

A influência de Chassot no Ensino de Química: Uma análise de dissertações e teses brasileiras

Chassot's influence in Chemistry Teaching: An analysis of Brazilian dissertations and theses

*Guilherme Manassés Pegoraro*¹

*Giovanni Miraveti Carriello*²

*João Batista dos Santos Junior*³

Resumo: O presente artigo analisou as citações a Attico Chassot em 1512 teses e dissertações disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, a partir das palavras-chave “ensino”, “aprendizado”, “aprender” e “educação química”. O número absoluto de teses e dissertações selecionadas indicou um crescimento da área de Educação Química no Brasil nos últimos 30 anos, acompanhando a tendência observada anteriormente na literatura. Constatou-se que Chassot é citado em 34% das publicações, apresentando grande influência na formação de mestres e doutores na área de Ensino de Química. Suas obras mais citadas foram os livros “Alfabetização Científica: questões e desafios para educação”, “Para que(m) é útil o ensino?”, “A ciência através dos tempos”, “Catalisando transformações na educação” e “A educação no ensino de Química”, que corresponderam a cerca de 68% das citações, seguidos por artigos científicos, que corresponderam a 23%. Dentre os temas mais discutidos por Chassot em suas publicações, notou-se uma maior influência em História da Ciência e da Química, formação e atuação de professores e a estruturação do ensino no Brasil.

Palavras-chave: Attico Chassot; Ensino de Química; Dissertações e Teses.

Abstract: The present article analyzed the citations to Attico Chassot in 1512 theses and dissertations available in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations, using the keywords "teaching", "learning", "learn" and "chemical education". The total number of selected theses and dissertations indicated a growth in the area of Chemical Education in Brazil in the last 30 years, following the trend previously observed in the literature. It was found that Chassot is referenced by 34% of the publications, presenting a great influence on the formation of masters and doctors in the field of Chemistry Teaching. His most quoted works were the books “Alfabetização Científica: questões e desafios para educação”, “Para que(m) é útil o ensino?”, “A ciência através dos tempos”, “Catalisando transformações na educação” and “A educação no ensino de Química”, which corresponded to about 68% of citations, followed by scientific papers, which corresponded

¹ Mestre em Ciência dos Materiais (UFSCar) e graduado em Licenciatura em Química (UFSCar). E-mail: guilherme.pegoraro@estudante.ufscar.br.

² Mestre em Ciência dos Materiais (UFSCar), especialista em Docência com Ênfase na Educação Básica (IFMG), graduado em Licenciatura em Química (UFSCar) e membro do Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Formação de Professores (GPECFP). E-mail: giovannimiraveti@estudante.ufscar.br.

³ Doutor em Ensino de Ciências pela USP, professor no Departamento de Física, Química e Matemática (DFQM) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e membro do Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Formação de Professores (GPECFP). E-mail: joabats@ufscar.br.

to 23%. Among the topics discussed by Chassot in his publications, a greater influence was noted in History of Science and Chemistry, teachers' practices and training and the structure of teaching in Brazil.

Keywords: Attico Chassot; Chemistry Teaching; Dissertations and Theses.

INTRODUÇÃO

Attico Chassot é, sem dúvida, um dos nomes mais conhecidos entre os pesquisadores da área de Ensino de Ciências. Em 2021, completam-se 30 anos da publicação de seu primeiro artigo, "(Re)construindo conhecimentos químicos", publicado em 1991 no periódico *Educação & Realidade*. Passado todo esse tempo, parece ser impossível que um mestrando ou doutorando jamais tenha lido um artigo ou livro escrito por esse pensador. Por essa razão, consideramos que seria interessante fazer um estudo sobre o quanto as ideias de Chassot influenciaram na consolidação da pesquisa em educação científica, em especial no Ensino de Química.

É fato que a pesquisa no Ensino de Química vem consolidando-se com o passar do tempo. Schnetzler (2002) relata que apenas 13 professores doutores orientavam novos profissionais da Educação Química no início do século, entre eles Attico Chassot. Esse número pequeno indica que existia a necessidade de ampliação dos programas de mestrado e doutorado em Ensino de Química, visto que é inferior ao número total de doutores formados em Educação Química no mesmo período, o qual, segundo a autora, era de 32.

Posteriormente, Matiello e Bretones (2010) verificaram as publicações de pós-graduação de Ensino de Química de 1973 a 2008, constatando um maior desenvolvimento e aumento do interesse pela área, que passou a se consolidar e melhorar seus números. O mesmo crescimento foi visto por Silva e Queiroz (2016), que analisaram dissertações e teses de 2001 a 2010, atribuindo esse aumento à consolidação de programas de pós-graduação e o estabelecimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores para a Educação Básica (DCNEB), em 2002.

Dessa forma, buscamos aqui homenagear Attico Chassot, publicizando sua contribuição à área por meio de um estudo, tendo como base o banco de teses e dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Esperamos com esse estudo investigar como que as teses e dissertações brasileiras de ensino de química referenciam trabalhos e produções de Attico Chassot e descobrir qual foi a obra do autor mais citada. Além de prestar uma justa homenagem a um homem que dedicou sua vida ao ensino, estimular a produção de trabalhos que resgatem as contribuições dos diversos pesquisadores e grupos de pesquisa que, ao seu tempo, assumiram a responsabilidade por iniciar a jornada da consolidação da pesquisa em Ensino de Ciências.

Um pouco sobre Chassot

Attico Inácio Chassot, licenciado em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul em 1965, mestre e doutor em Educação também pela UFRGS, com pós-doutorado em Educação pela Universidad Complutense de Madrid, na Espanha, começou a atuar como professor no ano de 1961. Chassot foi um dos pioneiros na área de Educação Química, publicando diversos livros e artigos, além de ter lecionado em diversas instituições de ensino superior, como a própria UFRGS, PUC-RS e UNISINOS. Attico Chassot também atuou na formação de mestres e doutores, participando de quase uma centena de bancas de mestrado e doutorado, orientando também mais de quarenta mestrandos e doutorandos. Chassot mantém um blog ativo até hoje, desde 30 de junho de 2006, intitulado "Blog do Mestre Chassot", no qual o autor ensaia sobre sua área de atuação, assuntos diversos e discorre sobre seu dia-a-dia. O

blog completará 15 anos em 2021, contando com mais de duas mil publicações arquivadas e disponíveis para acesso (CHASSOT, 14 de julho de 2021).

Em 1991, em seu primeiro trabalho publicado em periódico, Chassot discorreu sobre uma de suas experiências como professor de Química, partindo de perguntas escritas feitas aos alunos para avaliar seu pensamento sobre a Química. Em seguida, o autor relatou como fez para abordar o assunto de maneira introdutória, esclarecendo todos os ramos da Química e como ela influencia a sociedade, tanto positivamente quanto negativamente. Por meio de sua abordagem histórica e contextualizada, Chassot transcreveu no fim do trabalho os relatos de alguns alunos após a experiência de aprendizado, enfatizando como ambos haviam aprendido uns com os outros (CHASSOT, 1991).

Sua atuação na Educação Química é bastante reconhecida por colegas, como por exemplo Schnetzler (2002), que declara que os livros de Chassot foram importantes para preencher um vazio de obras referenciais na área. Além disso, Schnetzler destaca a organização do primeiro Encontro de Debates de Ensino de Química por Attico Chassot em 1980 e sua presença no corpo editorial da revista Química Nova na Escola, possibilitando a ampliação do debate entre docentes e pesquisadores, além da contribuição para a formação inicial de professores. Das obras de Chassot, cabem destacar “A ciência através dos tempos”, publicado em 1994, “Para que(m) é útil o ensino”, de 1995 e “Alfabetização científica: questões e desafios para a educação”, publicado em 2000.

Na primeira obra, o autor faz uma abordagem histórica de como a ciência evoluiu desde os primórdios da civilização, com os fenícios, mesopotâmicos e egípcios, passando adiante por alquimistas e pelo início da ciência moderna, o período do Iluminismo, para finalmente chegar à grande expansão científica do século XX. No livro, grandes nomes da ciência e suas contribuições são citados, tais como Francis Bacon, Lavoisier, Charles Darwin e Albert Einstein (CHASSOT, 1994).

Em “Para que(m) é útil o ensino”, Chassot (1995a) discorre sobre a inutilidade do que se ensina em Química na educação básica, levantando o questionamento de que a educação estaria a serviço de algo maior e que era preciso que houvesse mudanças. Já no livro “Alfabetização científica: questões e desafios para a educação”, o autor discute a maneira mecanizada na qual se dá o Ensino de Ciências aos alunos, sem que haja uma articulação com a cultura que está diretamente ligada ao desenvolvimento da própria ciência. Dessa forma, uma abordagem mais histórica e conectada à vivência do estudante, tal como a abordagem incentivada por Chassot, poderia tornar a educação mais completa e crítica. (CHASSOT, 2000)

Segundo o seu blog pessoal, intitulado “Blog do Mestre Chassot”, atualmente ele reside em Porto Alegre e atua na Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática como professor orientador de doutorado. Além disso, devido a sua história e importância, ele é recorrentemente convidado para palestrar em todos os estados do Brasil e também em alguns outros países (CHASSOT, 23 de junho de 2021; CHASSOT, 14 de julho de 2021).

Metodologia

A busca dos trabalhos ocorreu no ano de 2021, no banco de dados do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, por meio do portal da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações no qual, inicialmente, aplicou-se o filtro: “Ensino OR Aprendizagem OR Aprender OR Educação AND Química”. A pesquisa foi feita em todos os campos, sem se limitar por qualquer termo. Conforme o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, essa ferramenta de pesquisa é realizada por operadores booleanos. No caso, foi pesquisado de uma forma que se obtivesse qualquer dissertação ou tese que apresentassem alguns desses termos: “Ensino”, “Aprendizagem”, “Aprender” ou “Educação” e também apresentassem, obrigatoriamente, o termo “Química” dentro dos metadados de título, autor, assunto, resumo em português, resumo em inglês, editor e ano de defesa. A Biblioteca Digital Brasileira de Teses e

Dissertações foi escolhida pois, conforme Sousa (2020), é uma plataforma que tem como objetivo possibilitar o acesso nacional e internacional das teses e dissertações produzidas no Brasil

Quase 3000 trabalhos foram retornados. Após essa seleção, foram lidos o título e resumo desses trabalhos, visando selecionar aqueles que atendiam ao escopo desta investigação. Em virtude do universo de documentos, foi necessário fazer outra seleção. Para essa etapa, optou-se utilizar as ideias de Santos e Porto (2013), que argumentam que um estudo que focalize o Ensino de Química deve perpassar pelas seguintes temáticas:

- a) O processo de ensino-aprendizagem ao Ensino de Química,
- b) A contextualização de conhecimentos químicos,
- c) A formação docente em Química,
- d) A produção de livros didáticos e políticas públicas educacionais.

Foram selecionadas todas as investigações que abordassem ao menos uma das temáticas apresentadas anteriormente. No final, foram selecionadas 1512 dissertações e teses. Os trabalhos foram separados por ordem crescente em relação à data de sua publicação. Posteriormente, todas as referências bibliográficas de todos os trabalhos selecionados foram analisadas e aquelas que em algum momento citavam algum trabalho de Attico Chassot foram contabilizadas. Além disso, foi também contabilizada cada citação de Chassot (visto que um trabalho pode citar vários trabalhos desse autor). As citações foram classificadas em relação ao tipo de trabalho de Chassot que foi citado. As categorias foram criadas tendo como base as trazidas por Théóphilo e Ludícibus (2009), as quais abrangiam artigos publicados, dissertações, teses e trabalhos em eventos científicos. Todavia, também foi necessária uma adaptação pelo o que foi observado no currículo da plataforma Lattes de Attico Chassot (CHASSOT, 14 de julho de 2021). Visto isso, as categorias do presente trabalho foram:

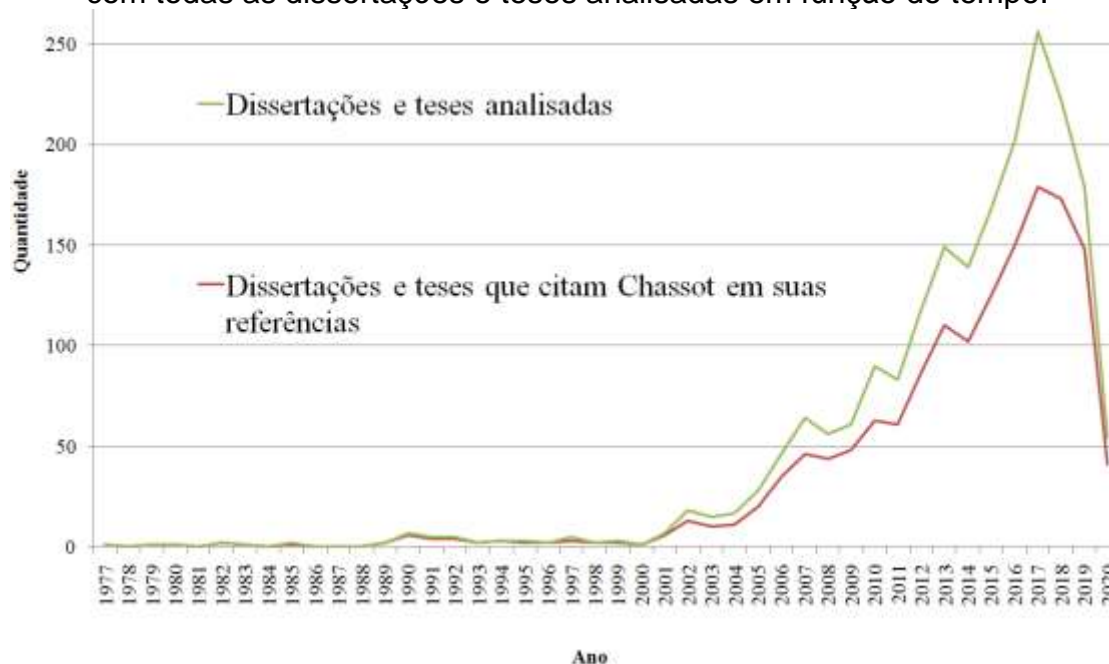
- Artigos: Trabalhos de Chassot publicados em periódicos acadêmicos.
- Blog: Textos de Chassot publicação em blogs pela internet.
- Capítulos de livros: Capítulos de livros escritos por Chassot dentro de livros cuja autoria não é dele.
- Dissertação/Tese: A própria dissertação ou tese de Chassot.
- Livros: Livros de autoria de Chassot.
- Livros organizados por Chassot: Livros com mais de um autor por capítulo, mas que Chassot é organizador. Nessa categoria em questão, foi considerado quando um livro organizado por Chassot foi citado, sendo que o autor não foi Chassot. No caso de um livro organizado por ele e que tenha um capítulo dele como referência, esta foi categorizada em “capítulos de livro”.
- Publicação em eventos: Trabalhos de Chassot publicados em eventos e congressos.
- Relato de pesquisas: Trabalhos encontrados originalmente no currículo de Chassot na plataforma Lattes e que estavam indicados como Relato de pesquisa dentro da seção “Demais trabalhos”.
- Outros: Eventuais referências que não se enquadraram em alguma categoria supracitada ou que apresentaram alguma dúvida em relação à sua procedência.

Resultados e discussão

O crescimento de citações de Chassot através dos tempos

Das 1512 dissertações e teses detectadas que se encontram no escopo desejado, 509 citam em algum momento uma obra de Chassot, o que equivale a 33,7% de todas as dissertações e teses analisadas. A figura 1 mostra o número de dissertações e teses analisadas que mencionam Chassot em suas referências em comparação com todas as dissertações e teses analisadas em função do tempo.

Figura 1. Número de dissertações e teses analisadas que citam Chassot, em comparação com todas as dissertações e teses analisadas em função do tempo.



Fonte: Elaborados pelos autores.

A relevância de Chassot para o Ensino de Química já havia sido observada por Milaré (2013), cuja pesquisa analisou 55 dissertações e teses em Ensino de Química na USP do período de 2006 a 2009. Dos 55 trabalhos, 10 mencionavam Chassot, correspondendo a 18% do total, o que colocou o autor em posição de destaque junto a outros nomes em uma tabela. Embora tenha sido mencionado com frequência considerável, a autora optou por priorizar sua discussão a outros nomes mais citados, tais como Mortimer e Vygotsky.

A primeira citação de uma obra Chassot ocorreu em 1985, seguida por outra em 1990. É importante ressaltar que, antes da virada do milênio, conforme Schnetzler (2002), a formação de mestres e doutores em Educação Química era escassa, mas mostrava um potencial de crescimento. Ao observar o gráfico da figura 1, se percebe que a observação de Schnetzler (2002) estava correta. Segundo a autora, essa tendência é oriunda do movimento de reforma curricular e também da criação da Divisão de Ensino na SBQ (Sociedade Brasileira de Química) em meados de 1988. Nesse período, conforme Bejarano e Carvalho (2000), as dissertações e tese de Educação Química eram apenas cerca de 10% de todas as dissertações e teses do mesmo intervalo de tempo.

Importante ressaltar que, ao comparar o que foi descrito por Schnetzler (2002) e o que foi relatado por o Marchelli (2005) em seu trabalho sobre formação de doutores no Brasil até o início do milênio, é notado que a formação de doutores em Educação Química era inferior à taxa geral de doutores formados. Todavia, o grande crescimento após os anos 2000 não foi

algo exclusivo da área de Ensino de Química. Segundo Soares (2018), de forma geral, do início do milênio até 2010, se duplicou o número de programas de doutorado e de mestres formados. Ao observar o gráfico da figura 1, se percebe que, no banco de dissertações e teses analisado, se produziu 6 dissertações/teses na área de Ensino de Química no início do milênio e em 2010 se produziu 63 dissertações/teses, mais que o décuplo. Esse fenômeno já foi relatado na literatura por Matiello e Bretones (2010). Embora os autores tenham limitado a análise até o ano de 2007, o comportamento do gráfico feito pelos autores é similar ao observado na figura 1, o que pode indicar muito possivelmente que a ascensão é superior ao crescimento natural de mestres e doutores.

Em uma análise mais recente, Milaré (2017) identificou, no período de 2006 a 2015, 54 teses e dissertações sobre Ensino de Química na Universidade Federal de São Carlos, das quais foi possível analisar 49, encontrando resultados similares àqueles de 2013, de mesma autoria. De acordo com a autora, os trabalhos analisados são grandemente motivados por situações de ensino-aprendizagem, focando-se em formação de professores, recursos didáticos e investigação de metodologias.

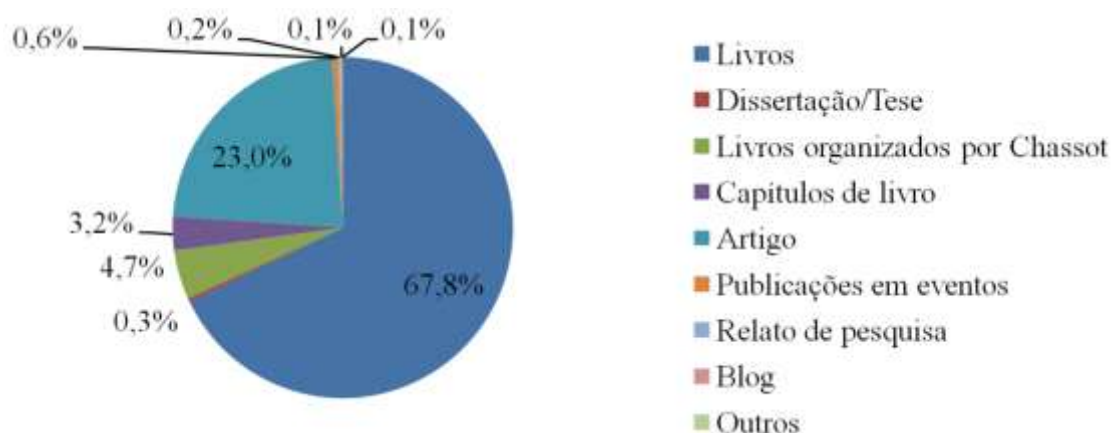
A queda abrupta do número de dissertações e teses de 2018, para 2019 para 2020 pode ser explicada pelo íterim entre a defesa do trabalho e a disponibilização dele na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Ao realizar a pesquisa, foram colhidas as teses de 2020 em dois momentos: o primeiro em janeiro de 2021, obtendo 27 trabalhos, e um segundo momento em março, obtendo 41 trabalhos, sendo adicionados outros 14 nesse intervalo. O mesmo foi observado com as dissertações e teses de 2019.

É interessante notar que, na figura 1, a linha vermelha, que indica a quantidade de trabalhos que citam Chassot em algum momento, cresce de forma semelhante ao número total de dissertações e teses, porém se distanciando conforme o passar dos anos, até a queda de 2019 para 2020, quando voltam a se aproximar. Isso pode ser entendido como um sinal que Chassot teve um papel fundamental nos primórdios da criação a área de pesquisa de Ensino de Química no Brasil, conforme Schnetzler (2002) sabiamente já havia alegado em seu trabalho ao dizer:

Sem Ático Chassot, Leticia Parente, Luís Otávio Amaral, Luiz Roberto Pitombo, Mansur Lutfi, Maria Eunice Ribeiro Marcondes, Otávio Maldaner, Roberto Ribeiro da Silva, Romeu Rocha-Filho e Roque Moraes dentre outros, certamente, não teríamos ido longe como fomos, motivando, formando e lançando novas gerações para a nossa meta: constituir a área de pesquisa em ensino de química no Brasil. (SCHNETZLER, 2002, p. 17).

Em relação às citações, foram detectadas 881 referências a alguma obra de Chassot, o que significa que, dentre os 509 trabalhos que citam o autor, é comum que se cite mais de uma obra dele. Na figura 2 estão dispostas, em porcentagem, as menções categorizadas pelo tipo do trabalho de Chassot que é referenciado.

Figura 2. Citações de dissertações e teses analisadas que mencionam Chassot em suas referências, categorizadas pelo tipo do trabalho que é referenciado.

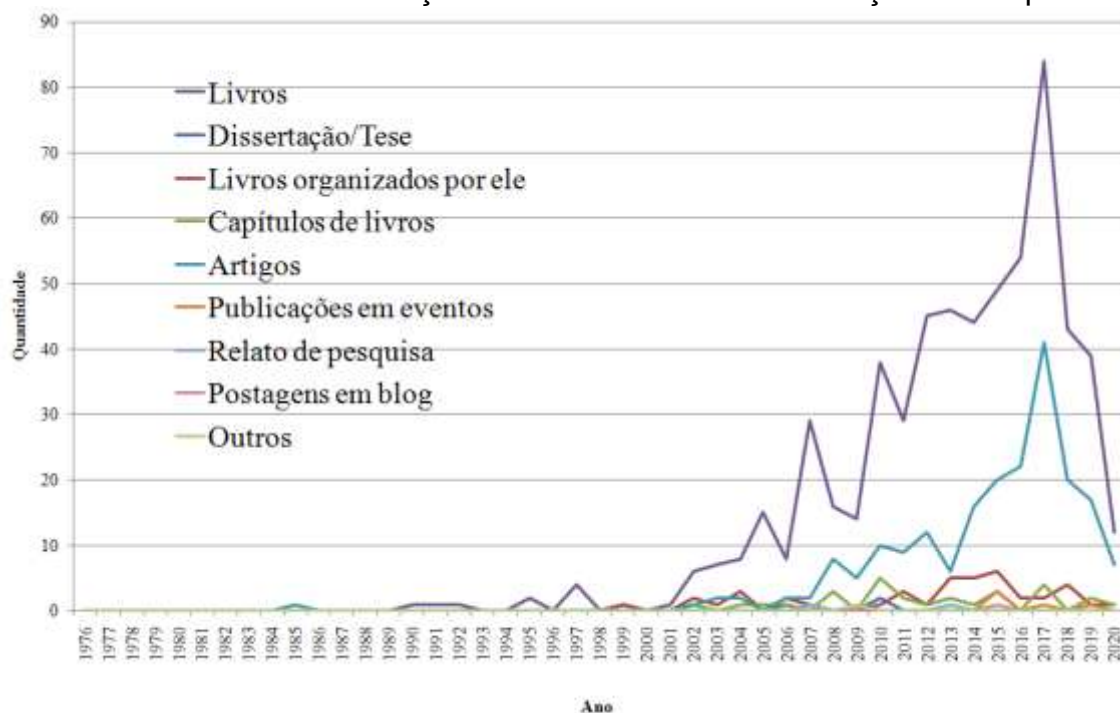


Fonte: Elaborados pelos autores.

Observando a figura 2, fica claro que o maior impacto de citações de trabalho de Chassot se deu por meio de seus livros autorais, sendo responsáveis por 67,8% das citações. Em seguida, se tem os seus artigos, os quais, embora ficassem em segundo lugar em ordem de grandeza, são cerca de três vezes menores que seus livros. Isso pode ser oriundo do fato de que, diversas vezes, Chassot elaborou suas obras quase que concomitantemente às pesquisas similares publicadas em periódicos, fazendo com que a difusão de suas ideias se desse com mais frequência por livros, por meio de ampla distribuição. Isso pode ser visto, por exemplo, em “Alfabetização científica: uma possibilidade para inclusão social”, publicado em forma de livro no ano de 2000 e também na Revista Brasileira de Educação em 2003, ou também em “A ciência é masculina? É, sim senhora!”, livro de 2003 com artigo publicado na Revista Contexto & Educação, no ano seguinte. (CHASSOT, 2003; CHASSOT, 2004)

Em relação à distribuição do tempo, a figura 3 traz as citações categorizadas pelo tipo do trabalho de Chassot que é referenciado, encontradas nas dissertações e teses analisadas em função do tempo.

Figura 3. Citações, categorizadas pelo tipo do trabalho de Chassot que é referenciado, encontradas nas dissertações e teses analisadas em função do tempo.



Fonte: Elaborados pelos autores.

Em relação aos livros organizados por Chassot, a quantidade de citações se manteve constante em todo tempo. O livro “Ciência, ética e cultura na educação”, organizado por Chassot e Oliveira, o qual é enfatizado por Schnetzler (2002) como importante para a construção da área da Educação Química, foi o mais citado.

Na figura 3, se percebe que as citações de publicações em eventos ocorreram só a partir do ano de 2015. Todavia, é interessante notar que essas publicações já haviam sido feitas há cerca de uma década, como pode ser visto na quadro 1.

Quadro 1. Informações sobre as citações de publicações em eventos de autoria de Chassot em dissertações e teses.

Referência	Título Publicação em evento de Chassot referenciada	Nome e ano do evento (como referenciado no trabalho)
Faria (2015)	Saberes populares fazendo-se saberes escolares: uma alternativa para a alfabetização científica	V ANPED SUL: pesquisa em educação e compromisso social. (2004)
Figaro (2015)		
Duarte (2017)	Saberes populares fazendo-se saberes escolares: uma alternativa para a alfabetização científica	Seminários de Pesquisa. (2004)
Silveira (2019)	A utilização da química do cotidiano nas questões de vestibulares como alternativa de mudança desta disciplina do segundo grau	Encontro de debates sobre Ensino de Química. (1992)

Fonte: Elaborados pelos autores.

Um ponto interessante a se notar é que todas as publicações de evento foram citadas pelo menos 11 anos após a sua publicação original, com destaque para Silveira (2019), que citou uma publicação em evento de Chassot 27 anos depois da data de sua publicação original. Com exceção ao trabalho de Silveira (2019), que é um regaste histórico sobre as inovações em Ensino de Química nas escolas públicas da região metropolitana de Porto Alegre, os outros três tratados no quadro 1 são de temas de investigação de ensino. Isso é um indício de que as ideias de Chassot permanecem relevantes nesse âmbito. Tal como foi visto por Milaré (2017), as pesquisas em ensino também aparentam seguir essa tendência, o que é corroborado por Alexandrino e Queiroz (2020).

Foram encontrados, no total, 13 capítulos de livros que eventualmente foram citados nas dissertações e teses. A maioria desses capítulos foram citados em um ou dois trabalhos, com exceção dos capítulos “Diálogos de Aprendentes”, dentro do livro “Ensino de Química em Foco”, organizado por Santos e Maldaner (2011) e “Ensino de Ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia”, dentro do livro “Currículo de Ciências em Debates”, organizado por Lopes e Macedo (2016), citados cada um seis vezes.

A postagem de blog, citada apenas em um único trabalho, de Elias (2015), foi originalmente publicada no blog pessoal de Chassot em 2014. O link disponibilizado pela tese ainda está funcionando (<https://mestrechassot.blogspot.com/2014/11/04-escola-mudou-ou-foi-mudada.html>), sendo a última tentativa de acesso em 20 de abril de 2021. Nessa postagem de blog, Chassot conta um relato de aula onde lecionava sobre as observações de Galileo Galilei, refletindo sobre as mudanças da escola e concluindo que a escola como vista antigamente, mera repassadora de conhecimentos, não existe mais, indagando se a escola mudou ou se foi mudada. (CHASSOT, 4 de novembro de 2014)

Em relação às citações de sua pós-graduação, se teve apenas uma de sua dissertação e três de sua tese. Entretanto, conforme Chassot (14 de julho de 2021), a sua tese foi publicada posteriormente em formato de livro, intitulado “Para que(m) é útil o ensino”. Todavia, como nas referências desses três trabalhos cita-se sua tese, elas foram contabilizadas como tal. Os relatos de pesquisas apareceram só duas vezes em trabalhos distintos, um em 2007 e outro em 2013 e, desde então, essa categoria não foi mais citada.

Em relação às outras categorias, apenas uma referência foi caracterizada como tal, que foi citada por Abreu (2009), denominada “Tio Tungstênio: Memórias de uma Infância Química”. Todavia, isso pode ter sido apenas um erro de referência, visto que, durante seu trabalho, a autora trabalha com o livro de exatamente mesmo nome, mas de autoria de Oliver Sacks, de 2002. Todavia, ao longo do texto, é citada uma referência de Chassot de 2005. Porém, a única encontrada no final do trabalho é intitulada “Tio Tungstênio”. O link disponibilizado pela autora (<http://www.leialivro.com.br/texto.php?uid=3265>) se encontrava fora do ar no momento da presente pesquisa (última tentativa de acesso em 20 de abril de 2021), sendo que o mesmo foi acessado originalmente pela autora em 22 de junho de 2008. Ao checar o currículo de Chassot na plataforma Lattes, se percebe que tal obra também não está presente. (CHASSOT, 14 de julho de 2021)

Os livros autorais de Chassot: oito escritos sobre educação e ciência

Na figura 4, se tem as porcentagens das citações de livros autorais de Chassot mencionados dentro do universo das dissertações e teses e separadas pelo livro de origem. Todos os livros citados possuem apenas Chassot como autor.

observado novamente por Milaré (2017), ao analisar as dissertações e teses da Universidade Federal de São Carlos, notando uma maior concentração de trabalhos focados nas situações de ensino-aprendizagem, na formação de professores e no diagnóstico de problemas.

Um questionamento que pode ser feito é se existe ou não um fenômeno similar na área da pesquisa e, conseqüentemente, na publicação de artigos científicos sobre Ensino de Química. Alexandrino e Queiroz (2020) analisaram a pesquisa no setor durante os anos de 2000 a 2016, encontrando que a formação de professores e a linguagem são focos temáticos frequentemente mencionados, esses sendo também trabalhados nos livros de Chassot.

No quadro 2, se tem a comparação do ano da primeira edição de cada livro e o ano da primeira aparição como referência em trabalhos de dissertação ou tese.

Quadro 2. Comparação entre os títulos citados na obra de Chassot, o ano da primeira edição e o ano da primeira citação. Fonte utilizada para datar a primeira edição Chassot (14 de julho de 2021).

Título do livro	Ano da primeira edição	Autor e ano da primeira citação em tese ou dissertação em Ensino de Química
A ciência através dos tempos	1994	Maldaner (1997)
A ciência é masculina? É sim, senhora!	2003	Verzoto (2008)
A educação no ensino de Química	1990	Lopes (1990)
Alfabetização Científica: questões e desafios para educação	2000	Melo (2002)
Catalisando transformações na Educação	1993	Jorge (1995)
Educação conSciência	2003	Costa (2005)
Para que(m) é útil o ensino?	1995	Santos (2002)
Sete escritos sobre educação e ciência	2008	Fialho, (2010)

Fonte: Elaborados pelos autores.

Comparando os livros das figuras 5, 6 e 7 com o currículo da plataforma Lattes de Chassot (CHASSOT, 14 de julho de 2021), percebe-se que, dos doze livros que ele é autor, oito foram detectados como citados nas dissertações e teses analisadas, como visto na figura 4. Os únicos títulos que não foram encontrados foram: “Memórias de um professor: hologramas desde um trem misto” (primeira edição publicada em 2012), “Saberes que sabem à Extensão Universitária” (primeira edição publicada em 2019) e “Das disciplinas à Indisciplina” (primeira edição publicada em 2013).

É importante ressaltar um ponto observado no trabalho de Alexandrino (2019), no qual o autor cita a programação científica do XVII ENEQ 2014, e que a conferência de abertura foi feita por Chassot, a qual foi chamada de “Das disciplinas à indisciplina”. Isso ocorreu um ano após a publicação da primeira edição do livro homônimo ao título da abertura, o que pode indicar que esses livros apenas não foram citados ainda por serem relativamente recentes. Alexandrino (2019) não menciona nas referências finais a palestra “Das disciplinas à indisciplina” de Chassot.

A primeira menção nas teses e dissertações analisadas a um livro de Chassot se deu por Lopes (1990), que analisou 107 livros didáticos datados de 1931 a 1990. A autora discute o fato de que a Química Orgânica era desconexa do resto da Química, e cita um trecho de “A educação no ensino de Química”, no qual Chassot discorre sobre o Ensino de Química Orgânica, que é feito de maneira independente e deixa de lado outros conceitos importantes, como ligações químicas e cinética.

Jorge (1995) mencionou o livro “Catalisando transformações na Educação” quando se referia à maneira com a qual o ensino é pragmático, visando a aprovação de ano, o preparo para concursos e futuros empregos, citando o termo “racionalidade utilitária” para descrever todo o processo. Santos (2002) citou “Para que(m) é útil o ensino?”, enfatizando o fato de que as pesquisas no Ensino de Química vinham demonstrando que as escolas não eram capazes de preparar cidadãos.

Melo (2002) referenciou “Alfabetização Científica: questões e desafios para educação” para responder algumas questões sobre a mutabilidade dos modelos atômicos e uma suposta padronização do que deveria ser um modelo atômico. No trecho citado, Chassot menciona o fato de que a realidade não muda, mas sim os modelos. Com isso, o conhecimento científico sofre mudanças conforme são feitas novas descobertas.

Já Costa (2005) cita o livro “Educação conSciência” em diversos momentos, falando sobre a importância da contextualização sócio cultural do aluno durante o processo de ensino e aprendizagem, além de discorrer sobre a ciência ser uma linguagem, pela qual o alfabetizado é capaz de transformar o mundo, enquanto que o analfabeto científico é aquele que não é capaz de fazer a leitura do universo.

Os artigos de Chassot

Foram encontrados 28 artigos de Chassot. Notou-se que o autor costuma publicar sozinho, embora não seja incomum encontrar um artigo com mais de um autor. Para fins de análise, os artigos que apareceram com 6 ou menos citações (aproximadamente com recorrência de 3%) foram todos contabilizados juntos. Na Figura 6, se tem citações de artigos autorais de Chassot mencionados dentro do universo das dissertações e teses que citam este autor, separadas pelo título do artigo.

Figura 6. Citações de artigos autorais de Chassot, mencionados dentro do universo das dissertações e teses que citam este autor, separadas pelo título do artigo.



Fonte: Elaborados pelos autores.

Há um destaque histórico para o artigo “Análise de desempenho em provas de química em concurso vestibular” (CHASSOT, 1983), categorizado na classificação de artigos com 6 citações ou menos (tendo apenas uma citação). Este artigo é uma análise que Chassot faz sobre o desempenho de alunos que prestaram o vestibular unificado para UFRGS em 1981, com um tratamento estatístico. Essa obra foi citada apenas uma vez, e foi detectada nos trabalhos analisados como a primeira citação de Chassot em dissertações e teses, no trabalho

de Parente (1985), denominado “A Ciência Química – Ensino na Universidade Brasileira”, que trazia uma revisão e reflexões sobre o Ensino de Química até então, publicado na revista Química Nova. Na Figura 7, são mostrados os números de citações em função do tempo dos 6 artigos que obtiveram mais do que 6 citações, onde se percebe uma clara predominância do artigo Alfabetização Científica sobre os demais

Figura 7. Citações dos 6 artigos autorais de Chassot mais mencionados dentro do universo das dissertações e teses, separados pelo título do artigo em função do tempo.



Fonte: Elaborados pelos autores.

Já a quadro 3 apresenta a revista na qual cada artigo foi publicado, em ordem crescente de data e o ano da primeira detecção de menções nas teses e dissertações analisadas.

Quadro 3. Título, revista, referência e ano da primeira citação em uma dissertação ou tese em química dos 6 artigos mais citados de Chassot.

Título do artigo	Revista	Referência	Autor e ano da primeira citação em tese ou dissertação em Ensino de Química
Química do cotidiano: pressupostos teóricos para a elaboração de material didático alternativo	Espaços da Escola	Chassot et al. (1993)	Ferreira (2011)
Alquimiando a química	Química Nova na Escola	Chassot (1995b)	Machado (2004)
Raio X e Radioatividade	Química Nova na Escola	Chassot (1995c)	Silva (2009)
Sobre prováveis modelos de átomos	Química Nova na Escola	Chassot (1996a)	Melo (2002)
Uma história da Educação Química brasileira: Sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores	Episteme	Chassot (1996b)	Machado (2004)
Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social	Revista Brasileira de Educação	Chassot (2003)	Milaré (2008)

Fonte: Elaborados pelos autores.

O artigo de Chassot mais citado nas dissertações e teses analisadas é “Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social”. Nesse trabalho, o autor discorre sobre a forma com a qual se dava o ensino nas escolas, de maneira puramente transmissiva. Além disso, Chassot (2003) retrata a ciência como uma linguagem que explica o mundo natural, reconhecendo também as suas limitações: ser mutável, falível e também capaz de trazer consequências negativas conforme se constrói mais conhecimento. Dessa forma, é importante para aquele que ensina ciências ser capaz de tocar todas essas diferentes facetas, levando também em consideração o contexto sociocultural daqueles que aprendem. Na Figura 8, se tem uma comparação das citações do artigo e do livro de Chassot sobre alfabetização científica nas dissertações e teses analisadas ao longo do tempo.

Figura 8. Comparação das citações do livro “Alfabetização Científica: questões e desafios para educação” com o artigo “Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social” em função do tempo.



Fonte: Elaborados pelos autores.

Nota-se que, embora o artigo e o livro tratem de um tema análogo, existe um maior número absoluto de referências ao livro, apesar de mais inconstante. Isso pode ser oriundo de uma síntese de informações sobre alfabetização científica de maneira contextualizada de vários outros trabalhos, fazendo com que seja uma fonte de informações mais completa e de fácil acesso e distribuição.

Seguidamente, a partir da figura 7, se tem muitas citações de “Uma história da Educação Química brasileira: Sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores”. Nesse trabalho, Chassot (1996b) buscou relatar historicamente os primórdios da Educação Química no Brasil, mencionando os povos que já habitavam todo o continente pré descobrimento, como os Maias e diversas etnias de indígenas. O autor afirma que, após o descobrimento do Brasil, o Ensino de Ciências não era priorizado pelos colonizadores, que tratavam a colônia com um olhar exclusivamente mercantilista. Por conta disso, três documentos históricos definiram o que viria a ser a Educação Química brasileira, os quais são descritos por Chassot.

Nota-se uma presença de relevância de Chassot na publicação de artigos na Química Nova na Escola. De acordo com Bejarano e Carvalho (2000), a revista foi criada a partir de uma proposição em reunião da Sociedade Brasileira de Química (SBQ) em 1994, tendo como público alvo os professores de Química que atuavam principalmente no Ensino Médio, criando uma articulação entre os mais novos conhecimentos da pesquisa em Ensino de Química e o que era aplicado nas salas de aula. Dois anos depois, Schnetzler (2002) trouxe mais informações acerca

da revista, apontando que também eram publicadas resenhas e divulgações de eventos. De acordo com a autora, a Química Nova na Escola publicou, em um período de 7 anos, a mesma quantidade de artigos que haviam sido publicados na seção de Educação da revista Química Nova em 24 anos, indicando um avanço na divulgação científica da Educação Química.

No primeiro dos três artigos de Chassot destacados na Quadro 3 que foram publicados na Química Nova na Escola, “Alquimiando a química”, o autor abordou as origens da alquimia, citando a manipulação do fogo, ferramentas primitivas, a conservação de alimentos e o tratamento de metais. Chassot (1995b) também discorreu sobre a evolução e transformação da alquimia em Química, trazendo argumentos do porquê os conhecimentos da época são tão misteriosos e foram, em grande parte, perdidos.

No artigo “Raio X e Radioatividade”, Chassot (1995c) inicialmente propôs uma reflexão aos alunos: o exercício de imaginar como se dava a comunicação no passado sem o telefone celular ou o fax, ou como se faziam os diagnósticos médicos sem os raios X. Em seguida, fez a mesma reflexão sobre como isso seria feito no futuro. A partir dessas reflexões, o autor descreveu a descoberta dos raios X por Röntgen e suas implicações para a sociedade e para pesquisas posteriores de Becquerel e do casal Curie.

Em “Sobre prováveis modelos de átomos”, Chassot (1996a) ensaiou sobre a mutabilidade e a aplicabilidade variável dos modelos atômicos, mostrando que até mesmo o modelo de Demócrito é adequado para algumas explicações. O autor concluiu seu raciocínio afirmando que se pode pensar que nunca haverá um modelo atômico final já que, até o momento, os mesmos vinham sendo aprimorados conforme foram sendo feitas novas descobertas. Portanto, pode-se dizer que os artigos científicos de Chassot oferecem uma gama de informações muito ricas para serem referenciadas com enfoque em História da Química ou situações de aprendizado e formação de professores, fator evidenciado principalmente pela sua contribuição para os conhecimentos de alfabetização científica.

Conclusões e Implicações

Tendo como base os achados aqui apresentados, não resta dúvida da importância das obras de Chassot na pesquisa da área de Educação Química e na formação de mestres e doutores. Observa-se, com base no incremento de dissertações e teses produzidas ao longo desses trinta anos e dos programas de pós-graduação, que a pesquisa em Ensino de Química está em expansão e consolidação. Ser citado em 34% da produção acadêmica encontrada no banco do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia parece ser o reconhecimento da academia ao trabalho e dedicação de Chassot. As constatações de suas obras continuam sendo referendadas, atestando que suas ideias são contemporâneas e terão ainda muito fôlego para contribuir no debate sobre a educação científica em nosso país.

Terminamos com a sensação de que trabalhos como este, além de valorizar a produção acadêmica nacional na área, podem contribuir para a manutenção do processo histórico da pesquisa em ensino porque, como sabemos, essa jornada começou há muito tempo, enfrentou e enfrenta obstáculos que precisam ser superados com tenacidade e sabedoria. Nesse sentido, ouvir aqueles quem vêm trilhando esse caminho é sempre importante.

REFERÊNCIAS

ABREU, L. N. **Textos de divulgação científica no ensino superior de química: funcionamento e produções de sentidos.** Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Biblioteca Digital USP, 2009.

ALEXANDRINO, D. M. **Educação em Química no Brasil: o que nos revelam os anais dos encontros Nacionais de Ensino de Química (1982-2010).** Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. Biblioteca Digital USP, 2019.

- ALEXANDRINO, D. M.; QUEIROZ, S. L. Pesquisas do tipo estado arte sobre o Ensino de Química no Brasil (2000-2016). **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 3, p. 638-655, 2020.
- BEJARANO. N. R. R., CARVALHO, A. M. P. (2000). A educação química no Brasil. Uma visão através das pesquisas e publicações da área. **Educación Química**, v. 11, n. 1, p. 160-167, 2000.
- CHASSOT, A. **04.- A ESCOLA MUDOU ou FOI MUDADA?**. Blogue do Mestre Chassot: desde 30 de junho de 2006, 4 de novembro de 2014. Disponível em <<https://mestrechassot.blogspot.com/2014/11/04-escola-mudou-ou-foi-mudada.html>>. Acesso em 23 de junho de 2021.
- CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos**. Moderna, 1994.
- CHASSOT, A. A ciência é masculina? É, sim senhora!. **Revista Contexto & Educação**, v. 19, n. 71-72, p. 9-28, 2004.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ed. Unijuí, 2000.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, p. 89-100, 2003..
- CHASSOT, A. Alqumiando a química. **Química Nova na Escola**, v.1, p. 20-22, 1995b.
- CHASSOT, A. Análise de desempenho em provas de química em concurso vestibular. **Química Nova**, v.6, n.1, p. 21-31, 1983.
- CHASSOT, A. **Attico Inacio Chassot**. Plataforma Lattes. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/8159020225820727>>. Acesso em 14 de julho de 2021
- CHASSOT, A. I. et al. Química do cotidiano: pressupostos teóricos para a elaboração de material didático alternativo. **Espaços da Escola**, v. 3, n. 10, p. 47-53, 1993.
- CHASSOT, A. **Para que(m) é útil o ensino**. Unijuí, 1995a.
- CHASSOT, A. Raio X e Radioatividade. **Química Nova na Escola**, v. 2, p.19-22, 1995c.
- CHASSOT, A. Re(construindo) conhecimentos químicos. **Educação e Realidade**, v.16, n.2, p. 79-83, 1991.
- CHASSOT, A. **Sobre mim**. Blogger. Disponível em: <<https://www.blogger.com/profile/07068569616463158909>>. Acesso em 23 de junho de 2021.
- CHASSOT, A. Sobre prováveis modelos de átomos. **Química Nova na Escola**, v.3, p.3, 1996a.
- CHASSOT, A. Uma história da Educação Química brasileira: Sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores. **Episteme**, v.1 n.2, p.129-145, 1996b.
- COSTA, A. R. **Contextualização, dialogia e parceria no estudo da ligação iônica: uma abordagem microgenética**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, Repositório Institucional da UFPA, 2005.
- DUARTE, K. P. **Uma proposta para o ensino de termoquímica através de uma sequência didática**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual da Paraíba, TEDE: Universidade Estadual da Paraíba, 2017.
- ELIAS, J. A. **Física, química e história: uma proposta interdisciplinar para o ensino médio**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Repositório UnB, 2015.
- FARIA, L. F. **Saberes populares locais e reação de fermentação: uma proposta para o ensino de química**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pampa, Sistemas de Bibliotecas da UNIPAMPA, 2015.

- FERREIRA C. B. **O uso de amostrador artesanal para o estudo do equilíbrio químico: uma ferramenta para o ensino de química.** Dissertação de Mestrado, Universidade do Grande Rio, TEDE: Universidade Grande Rio, 2011.
- FIALHO, N. N. **A formação do professor de química e a atualização das TIC'S: novos caminhos para uma prática inovadora.** Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Biblioteca Digital PUC, 2002.
- FIGARO, A. K. **O ensino de química e seminário integrado: valorizando a pesquisa do estudante a respeito dos saberes populares das plantas medicinais.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pampa, Sistemas de Bibliotecas da UNIPAMPA, 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Dicas para Buscas. Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.** Disponível em: <<https://bdtd.ibict.br/vufind/Search/Advanced>>. Acesso em 23 de junho de 2021
- JORGE, M. T. S. **O Ensino de Ciências na problemática da contradição ou coexistência entre Ciência e Religião.** Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp, 1995.
- LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Currículo de Ciências em Debate.** Papirus Editora, 2016.
- LOPES, A. R. C. **Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da ciência química.** Dissertação de Mestrado, Fundação Getúlio Vargas, FGV Repositório Digital, 1990.
- MACHADO, J. R. C. **A formação de professores de química na UFPA: a história de um curso de graduação e sua evolução curricular.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, Repositório Institucional UFPA, 2004.
- MARCHELLI, P. S. Formação de doutores no Brasil e no mundo: algumas comparações. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 2, n. 3, 2005.
- MATIELLO, J. R.; BRETONES, P. S. **Teses e Dissertações sobre o Ensino de Química no Brasil: análises preliminares**, 2010. In: Sociedade Brasileira de Química. (Org.). XV Encontro Nacional de Ensino de Química, Gauche. R, 2010.
- MELO, M. R. **Estrutura atômica e ligações químicas: uma abordagem para o ensino médio.** Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Banco Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp, 2002
- MILARÉ, T. **A pesquisa em ensino de química na Universidade de São Paulo: estudo das dissertações e teses (2006-2009) sob a perspectiva fleckiana.** Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Biblioteca Digital USP, 2013.
- MILARÉ, T. **A Pesquisa em Ensino de Química nas Dissertações e Teses da UFSCar (2006-2015)**, 2017. In: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (Orgs.). XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–XI ENPEC, 2017.
- PARENTE, L. T. S. **A Ciência Química: Ensino na Universidade Brasileira.** Dissertação de Mestrado, Fundação Getúlio Vargas, A Biblioteca Digital FGV, 1985.
- SANTOS, W. L. P. **Aspectos sócio-científicos em aulas de química.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Repositório Institucional UFMG, 2002.
- SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. **Ensino de Química em Foco.** Ed. Unijuí, 2011.
- SANTOS, W. L. P.; PORTO, P. A. A pesquisa em ensino de química como área estratégica para o desenvolvimento da química. **Química Nova**, v. 36, p. 1570-1576, 2013.
- SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, p. 14-24, 2002.

SILVA, L. C. M. **A radioatividade como tema em uma perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade com foco em História e Filosofia da Ciência**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Repositório Institucional UnB, 2009.

SILVA, O. B.; QUEIROZ, S. L. Mapeamento da pesquisa no campo da formação de professores de química no Brasil. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 1, p. 62-93, 2016.

SILVEIRA, F. S. **O ensino de química, as inovações pedagógicas e o desenvolvimento profissional de professores nas escolas públicas da região metropolitana de Porto Alegre, nas décadas de 1990 e 2010**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, LUME Repositório Digital, 2019.

SOARES, P. C. Contradições na pesquisa e pós-graduação no Brasil. **Estudos avançados**, v. 32, p. 289-313, 2018.

SOUSA, R. J. P. L. Produção científica sobre letramento: mapeamento bibliométrico das teses da BDTD (1997-2016). **Cadernos de Pesquisa**, v. 50, p. 494-514, 2020.

THEÓPHILO, C. R.; IUDÍCIBUS, Sérgio. Uma análise crítico-epistemológica da produção científica em contabilidade no Brasil. **Journal of accounting, management and governance**, v. 8, n. 2, 2009.

TRENTIN, E. C. P.; ROCHA, I. L.; SILVA, M. M. O avanço da pesquisa científica e qualificação dos cientistas brasileiros. **Multi-Science Journal**, v. 1, n. 10, p. 9-11, 2018.

VERZOTO, J. C. **Contexto histórico e reflexões didáticas no processo de ensino/aprendizagem do conceito de equilíbrio químico**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp, 2008.

Submetido em: 17/07/2021.

Aprovado em: 26/06/2024.