios temas, demostrando la gran posibilidad de contextualizar la enseñanza de la química. **Palabras clave.** Enseñanza de la química. Cienciométrica. Metodologías.

¹ Universidade Federal de Santa Maria, Brasil. Contacto: jessicaiffsvs@gmail.com

² Instituto Federal Farroupilha, Brasil. Contacto: renato.coutinho@iffarroupilha.edu.br

Introdução

O uso de temáticas em sala de aula preconiza a observação da realidade e dá sentido ao conhecimento mundano dos educandos. Logo, para Freire (1987), a utilização de temáticas não deve se reduzir a algo mecânico, pois esta é um processo de busca e conhecimento, sendo sempre referido à realidade dos homens entre os homens.

Deste modo, conforme descreve Delizoicov (2001), as atividades de sala de aula devem ocorrer de tal modo que as explicações dos alunos, partindo do seu conhecimento prévio sobre os temas escolhidos, podem ser obtidas e problematizadas pelo professor. Corroborando com isto, “o uso de temas no ensino de Química, pode ser de diferentes modos, como na introdução de conceitos ou compreensão do mundo a partir de conceitos já estudados” (Backes e Prochnow, 2017).

Com isto, muitos estudos são feitos acerca da importância de temáticas no ensino de química, além de novas metodologias, experimentações, materiais didáticos e diferentes concepções de aprendizagens. Aspectos como estes é que norteiam as pesquisas de mestrado e doutorado, buscando uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem desta ciência enquanto um componente curricular do Ensino Médio. Contudo, necessita-se, ainda, compilar estes estudos e identificar as possíveis lacunas existentes no ensino de química por temáticas, medindo a produção acadêmica existente, e assim por consequência guiando as pesquisas para novos caminhos, onde ainda há carência de estudos e investigações.

Sendo assim, Araújo e Alvarenga (2011) afirmam que a análise dos produtos de pesquisas científicas, por exemplo, as teses e dissertações, ao invés de se tratar de uma bibliometria, é denominada de cienciométrica ou cientometria. Desta forma, o objetivo da cienciométrica é expor indicadores contributivos e complementares sobre o atual estado de conhecimento (Razera, 2016).

A medição destas produções acadêmicas (teses e dissertações) a partir da cienciométrica apresenta caráter quantitativo e que, de certa forma, possibilita um estudo mais completo sobre determinado assunto ou área. Segundo Parra, Coutinho e Pessano (2019), esse tipo de estudo tem mostrado um papel relevante na análise da produção científica de um país, região, Estado, etc., revelando o grau de conhecimento de determinada área, e desta forma, contribuindo para novas investigações. Em acordo com isto, torna-se imprescindível a aplicação da cienciométrica na quantificação das produções acadêmicas relacionadas ao ensino de ciências.

Sendo assim, o objetivo deste estudo cienciométrico é investigar o uso de temáticas no ensino de química, a partir de teses e dissertações, quanto aos seus métodos e abordagens.

Processos metodológicos

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa quali-quantitativa, de análise cienciométrica, a qual se “encarrega de avaliar a produção científica, mediante indicadores numéricos, uso de técnicas e análises estatísticas amplamente discutidas e validadas” (Razera, 2016).

A busca ocorreu em duas etapas, sendo elas: levantamento dos dados e análise das produções acadêmicas nacionais encontradas. A primeira etapa refere-se à pesquisa na plataforma de busca Catálogo de Teses e Dissertações¹, no período de 2015 a 2019, últimos

¹ Plataforma de busca da Coordenação de Aperfeiçoamento de Profissional de Nível Superior (CAPES).

cinco anos. A obtenção dos dados originou-se de duas buscas, a primeira do termo “temática no ensino de química”, resultando em 806 produções acadêmicas, e na segunda busca optou-se por apenas a inserção do termo “química”, na qual obteve-se um total de 603 trabalhos.

A segunda busca foi a que abrangeu diferentes universidades e regiões, além desta apresentar maior quantitativo de trabalhos relacionados à área investigada (ensino de química). Para chegar nas 603 produções acadêmicas a pesquisa utilizou os seguintes filtros: ano (2015-2019), grande área do conhecimento (multidisciplinar, ciências humanas), área do conhecimento (ensino, ensino de ciências e matemática, educação), área da avaliação (ensino, educação), área de concentração (educação em ciências, ensino de ciências, educação, ensino de química, ensino de química – EQ).

A partir do refinamento da busca, sendo a análise do título, que deveria remeter ao ensino de química, e resumo, especificando um estudo prático aplicado ao ensino médio, chegou-se a 92 produções acadêmicas.

Após a seleção das produções acadêmicas, passou-se para a segunda etapa, que por meio de uma análise quantitativa, determinou-se a matriz analítica (Figura 1), baseada em Coutinho *et al.* (2012), afim de categorizar as produções acadêmicas, sendo estas compiladas em uma planilha do *Microsoft Excel™*, a partir dos seguintes indicadores.

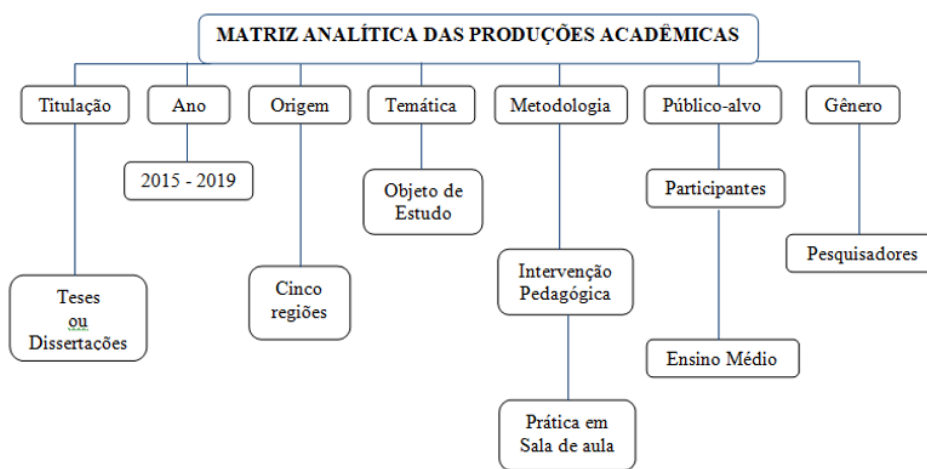


Figura 1: Matriz analítica.
Fonte: Autores (2020).

Resultados e discussões

A análise cienciométrica foi organizada em dois momentos: no primeiro apresentam-se as características quantitativas das produções acadêmicas, como as dissertações e teses, no período de 2015 a 2019, regiões de origem, universidades, gênero dos pesquisadores. O segundo momento refere-se à caracterização das pesquisas, quanto à metodologia de intervenção e delineamento da temática.

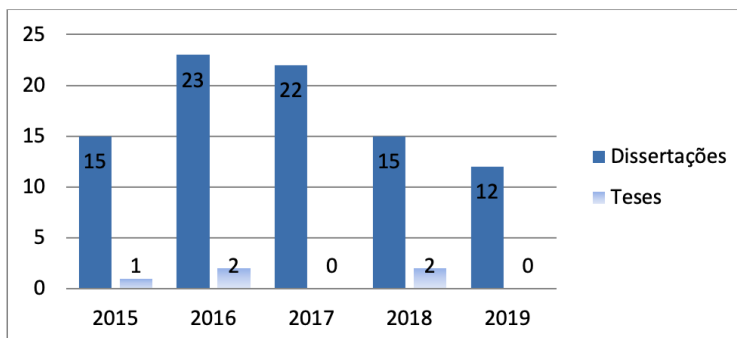
Perfil da produção em ensino de química: aspectos quantitativos

Mediante a análise das produções acadêmicas, compreende-se que a maioria se refere às dissertações, apresentando um quantitativo de 94,56% (87), enquanto as teses

apresentaram um total de apenas 5,43% (5). Acredita-se que esta discrepância das produções é devido ao nível de complexidade das titulações, além da necessidade por uma ascensão profissional na área após concluir uma graduação, além disso, o doutorado soma mais alguns anos de estudo, e muitas vezes sem recursos financeiros, muitos pós-graduandos optam por concluir apenas o mestrado.

Além da diferença no quantitativo das produções, o ano da publicação das mesmas difere bastante quando comparados, conforme o gráfico a seguir.

Gráfico 1: Quantitativo de produções acadêmicas por ano de publicação. Fonte: autores (2020).

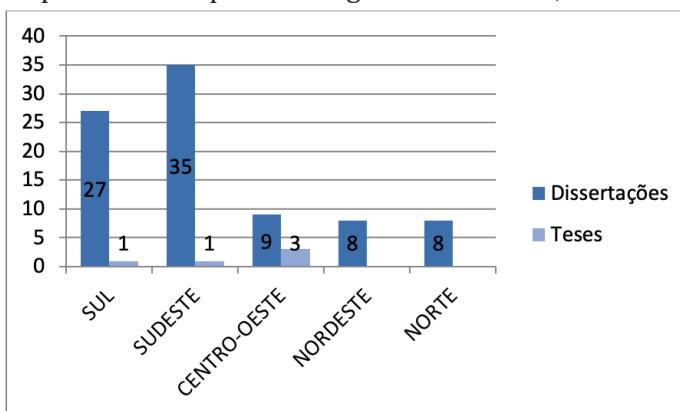


Considerando o intervalo de tempo 2015 a 2019, nota-se que os anos de 2016 e 2017 são os que mais apresentam produções de dissertações, enquanto que, mesmo que o fator “tese” seja menor, este prevaleceu nos anos de 2016 e 2018. Mediante isto, afirma-se que o ano de 2016 é o que mais detém o número de produções acadêmicas sobre a temática investigada.

Pesquisas nesta área são recentes, sendo que a primeira dissertação referente à Educação em Química, foi defendida em 2000, no Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência (UNESP/Bauru)², enquanto que a defesa de doutorado, só aconteceu pela primeira vez no ano de 2006, no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)³.

Não muito obstante, a diferença das produções acadêmicas em relação às regiões do Brasil é significativa, conforme se pode notar no gráfico abaixo, em que se destacaram apenas a região Sul, com 31,03% (21), e a região Sudeste, com 40,22% (35), representando as dissertações. Quanto às teses, esta predominou apenas na região Centro-oeste, com 60% (3) das produções.

Gráfico 2: Quantitativo de produções acadêmicas por regiões do Brasil. Fonte: autores (2020).



² ZULIANI, S. R. Q. A. A Utilização da Metodologia Investigativa na Aprendizagem de Química Experimental. 2000. 288f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2000.

³ AIRES, J. A. História da Disciplina Escolar Química: o caso de uma instituição de ensino secundário de Santa Catarina 1909-1942. 2006. 253f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

Ressalta-se que esta grande diferença relaciona-se a certos programas de pós-graduação que estão mais centrados em algumas regiões do que outras. Logo, corroborando com um estudo feito anteriormente por Coutinho *et al.* (2012), há uma grande concentração de grupos registrados no CNPq nos estados das regiões Sul e Sudeste.

Aliado a estas afirmativas, entre as universidades públicas, há uma predominância das que estão localizadas nas regiões mencionadas acima, sendo elas com maior número de produções acadêmicas: Universidade Federal de Santa Maria 18,47% (17); Universidade Federal do Rio de Janeiro 14,13% (13); Universidade Federal do Espírito Santo 10,86% (10). Como exceção, tem-se a Universidade Estadual de Roraima, que apresentou um quantitativo de 8,69% (8), e a mesma concentra todas as produções da região Norte do Brasil. Ademais, outras universidades não se destacaram quantitativamente quanto às suas produções acadêmicas relacionadas ao ensino de química.

Considerando a diversidade de gênero entre os pesquisadores, analisou-se a presença de ambos os sexos nas produções acadêmicas analisadas, sendo, 66,30% (61) mulheres, e 33,69% (31) homens. O campo da pesquisa que antes era masculino, agora centra-se na presença da mulher, “diferente de algumas poucas décadas atrás, elas hoje são a maioria em boa parte dos cursos de graduação e de pós-graduação do país” (Leta, 2003).

Posteriormente delineado o perfil das produções acadêmicas, inicia-se a caracterização das produções, quanto às metodologias de ensino abordadas em sala de aula e a temática como foco de estudo das 87 dissertações e 5 teses.

Caracterização das produções acadêmicas: os estudos sobre o ensino de química a partir do enfoque temático

A busca por um ensino contextualizado já é foco de muitos estudos, ainda mais quando relacionado ao ensino de química. Neste contexto, “a utilização de temas diferentes para se ensinar Química tem sido uma das melhores maneiras encontradas pelos professores para chamar a atenção dos alunos, fazendo com que estes se interessem pelo conteúdo” (Cavalcanti *et al.*, 2009). Diante disto, há a necessidade de averiguar como as produções acadêmicas vêm abordando temáticas em suas pesquisas.

Diversas metodologias de ensino foram encontradas, apresentando um número acima do quantitativo de produções acadêmicas, pois algumas vezes era utilizada mais de uma metodologia nas intervenções. Partindo disto, algumas metodologias foram agrupadas por semelhança, enquadrando-se em “metodologias ativas”, conforme classificado por Wommer *et al.* (2019), e aquelas que apareceram em um menor número foram agrupadas em “outras”.

Em acordo com o que foi mencionado acima, segue a tabela correspondente às metodologias encontradas.

Metodologias	Nº de ocorrências
Sequência didática	25
Experimentação	14
TICs	11
Metodologias ativas	11
Oficinas temáticas	10
Três momentos pedagógicos	8
Não específica	4
Temas geradores	3
Outras	15

Tabela 1: Metodologias das produções acadêmicas.
Fonte: Autores (2020)

Conforme pode ser notado na tabela acima, sequência didática foi a metodologia que mais apareceu nas produções acadêmicas, pois segundo Chaves (2018), entende-se que ao utilizar a sequência didática como recurso pedagógico, o professor tem como objetivo a reflexão e mediação, na perspectiva de compartilhar a construção do conhecimento com os alunos, de maneira coletiva e colaborativa.

Quanto à "experimentação", esta é comum de se encontrar em trabalhos relacionados ao ensino de química, visto a gama de conteúdos que podem ser experimentados. Torna-se imprescindível saber que "ao utilizar a experimentação, associando os conteúdos curriculares ao que o educando vivenciou, o educador trabalhará de forma contextualizada" (Guimarães, 2009), pois "a experimentação é uma ferramenta pedagógica que ajuda o professor a comprovar o seu conteúdo, ou seja, a teoria apresentada na sala de aula" (De Souza Barbosa e Pires, 2016).

Não obstante, o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), que apareceu de maneira significativa, demonstra que o seu uso em sala de aula tem crescido nos últimos tempos "pelo fato de tentar integrar os assuntos abordados em sala de aula do aluno com seu cotidiano tecnológico, já que existe uma enorme quantidade de pessoas usando a internet" (Tavares, Souza e De Oliveira, 2013).

Como mencionado anteriormente, em "metodologias ativas" foram agrupadas aquelas metodologias que se caracterizam como um método ativo de aprendizagem, conforme classificado por Wommer *et al.* (2020). Sendo assim, estas "têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor" (Berbel, 2011).

Na sequência, apresentam-se a metodologia dos "três momentos pedagógicos" e "oficinas temáticas". Entende-se, a partir da análise feita, que uma complementa a outra, e isso pode ser comprovado pelas produções acadêmicas analisadas, visto que quando se utilizou dos três momentos pedagógicos, as oficinas temáticas também foram abordadas. Na dissertação elaborada por Reis (2018), por exemplo, as oficinas temáticas sobre "tintas", foram elaboradas a partir dos Três Momentos Pedagógicos; nesta mesma linha, destaca-se a dissertação de Vanuchi (2019), a qual utiliza da temática "corantes naturais" para desenvolver as oficinas temáticas, a partir dos Três Momentos Pedagógicos.

Na categoria "outras", agruparam-se metodologias que não apareceram com muita frequência, e nesta, estão contempladas: metodologia do discurso, metodologia didática, hipermídias, grafia química braile, teoria da complexidade, Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), fílmica, metodologia da problematização, unidade de aprendizagem, analogias, objetos de aprendizagem, jogos teatrais, sequência de ensino e aprendizagem. Diante a diversidade de metodologias, afirma-se que, segundo Dullius *et al.* (2011), estas contribuem no processo de ensino-aprendizagem mais significativo, podendo despertar maior interesse dos alunos nas aulas.

Além das metodologias já discutidas, algumas produções acadêmicas não descreveram qual metodologia utilizaram para desenvolver sua proposta, ficando estas classificadas em "sem especificação". Por fim, "temas geradores" apareceu com pouca frequência nos trabalhos, mesmo quando trabalhado com os três momentos pedagógicos, pois estes seguem uma mesma linha de pensamento, e esperava-se que estes estivessem em consonância.

Diante disto, buscou-se analisar as temáticas utilizadas nas produções acadêmicas. Abaixo encontra-se a nuvem de palavras que representa as temáticas mais utilizadas, sendo aquelas descritas em fonte maior.



Figura 2: Temáticas presentes nas produções acadêmicas. Fonte: Autores (2020).

Os métodos de ensino com o uso de temas são trabalhados inversamente às propostas tradicionais (Costa e Pinheiro, 2013), logo, o uso destes vem para contribuir no processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim, esperava-se que o quantitativo de estudos direcionados ao uso de temáticas fosse mais recorrente, entretanto, 41,93% (39) das produções acadêmicas, representando praticamente a metade, não utilizaram temas para contextualizar, problematizar e introduzir o ensino de química.

Das produções acadêmicas que utilizaram temáticas, como pode-se notar na imagem acima, há uma variedade de temas abordados, porém, as temáticas “Educação Ambiental” e “Alimentação” são as mais recorrentes. Sendo assim, acredita-se que a Educação Ambiental (EA) é mais abordada devido à presença desta no cotidiano dos alunos, e conforme De Oliveira *et al.* (2016) esta contribui para “o desenvolvimento de valores, comportamentos e atitudes nos alunos, favorecendo o senso crítico, ampliando a consciência de como suas ações impactam sua vida, e para a vida de uma sociedade inteira”.

Salienta-se, também, a presença da temática “alimentação” nas teses e dissertações, pois assim como a EA, este tema faz parte do cotidiano e, também, torna-se relevante abordar esta temática devido a conscientização e reeducação quanto ao que se é consumido diariamente. Mediante isto, “por meio dos conteúdos de química, eles podem ser capazes de compreender a composição química dos alimentos e refletir a respeito de seus hábitos alimentares sob a óptica da ciência” (Pazinato e Braibante, 2013).

Ao analisar as demais temáticas presente nas produções acadêmicas é perceptível que estas seguem a ideia de contextualizar o ensino de química, fazendo com que o aluno não seja apenas um mero espectador do conhecimento, logo, “a contextualização não deveria ser vista como recurso ou proposta de abordagem metodológica, mas sim como princípio norteador” (Wartha, Da Silva e Bejarano, 2013).

Nesse sentido, a utilização de temas no ensino tem como base Paulo Freire, o qual a define como sendo “uma conscientização, é algo a que chegamos através, não só da própria experiência existencial, mas também de uma reflexão crítica sobre as relações homem-mundo e homens-homens” (Freire, 1987). Por isso se faz necessário defender a utilização de temáticas no ensino de ciências, para que os alunos sejam capazes de compreender as relações da vida cotidiana com a ciência.

Em acordo com Halmenschlager (2011), é nesse sentido que surge a investigação da realidade para que assim se constitua critérios para a escolha dos conteúdos a serem trabalhados a partir dos temas presentes na realidade do aluno, determinando também a sequência em que esses conteúdos serão desenvolvidos em sala de aula.

Porém, no ensino de química, o que se percebe nas produções acadêmicas selecionadas para a análise é que a abordagem temática acaba por se limitar a um nível de ensino e conteúdo específico, em que 44,56% (41) das produções foram desenvolvidas no 3º ano do ensino médio, a partir da abordagem do conteúdo de funções orgânicas, o qual representou 32,60% (30). Acredita-se que isto ocorre devido às grandes possibilidades de contextualização dos conteúdos do ano final do ensino médio, em que os compostos orgânicos estão presentes em tudo o que nos rodeia.

Conclusões

Partindo da análise cienciométrica apresentada neste estudo, pode-se afirmar que houve uma diminuição das produções acadêmicas nos últimos cinco anos, como pode ser visto, por exemplo, em 2016, de 23 dissertações publicadas, caiu para 12 o número destas no ano de 2019.

Salienta-se também a representatividade das regiões Sul e Sudeste na disseminação das produções acadêmicas, sendo estas as que mais produziram dentro do recorte temporal estabelecido e da temática investigada. Mediante isto, uma das universidades que mais se destacou nas produções quanto ao ensino de química, foi a Universidade Federal de Santa Maria, localizada na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

Em relação à metodologia utilizada nos estudos, prevaleceram as sequências didáticas e a experimentação, demonstrando assim que, ainda não se utiliza dos mesmos métodos de ensino, mesmo partindo de estudos elaborados na pós-graduação.

Por fim, ao que se refere à utilização de temáticas no ensino de química, o quantitativo de produções acadêmicas que não utilizam este tipo de abordagem torna-se significativo, porém, ao olharmos para as produções que optam por esta abordagem, todas apresentam temas relevantes numa perspectiva social e ambiental, sendo estes temas presentes no cotidiano do aluno.

Referências

- Araújo, R. F. e Alvarenga, L. (2011). A bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, p. 51-70. Recuperado de: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2011v16n31p51/17757>
- Backs, N. F. e Prochnow, T. R. (2017). *O Ensino de Química Orgânica por meio de temas geradores de discussões: o uso da metodologia ativa World Café*. In: 37º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. FURG – Rio Grande. Recuperado de: <https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s02/ficha-213.pdf>
- Berbel, N. A. N. (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, 32(1), 25-40. <http://doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n1p25>

- Delizoicov, D. (2011). *Problemas e problematizações*. Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Ed. da UFSC.
- De Oliveira, R., Cacuro, T. A., Fernandes, S. e Irazusta, S. P. (2016). Aprendizagem Significativa, Educação Ambiental e Ensino de Química: Uma Experiência Realizada em uma Escola Pública. *Revista Virtual de Química*, p. 913-925. Recuperado de: <http://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/view/1383/740>
- De Souza Barbosa, L. e Pires, D. A. T. (2016). A importância da experimentação e da Contextualização no ensino de ciências e no ensino de Química. *Revista CTS IFG Luziânia-Volume*, p. 1-11. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/8ae5/31fa34bdc15fa378ac5b6666fd9e04b7f7ef.pdf>
- Cavalcanti, J. A., De Freitas, J. C. R., De Melo, A. C. N. e Filho, J. R. F. (2009). Agrotóxicos: uma temática para o ensino de Química. *Química nova na escola*, p. 31-36. Recuperado de: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/07-RSA-0309.pdf
- Carneiro, A. (2006). Elementos da História da Química do Século XVIII. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, p.25- 31. Recuperado de: <https://www.spq.pt/magazines/BSPQuimica/627/pdf>
- Chaves, M. A. L. (2018). *Aprendizagem de química no Ensino na Educação Básica: Uma sequência didática utilizando Textos de Divulgação Científica*. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus. Recuperado de: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/8390>
- Costa, J. de M. e Pinheiro, N. A. M. (2013). O ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. *Imagens da educação*, p. 37-44. Recuperado de: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/20265/pdf>
- Coutinho, R. X., Dávila, E. S., Wendel, M. dos S., Rocha, J. B. T., Souza, D. O. G., Folmer, F. e Puntel R. L. (2012). Brazilian scientific production in science education. *Scientometrics*. 92. <https://doi.org/10.1007/s11192-012-0645-5>
- Coutinho, R. X., Soares, M. C., Folmer, V. e Puntel, R. L. (2012). Análise da produção de conhecimento da Educação Física brasileira sobre o cotidiano escolar. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, 9(17). <https://doi.org/10.21713/2358-2332.2012.v9.300>
- De Oliveira, R., Cacuro, T. A., Fernandez, S. e Irazusta, S. P. (2016). Aprendizagem Significativa, Educação Ambiental e Ensino de Química: Uma Experiência Realizada em uma Escola Pública. *Revista Virtual de Química*, 8(3). <https://doi.org/10.5935/1984-6835.20160066>
- Dullius, M. M., Schossler, A., Maccali, L., Marchi, M. I., Oliveira, E. C., Schossler D. C. e Reginatto, V. P. (2011). *Metodologias para o ensino de ciências exatas*. In: II CNEM–Congresso Nacional de Educação Matemática e IX EREM–Encontro Regional de Educação Matemática. Recuperado de: <http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cnem/cnem/principal/re/PDF/RE12.pdf>
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra.
- Guimarães, C. C. (2009). Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química nova na escola*, 31(3). Recuperado de: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf

- Halmenschlager, K. R. (2011). Abordagem temática no ensino de ciências: algumas possibilidades. *Vivências: revista eletrônica de extensão da URI*, 7(13). Recuperado de: http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_013/artigos/artigos_vivencias_13/n13_01.pdf
- Leta, J. (2003). As mulheres na ciência brasileira: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso. *Estudos avançados*, 17(49), <https://doi.org/10.1590/S0103-40142003000300016>
- Oliveira, B. R. M., Da Silva, C. F. N., Da Silva, E. L., Kiouranes, N. M. M. e Rodrigues, M. A. (2015). Contextualizando algumas propriedades de compostos orgânicos com alunos de ensino médio. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 14(3). Recuperado de: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen14/REEC_14_3_4_ex887.pdf
- Parra, M. R., Coutinho, R. X. e Pessano, E. F. C. (2019). Um breve olhar sobre a cienciométrica: origem, evolução, tendências e sua contribuição para o ensino de ciências. *Revista Contexto & Educação*, 34(107). <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2019.107.126-141>
- Pazinato, M. S. e Braibante, M. E. F. (2013). Oficina temática composição química dos alimentos: uma possibilidade para o ensino de química. *Química Nova na escola*, 36(4). <http://dx.doi.org/10.5935/0104-8899.20140035>
- Porto, E. A. B. e Kruger, V. (2013). *Breve Histórico do Ensino de Química no Brasil*. In: 37^o Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. UNIJUÍ – Ijuí. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/4cf5/2ef2dbc9d89f4d7e91059c56e856c470684e.pdf>
- Razera, J. C. C. (2016). Contribuições da cienciométrica para a área brasileira de Educação em Ciências. *Ciência & Educação (Bauru)*, 22(3). <https://doi.org/10.1590/1516-731320160030001>
- Reis, M. T. (2018). *O ensino de química e arte por meio de uma abordagem interdisciplinar com a temática tintas*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. Recuperado de: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/14490>
- Tavares, R., Souza, R. O. O. e De Oliveira, A. C. (2013). Um estudo sobre a “TIC” e o ensino da química. *Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias*, 3(5). <https://doi.org/10.7198/geintec.v3i4.296>
- Vanuchi, V. C. F. (2019). *Corantes naturais da cultura indígena no ensino de química*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. Recuperado de: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/16089>
- Wartha, E. J., Da Silva, E. e Bejarano, N. R. R. (2013). Cotidiano e contextualização no ensino de química. *Química nova na escola*, 35(2). Recuperado de: http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf
- Wommer, F. G. B., Hohemberger, R., Fagundes, L. S. e Loreto, E. L. da S. (2020). Métodos ativos de aprendizagem: uma proposta de classificação e categorização. *Revista Cocar*, 14(28). Recuperado de: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3111>