ISSN: 2674-9270
Volume. 7, n. 2, ago./dez. 2025

ARTIGO

Recital
Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG.

Pensamento complexo no ensino de química no Brasil (2013-2023): uma análise com base em dissertações e teses

Danilo Rafael Silva Santos
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
E-mail: danilo_rafael14@hotmail.com

Renato Pereira de Figueiredo
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
E-mail: renato.figueiredo@uesb.edu.br

DOI: *https://doi.org/10.46636/recital.v7i2.631*

Recebido: *09 Out. 2024*

Aceito*: 10 Nov. 2025*

Como citar este artigo: SANTOS, Danilo Rafael Silva; FIGUEIREDO, Renato Pereira de. Pensamento complexo no ensino de química no Brasil (2013-2023): uma análise com base em dissertações e teses. **Recital - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG**, v. 7, n. 2, p. 372-385, 2025. DOI: 10.46636/recital.v7i2.631. Disponível em: https://recital.almenara.ifnmg.edu.br/recital/article/view/631.

Está obra está licenciada sobre uma Creative Commons Attribution 4.0 International License. Nenhuma parte desta revista poderá ser reproduzida ou transmitida, para propósitos comerciais, sem permissão por escrito. Para outros propósitos, a reprodução deve ser devidamente referenciada. Os conceitos emitidos em artigos assinados são de responsabilidade exclusiva de seus autores.

Pensamento complexo no ensino de química no Brasil (2013-2023): uma análise com base em dissertações e teses

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) que analisou dissertações e teses produzidas no Brasil entre 2013 e 2023 sobre o ensino de química, na perspectiva do pensamento complexo de Edgar Morin. Foram selecionados trabalhos da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e do Catálogo da CAPES, utilizando descritores como complexidade, pensamento complexo, ensino, ciência e química. A análise revelou como o pensamento complexo tem sido aplicado no ensino de química, com foco na formação de professores e em novas metodologias. Constatou-se a existência de lacunas, como a escassez de produções que tratem dessa temática em regiões do norte do Brasil, o que pode ser atribuído às limitações dos sistemas de busca. Além disso, destaca-se a importância de repensar o ensino e integrar as culturas científica e humanística, conforme proposto por Morin, visando a uma compreensão mais ampla e complexa dos fenômenos e da condição humana.

Palavras-chave: Formação docente. Edgar Morin. Cultura científica e humanística.

Complex thinking in chemistry teaching in Brazil (2013-2023): an analysis based on dissertations and theses

ABSTRACT

This article presents the results of a Systematic Literature Review (SLR) that analyzed dissertations and theses produced in Brazil between 2013 and 2023 on chemistry teaching from the perspective of Edgar Morin's Complex Thinking. Works from the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) and the CAPES Catalog were selected using descriptors such as complexity, complex thinking, teaching, science, and chemistry. The analysis revealed how complex thinking has been applied to chemistry education, with an emphasis on teacher training and new methodologies. Gaps were identified, such as the scarcity of studies addressing this topic in northern regions of Brazil, which may be attributed to limitations in search systems. Furthermore, the importance of rethinking education and integrating scientific and humanistic cultures, as proposed by Morin, is highlighted to promote a broader and more complex understanding of phenomena and the human condition.

Keywords: Teacher education. Edgar Morin. Scientific and humanistic culture.

INTRODUÇÃO

No presente artigo, analisa-se como vem sendo desenvolvido o Pensamento Complexo de Edgar Morin no ensino de ciências, em específico da química, em dissertações e teses desenvolvidas no Brasil, no período de 2013 a 2023. Os resultados encontrados compõem reflexões de uma pesquisa de mestrado, defendida no ano de 2025, que investiga como um anime, no caso específico o *Dr. Stone*, pode contribuir para compreender a necessidade da reforma de pensamento de professores da Educação Básica, ao utilizar a metáfora da petrificação para refletir sobre o engessamento do ensino atual, principalmente no que se refere ao ensino de química. Utilizando-o como operador cognitivo, pode-se favorecer a compreensão da natureza da ciência, da importância e os impactos da evolução do conhecimento científico para a história da humanidade, bem como reflexões sobre a condição humana.

O ensino de Ciências possui papel fundamental para a formação cidadã dos estudantes, uma vez que os conteúdos envolvem transversalmente questões que podem contribuir para o entendimento e a tomada de consciência acerca dos problemas globais, bem como para transformar o papel de cada um na sociedade, com posicionamento crítico libertador, estabelecendo assim protagonismo diante dos desafios da humanidade (Moreira, 2021). Diante disso, é essencial analisar as metodologias e teorias utilizadas para alcançar essa finalidade no âmbito da sala de aula, de forma que o objetivo do ensino deixe de servir meramente para passar aprovação no vestibular, e tenha relevância para a vida de cada estudante.

No ensino de Química, em específico, torna-se ainda mais acentuada essa finalidade para a educação, pois, como ela está presente no cotidiano, compreendê-la envolve a imersão do estudante na ciência em sua essência, dada sua relação próxima com o conhecimento científico que pode promover o senso crítico. Tudo que se estuda pode e deve estar direcionado à participação ativa em sociedade, isto é, a uma formação que objetive o desenvolvimento da criticidade. A própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância da Química na formação cidadã ao enfatizar o desenvolvimento de uma postura crítica que permita ao estudante utilizar os conceitos aprendidos em sala de aula para compreender e se posicionar diante dos problemas sociais e globais (Brasil, 2018).

Para tanto, entender os processos utilizados para o alcance dessas finalidades na educação torna-se essencial ao trabalho do professor, de modo que ele possa refletir sobre o processo de aprendizagem e buscar alternativas que transformem em relevantes os conteúdos desenvolvidos em cada disciplina, muito além do que já vem ocorrendo atualmente. O uso de operadores cognitivos pode potencializar esses processos de ensino que, entrelaçados com a finalidade da complexidade, contribuem para a construção de aprendizagem que por meios tradicionais não ocorreria, ou poderia ocorrer, porém, de forma mais lenta.

Partindo do pressuposto de que a cognição é a ação de adquirir o conhecimento para a tomada de consciência, os operadores cognitivos podem facilitar a quebra da linearidade do pensamento e, na complexidade, promover a religação dos saberes entre ela e o pensamento sistêmico (Mariotti, 2007). Especificamente neste estudo, que se relaciona aos aspectos, recursos e materiais da cultura humanística, o uso desses operadores facilita a compreensão de mundo dos estudantes. Por estarem mais próximos do objeto de estudo, os alunos ampliam e aprimoram seu conhecimento por meio de uma aprendizagem mediada por

recursos que dialogam com elementos do contexto sociocultural de sua geração, o que também contribui para uma compreensão mais significativa da ciência.

Atualmente, um exemplo disso é a influência das tecnologias na sociedade, principalmente em relação aos mais jovens. No campo da química, além das formas tradicionais e diversificadas (experimentação, atividades lúdicas etc.), emergem novas formas de tratar os conhecimentos da disciplina que buscam se adaptar à nova realidade do mundo globalizado. É nesse campo que se disseminam as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), que podem auxiliar o professor no ensino de variados conteúdos diante da era tecnológica a que professores, alunos e sociedade estão expostos (Souza; Leite, 2017).

Não somente na química, mas também em outras disciplinas, tanto do ensino de ciências como de outras áreas, as dificuldades de aprendizagem existem, e muitas vezes o docente fica refém de métodos de ensino que somente reproduzem o conhecimento aos estudantes, mas não transformam a sua forma de pensar. Almeida (2008) aponta isto ao pontuar que se reproduz a educação "banco de dados", na qual se armazena tudo que se aprende, porém, não se sabe como utilizar todo o conhecimento obtido durante os vários anos de período escolar que cada pessoa passa em sua vida.

Edgar Morin vai se contrapor a essa educação que vem sendo desenvolvida na sociedade, apresentando uma nova forma de pensar, o pensamento complexo. Conforme essa perspectiva, é necessário considerar a subjetividade, a contradição, as incertezas, as desordens etc. em prol de um conhecimento concreto que elimine o engessamento disciplinar do ensino e, de forma transdisciplinar, desperte do erro e da ilusão de um conhecimento cego, que impede que se pense e reflita sobre problemas cada vez mais multidimensionais no nosso planeta (Morin, 2005).

Diante do exposto, este estudo visa a responder aos seguintes questionamentos: o que já foi desenvolvido sobre o Pensamento Complexo de Edgar Morin relacionado ao ensino de ciências, especificamente da química? Quais métodos ou recursos foram utilizados para auxiliar nas reflexões? Para isso, foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) visando a identificar e a analisar produções que abordam essa temática.

Apresenta-se a seguir, no que se refere ao campo teórico, o pensamento complexo, sua relação com o ensino e a ciência. Em seguida, o percurso metodológico que orientou a realização deste estudo. Por fim, são apresentados os resultados obtidos diante da análise dos resumos, cuja leitura foi suficiente por conter informações claras e completas, não sendo necessária a leitura integral das dissertações e teses selecionadas.

PENSAMENTO COMPLEXO, CIÊNCIA E ENSINO

Edgar Morin, intelectual francês, propõe uma nova maneira de pensar ao colocar a complexidade em contraponto ao paradigma cartesiano-mecanicista. Esse paradigma teve grande relevância ao longo da história, mas, na atualidade, já não explica todas as coisas. No mundo globalizado e complexo em que vivemos, ele não é mais suficiente para enfrentar a multidimensionalidade dos problemas da humanidade. O autor propõe um pensamento que não seja fragmentado para explicar os fenômenos somente pelo estudo de suas partes, mas que objetive considerar a subjetividade e o autorreconhecimento como sujeito ativo e compreensivo na sociedade (Petraglia, 2003).

Para Morin (2004), o pensamento complexo se configura como um estilo de pensamento que propõe uma aproximação com a realidade para o enfrentamento dos problemas globais que o simplismo por si só não pode explicar. É muito mais complexo o seu enfrentamento. Temos atualmente problemas econômicos, sociais, ambientais, de saúde,

psicológicos, de incompreensão etc., e o que se percebe é que não estamos preparados para encará-los, o que se deve à forma como a população foi e ainda é preparada para a vida em sociedade (Morin, 2000a). Precisa-se que haja o reconhecimento da condição humana para que cada sujeito aprenda a viver em conjunto, a refletir sobre o que acontece no seu contexto, com isso, abandone a passividade em que se encontra, recebendo tudo que lhe é apresentado de bom grado, sem ao menos tomar consciência do seu papel frente ao que ocorre à sua volta.

Na educação, isso fica mais evidente, visto que os professores acabam se transformando em "treinadores de alunos com fórmulas esquemáticas em sala de aula" (Galeno, 2021, p. 89). Assim, acabam por reproduzir o que é de conteúdo programático sem expressar a preocupação com problemas à sua volta. Todavia, não podemos culpá-los por todos esses problemas, porque afinal a sua formação foi consolidada nas bases do pensamento fragmentado e ultraespecializado, por isso, muitas vezes por excesso de trabalho, acaba que involuntariamente continua a seguir modelos tradicionais que não contribuem para a formação na perspectiva complexa, ou que se assemelhe aos princípios propostos por Morin. Entrelaçado a isso, questiona-se a acomodação a que todos se submetem, uma vez que, conforme Morin (2008), vive-se em um estado de conhecimento ilusório no qual a perda de reflexão não se torna perceptível, posto que não contesta o *status quo*, e tudo que é apresentado é considerado bom. Se para todos está bom, então está tudo perfeito.

Devemos encarar que nada é perfeito, que existem sim as contradições e que não necessitamos descartá-las, mas acolhê-las, para a própria evolução pessoal. Isso perpassa pela dialogia entre os lados *sapiens e demens*[1] que todos temos, antagônicos e complementares e que contribuem para o reconhecimento da condição humana (Morin, 2020). Diante disso, deve-se promover a formação para a tomada de consciência, encarar as incertezas e desordens, tudo em função de um conhecimento concreto (Morin, 2000b).

No contexto educacional, tanto professores como estudantes devem se comprometer com um ensino que ultrapasse a barreira entre as disciplinas fragmentadas e passe a entender a complexidade daquilo que se aborda nas suas diversas esferas teóricas (Galeno, 2021). A missão do ensino é, então, potencializar o protagonismo que há muito tempo vem sendo deixado de lado, e que atualmente é essencial para as condições de exposição a que todos estão no mundo globalizado, ou seja, quebrar as fronteiras entre países e se reconhecer na Terra como um só povo, em que todos têm de contribuir principalmente para o planeta que será apresentado às futuras gerações (Morin, 2004).

Para que se alcance isso, é necessária a religação entre as culturas humanística e científica por meio da dialogia, com isso, obter a visão ampla e complexa dos fenômenos para "enriquecer o conhecimento das partes pelo todo e do todo pelas partes, num mesmo movimento produtor de conhecimentos" (Morin, 2005, p. 75). A ciência é representativa na história humana, influenciou a forma de pensar que se consolidou até a atualidade. É religando-a com a cultura humanística que o ser pode se autoconhecer e conhecer o que ocorre à sua volta, com uma visão ampla, não fechada em somente um ponto de vista. A cultura humanística vai além das disciplinas da área de humanidades, envolve música, teatro, literatura, filmes, artes, poesia, desenho etc. Inclusive com relação à cultura de mídias, o professor deve utilizá-la para o ensino, visto que na contemporaneidade a influência é preponderante na vida, principalmente dos mais jovens. É na utilização de um desses objetos

[1] Para Edgar Morin todos têm em si os dois lados, o *Homo sapiens* racional e o *Homo demens* da loucura, delírio e demência. É na relação dialógica entre eles que nos constituímos como humanos.

da cultura humanística que se pode potencializar o conhecimento voltado para si e para o outro, bem como do que perturba a mente humana (Morin, 2000a).

Dessa forma, convém utilizar, por exemplo, literatura com contos de ficção científica para o ensino de Ciências, músicas para favorecer a compreensão de temas variados, no estudo das reações ou funções inorgânicas da química, ou obras de arte para compreender fenômenos sobre os quais a ciência se debruçou historicamente, o que representa meios de favorecer essa religação preponderante para o conhecimento concreto.

Como bem apontado por Morin (2000a), necessita-se atualmente de cabeças bem-feitas, não de cabeças bem cheias. Ela, cheia de informação e sem aplicação, torna-se um armazém. Ela, bem-feita, torna-se uma aliada, uma libertadora capaz de transformar o mundo à sua volta. É por isso que o rompimento com o pensamento linear é necessário. Só assim poderemos afirmar que somos de fato “humanos”.

O ensino de ciência ainda é engessado no pensamento fragmentado, no entanto, a complexidade dos fenômenos, das teorias, dos contextos das descobertas, do lado contraditório nunca apresentado pode sim ser desenvolvido de forma mais ampla no ensino. Acerca disso, Edgar Morin nos aponta a direção, o caminho e não a resposta. Basta decidirmos encarar essa aventura.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo possui abordagem qualitativa[2] em que se utilizou como procedimento a Revisão Sistemática de Literatura (RSL) a fim de identificar trabalhos de mestrado e doutorado já defendidos no Brasil entre os anos de 2013 a 2023 que abordam o pensamento complexo no ensino de Ciências, em específico da química, seus métodos e as contribuições para discentes e docentes.

A RSL se configura como uma ótima atividade inicial de pesquisa, pois objetiva mapear o que já foi produzido sobre determinado tema, norteando os caminhos para a pesquisa científica mais ampla, evitando assim repetição de ideias, e podendo-se verificar lacunas importantes que ainda não foram respondidas. Ela também possibilita saber em que o estudo pretendido tem a contribuir para o desenvolvimento da temática, seja por seu viés teórico, seja pela posição geográfica em relação ao que já foi produzido (Galvão; Ricarte, 2019).

O *corpus* desta pesquisa foi composto com base nos trabalhos encontrados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), cujos descritores de busca foram: complexidade; pensamento complexo; ensino; ciência; química. Optou-se por utilizar também o descritor ciência ao invés de somente química, pois com o segundo foram encontrados poucos trabalhos, enquanto com o primeiro foi ampliado o número de produções relevantes encontradas que se relacionavam com o propósito da RSL. Foram utilizadas palavras entre aspas em ambos os bancos de dados, além do operador booleano AND no segundo banco. Encontrou-se, na data de busca 01/11/2023, um total de 12 trabalhos no primeiro banco e dez no segundo sobre a temática pretendida.

Realizou-se a leitura dos resumos, cujos critérios de inclusão foram trabalhos nos campos da educação, do ensino de ciências que envolvam a química; trabalhos com foco na formação inicial e continuada de professores para essas áreas; trabalhos defendidos entre os

[2] Conforme Gerhardt e Silveira (2009), é o tipo de abordagem que não se preocupa em quantificar os dados, mas realizar uma análise interpretativa na qual o cientista é, ao mesmo tempo, sujeito e objeto do que estuda.

anos de 2013 e 2023. Já os de exclusão foram trabalhos fora do âmbito de educação ou ensino; trabalhos que não focassem no ensino de ciências, especificamente da química; trabalhos não localizados na íntegra; trabalhos voltados para aulas de disciplinas de cursos de graduação; trabalhos com enfoque no ensino ou formação de professores fora do Brasil. A definição desses critérios foi fundamental para a redução do *corpus,* de forma que só seriam relevantes para esta pesquisa os trabalhos que atendessem a eles. Foram excluídos também trabalhos repetidos entre os bancos de dados, assim como um trabalho que, pela leitura do resumo, não possibilitou identificar a falta de correspondência com a temática, tal como um trabalho que era de mesmo autor, porém, com divergência entre os títulos nos diferentes bancos. Com isso, foram selecionados oito trabalhos para compor esta RSL.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os trabalhos obtidos na RSL estão apresentados no Quadro 1.

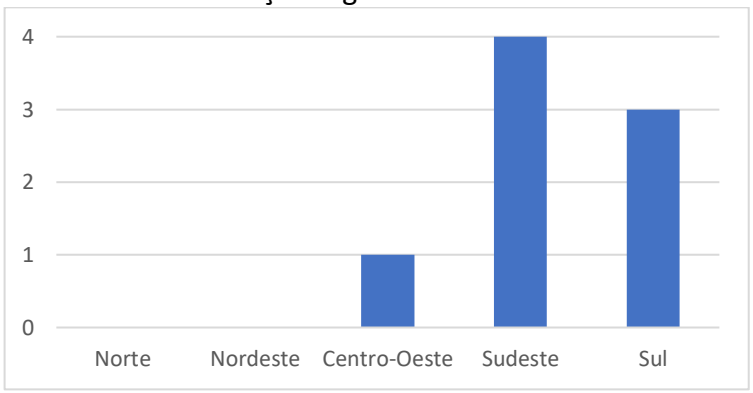
Quadro 1 – Dissertações e teses do *corpus* da pesquisa

Título	Tipo	Autor	Ano	Universidade/estado
Saberes profissionais para o exercício da docência em química voltado à educação inclusiva	Tese	Karla Amâncio Pinto Fields	2014	Universidade Federal de Goiás/GO
O pensamento complexo na prática de um professor de química: propostas, análises e reflexões em turmas do ensino médio de uma escola pública	Dissertação	Josiane Azevedo dos Santos	2017	Universidade Federal Fluminense/RJ
Articulações entre as duas culturas: um caminho em busca de um Ensino de Ciências libertário	Tese	Monica Elizabete Caldeira Deyllot	2018	Universidade de São Paulo/SP
Relação entre complexidade e história da Ciência: contribuições a partir do tema efeito estufa na análise de um curso de formação docente	Tese	Gabriela Bueno Denari	2019	Universidade Estadual Paulista/SP
Construção de ilha de racionalidade baseada na temática formigas: uma experiência para professores de ciências em formação inicial	Dissertação	Alessandra Santa Clara da Costa	2019	Universidade Tecnológica Federal do Paraná/PR
O uso da rede social Facebook como ambiente virtual de aprendizagem no ensino de química orgânica em língua inglesa	Dissertação	Julie Charline Siqueira de Oliveira	2019	Instituto Federal do Rio Grande do Sul/RS
A literatura como rede de saberes: fios e nós no enlace de conhecimentos	Tese	Rudião Rafael Wisniewski	2019	Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul/RS
Formação continuada de professores de ciências e transdisciplinaridade: da autoformação à operacionalização de atividades e projetos	Tese	José Roberto Serra Martins	2020	Universidade Estadual de Campinas/SP

Fonte: elaborado pelo autor

Considerando as produções de dissertações e teses nos programas de pós-graduação no período consultado, verifica-se que, mesmo sem o corte temporal, as pesquisas que envolvem pensamento complexo no ensino de Ciências tiveram sua produção concentrada na última década. Os estudos da temática estão concentrados em sua maioria em programas de pós-graduação da região sudeste do país, e em minoria nas regiões sul e centro-oeste, como apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Concentração regional dos trabalhos encontrados



Fonte: elaborado pelo autor

Percebe-se a necessidade de pesquisas que trabalhem a complexidade relacionada ao ensino de ciências a serem realizadas na região norte e nordeste, especificamente em relação à química. Na pesquisa nos bancos de dados, não se encontrou nenhum trabalho relacionado a esse objeto de pesquisa nessas regiões, o que aponta que um estudo nessa temática possuirá originalidade, contribuindo para expandir as reflexões acerca do ensino desenvolvido no nosso país.

Três dos estudos foram produzidos em diferentes universidades do estado de São Paulo, o que pode ser decorrente justamente da proximidade com a localização do Centro de Estudos e Pesquisas Edgar Morin, assim como das discussões e difusão da teoria do pensamento nas universidades paulistas, como bem pode ser identificado em uma breve busca sobre artigos e eventos sobre o estudo de Morin no Brasil.

Dos oito trabalhos encontrados, percebemos que cinco abordam a formação inicial e continuada de professores de ciências, seguindo pressupostos e metodologias fundamentadas no pensamento complexo de Edgar Morin, um apresenta um estudo bibliográfico relacionando Paulo Freire e Edgar Morin na perspectiva do ensino de ciências, um propõe o uso de TICs para ensinar química na língua inglesa sob a perspectiva da teoria de Morin, e um se propôs a elaborar e aplicar uma sequência didática para o ensino de química fundamentado na complexidade.

Na tese *Saberes profissionais para o exercício da docência em química voltado à educação inclusiva*, Fields (2014) investiga a construção e a mobilização dos saberes docentes para a formação de professores de química na inclusão escolar. Por meio de uma pesquisa-ação que envolveu o desenvolvimento de uma disciplina de educação inclusiva e de estágios realizados em uma instituição de apoio à pessoa com deficiência visual, estudantes de um curso de licenciatura em química puderam aprimorar sua prática docente, adotando a inclusão embasada nas concepções do pensamento complexo. A autora aponta que, pelos resultados alcançados, é essencial, na formação inicial de professores, a participação em atividades e estágios que promovam a aproximação com a realidade da sala de aula, no que

se refere à inclusão de todos os estudantes no processo de ensino, independente da deficiência ou da necessidade específica que eles possam ter.

Denari (2019), com a tese *Relação entre complexidade e história da Ciência: contribuições a partir do tema efeito estufa na análise de um curso de formação docente*, estuda a relação entre os princípios da complexidade de Edgar Morin e categorias de História da Ciência (HC) com base nos estudos do efeito estufa realizados em duas turmas de um curso de formação docente em química. A autora identificou que a educação ambiental na perspectiva da História da Ciência e da complexidade ainda é pouco estruturada na formação de professores em química, porém aponta que um investimento mais contundente nesses princípios poderá contribuir para uma formação pautada em um ensino baseado na desfragmentação do conhecimento e na relevância crítica e social dos estudantes. Isso deve ser amplamente discutido nos cursos de formação docente, uma vez que ao adentrar na sala de aula, o futuro professor deve, diante dessa perspectiva, refletir sobre sua própria prática e objetivar uma educação que prepare seus estudantes para os problemas globais a que todos estão constantemente expostos.

Na dissertação intitulada *Construção de ilha de racionalidade baseada na temática formigas: uma experiência para professores de ciências em formação inicial*, Costa (2019) investiga o processo de aprendizagem complexa ao realizar uma experiência sobre a construção de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade, baseada na temática formigas, envolvendo quinze discentes do terceiro período de um curso de licenciatura interdisciplinar em ciências naturais. Para tanto, utilizou-se do comportamento e dos aspectos físicos e biológicos das formigas para trabalhar a temática de maneira interdisciplinar. O propósito foi identificar como o tema pode ser relevante para compor discussões em variadas disciplinas do ambiente escolar. A autora constatou a eficiência desse tipo de abordagem para a aprendizagem complexa, de modo que os estudantes sejam protagonistas frente ao que acontece no seu cotidiano. Como produto educacional, foi elaborada uma sequência didática para auxiliar as aulas de professores de ciências com novas perspectivas metodológicas de ensino para os anos finais do Ensino Fundamental.

Wisniewski (2019) na tese *A literatura como rede de saberes: fios e nós no enlace de conhecimentos* aborda, por meio de pesquisa bibliográfica, entrevistas e grupos focais, as potencialidades da literatura em complexificar o ensino, apontando principalmente as reflexões de Edgar Morin que apresenta a literatura como forma de religar os saberes, capacitar novas formas de pensar e de ter posicionamento crítico e consciente. A pesquisa foi realizada com estudantes de licenciatura em química. O autor identificou a utilização do texto literário em sala de aula, mesmo que por pequenos momentos, facilita a compreensão do que se pretende abordar, potencializando a participação e animação dos estudantes. Com relação ao ensino de ciências, a literatura facilita a compreensão dos conceitos, bem como desmistifica a ideia da ciência como verdade absoluta. Assim, é incentivado o desenvolvimento do conhecimento pertinente, tão necessário para a educação atualmente.

Martins (2020), na tese *Formação continuada de professores de ciências e transdisciplinaridade: da autoformação à operacionalização de atividades e projetos*, propõe uma nova abordagem para cursos de formação continuada de professores de ciências, ao utilizar o tema contaminantes relacionados à Química Verde. O objetivo é incentivar a lógica do desenvolvimento humano pautada em uma inspiração transdisciplinar que trabalhe o tema no contexto da sala de aula. O curso se desenvolveu inicialmente pela apresentação teórica de materiais e informações sobre a transdisciplinaridade no ensino, seguido de construção e aplicação de atividades transdisciplinares por cada professor com seus referidos estudantes,

além da análise final dos resultados das atividades e de reflexões sobre a potencialidade de cada uma delas na busca por uma educação complexa.

A experiência com o curso de formação continuada proporcionou reflexões sobre as atividades desenvolvidas por cada professor, que mesmo sendo, em alguns casos semelhantes, demonstraram resultados diferentes. Para Martins (2020), isso demonstra a potencialidade de docentes adotarem abordagens transdisciplinares e construírem com os estudantes o conhecimento que se relaciona diretamente com o pensamento complexo. Por fim, o autor enfatiza como processos de formação continuada como esses são essenciais para uma nova educação, objetivando a religação dos saberes.

Até o momento, foram apresentados os trabalhos que investigam o pensamento complexo no ensino de ciências, especificamente na química, voltados para a formação inicial e continuada de professores. O que se percebe é que, mesmo a passos curtos, pela pouca quantidade de trabalhos encontrados sobre a temática, torna-se evidente a necessidade de uma nova forma de pensar, de ensinar sem fragmentar, de religar saberes. Isso fica ainda mais notório no ensino de química, que se torna muito engessado, com memorização de fórmulas e acaba deixando de lado a potencialidade de reflexão e discussão, capaz de gerar uma abordagem transdisciplinar possibilitada pela complexidade. Isso só poderá ocorrer, de fato, se os cursos de licenciatura, bem como os de formação continuada de professores incentivarem práticas que favoreçam a formação seguindo esses princípios, como bem apontado nos trabalhos já mencionados.

Outras pesquisas encontradas também se encaixam nessa temática, como a de Santos (2017), na dissertação *O pensamento complexo na prática de um professor de química: propostas, análises e reflexões em turmas do ensino médio de uma escola pública*, que investiga as possíveis contribuições do pensamento complexo para a prática do professor de química. Para tanto, ela elabora e aplica uma sequência didática sobre o tema água e meio ambiente, em turmas do Ensino Médio de uma escola estadual do Rio de Janeiro. A sequência proporcionou aos estudantes estudar o tema de forma transdisciplinar, contextualizada, colocando-os em participação ativa durante as aulas, o que contribuiu para o posicionamento crítico frente à temática, relacionando-a com o contexto em que vivem. A experiência com a abordagem propiciou o desenvolvimento efetivo da docência, posto que a autora aponta como principal contribuição, a noção de que a química não necessariamente precisa sempre ser apresentada de maneira tradicional, mas também pelo viés da complexidade, e tudo que pode contribuir para a vida dos estudantes.

Deyllot (2018), na tese *Articulações entre as duas culturas: um caminho em busca de um Ensino de Ciências libertário*, articula o pensamento de Edgar Morin e Paulo Freire, para tanto aborda a percepção de leitura de mundo, a complexidade do saber e da natureza que coloca em diálogo essas duas bases teóricas, em função do ensino das diferentes disciplinas da área de ciências. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica para relacionar as contribuições de Morin e Freire no ensino de ciências e de outras áreas do saber, potencializando o conhecimento amplo e não fechado em suas estruturas disciplinares.

Por último, utilizando outra metodologia, Oliveira (2019), na dissertação intitulada *O uso da rede social Facebook como ambiente virtual de aprendizagem no ensino de química orgânica em língua inglesa*, estuda as potencialidades das TICs para o ensino de química orgânica, especificamente pelo uso da rede social *Facebook*, como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para ensinar os conteúdos da disciplina, utilizando o inglês como língua de referência. Para tanto, a autora utiliza a base epistemológica do pensamento complexo de Edgar Morin para conceber propostas de intervenção transdisciplinares, com aulas digitais

para estudantes de um curso técnico subsequente em química, no qual foi possível identificar o desenvolvimento do aprendizado e da participação, frente à influência das tecnologias na sociedade atual, principalmente entre os mais jovens. O professor pode e deve utilizar esse recurso, uma vez que a educação, sob a perspectiva da complexidade, aponta como essenciais essas novas formas de compreender o que não se compreenderia pela abordagem tradicional.

Essas pesquisas evidenciam que novas metodologias vêm sendo propostas para o ensino de ciências, cujo propósito é contribuir com a formação dos estudantes que acolham as incertezas e a complexidade que o conhecimento científico possui. Na química, essas novas abordagens tornam-se cada vez mais necessárias, visto que o ensino da disciplina que se consolidou no nosso país não contribui para reflexão e tomada de consciência. Cabe aos educadores buscarem se adaptar às novas perspectivas de ensino, com isso, contribuir para a compreensão dos problemas globais, bem como preparar os estudantes para seu enfrentamento, tão necessário atualmente, já que é papel da educação construir mentalidades abertas que procurem na complexidade o caminho para encarar esses desafios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão possibilitou verificar como o pensamento complexo vem sendo aplicado às práticas de ensino de ciências, especificamente da química, nas dissertações e teses desenvolvidas no Brasil entre os anos de 2013 e 2023. Percebe-se que, em sua maioria, os trabalhos estão voltados para a formação inicial e continuada de professores, objetivando abordagens de ensino que fogem dos modelos tradicionais, potencializam o trabalho docente e, consequentemente, contribuam para a tomada de consciência e do senso crítico nos estudantes.

Porém, verifica-se que existem lacunas a serem preenchidas referentes à temática. Não se encontraram trabalhos que envolvem o ensino de química com auxílio de materiais iconográficos (filmes, imagens, animes etc.) na perspectiva da complexidade. Também não foram localizados trabalhos que envolvam outros elementos da cultura humanística (música, poesia, arte etc.) para a mesma finalidade, o que torna estudos futuros relevantes, visto que Edgar Morin expõe, em suas inúmeras obras, a preponderância do pensamento complexo para a religação entre a cultura humanística e a cultura científica, estas desligadas pelo pensamento fragmentado que se instaurou na sociedade há muito tempo. Nesse sentido, a pesquisa de mestrado que deu origem ao presente texto propôs um caráter original, pois, além de ter sido realizada em uma região onde são escassas as investigações que consideram o pensamento complexo no ensino de química, promoveu a religação de saberes e culturas, contribuindo academicamente para a construção de novas formas de ensinar ciências.

Não foram encontrados na busca nos bancos de dados nenhum trabalho produzido por integrantes de grupos de pesquisa do Nordeste, como, por exemplo, o Grupo de Estudos da Complexidade (GRECOM) e Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino e Conhecimento Científico (GEPECC), os quais utilizam o pensamento complexo de Edgar Morin para compreender perspectivas relacionadas a diversas áreas, dentre elas, a do ensino. São dois importantes grupos de pesquisa que já possuem quantidade considerada de trabalhos defendidos nessa temática (Almeida; Reis, 2018), o que indica possivelmente a não utilização de descritores adequados à identificação destes trabalhos. Diante disso, percebe-se que, na verdade, a concepção do pensamento complexo relacionado ao ensino não é totalmente inexistente, em específico de ciências, nas dissertações e teses produzidas nas regiões mais ao norte do país. Talvez por uma própria limitação dos bancos de dados ou das palavras-chave

escolhidas pelos pesquisadores, a dificuldade em encontrar os trabalhos não permite a compreensão da ascensão gradual da complexidade nas pesquisas acadêmicas desenvolvidas no nosso país.

Considerando as dificuldades de aprendizagem dos estudantes no que se refere ao ensino de Ciências, o que é bastante evidente também na química; a necessidade de o mundo atual pautar uma nova forma de pensar que contribua para a compreensão e enfrentamento de problemas cada vez mais multidimensionais instaurados na sociedade; a escassez de pesquisas acerca do pensamento complexo relacionadas não somente ao ensino de ciências, como a outras áreas, torna-se essencial, para a mudança de mentalidade, que as novas gerações reconheçam seu papel no mundo e sejam protagonistas, não telespectadores de sua própria história.

Os resultados desta RSL forneceram subsídios importantes para o desenvolvimento da pesquisa de mestrado desenvolvida, especialmente no que diz respeito à articulação entre o ensino de química e a teoria do Pensamento Complexo de Edgar Morin. Assim como nessa teoria o conhecimento é inacabado, este estudo aponta a potencialidade de estudos futuros que tendem a colaborar para uma reforma de pensamento de professores, assim, ressignificar o ensino diante das necessidades da contemporaneidade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria da Conceição de. Educação como aprendizagem da vida. *Educar em Revista*, v. 32, p. 43-55, 2008.

ALMEIDA, Maria da Conceição de; REIS, Mônica Karina Santos. **Emergências da complexidade, reinvenção da universidade.** Natal, RN: EDUFRN, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular:** Educação é a base. Brasília: MEC, 2018.

COSTA, Alessandra Santa Clara da. **Construção de ilha de racionalidade baseada na temática formigas:** uma experiência para professores de ciências em formação inicial. 2019. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

DENARI, Gabriela Bueno. **Relação entre Complexidade e História da Ciência:** contribuições a partir do tema efeito estufa na análise de um curso de formação. 2019. 172 f. Tese (Doutorado em Educação para Ciência) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2019.

DEYLLOT, Monica Elizabete Caldeira. **Articulações entre as duas culturas:** um caminho em busca de um Ensino de Ciências libertário. 2018. 338 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

FIELDS, Karla Amâncio Pinto. **Saberes profissionais para o exercício da docência em química voltado à educação inclusiva**. 2014. 200 f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

GALENO, Alex. Edgar Morin: um pensador legislador. *In.:* CARVALHO, Edgard de Assis (org.). **Edgar Morin, complexidade no século XXI**. Porto Alegre: Sulina, 2021. 182 p.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa.; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Revisão Sistemática da Literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion:** Filosofia da Informação, v. 6, n. 1, p. 57–73, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73. Acesso em: nov. de 2025.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

MARIOTTI, Humberto. **Os Operadores Cognitivos do Pensamento Complexo**. Escola de Diálogo de São Paulo, 2007.

MARTINS, José Roberto Serra. **Formação continuada de professores de ciências e transdisciplinaridade:** da autoformação à operacionalização de atividades e projetos. 2020. 516 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020.

MOREIRA, Marco Antonio. A relevância do conhecimento científico para a cidadania e a incoerência da educação em ciências. **Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS)**, v. 16, p. 1-9, 2021.

MORIN, Edgar. **A aventura de O Método e Para uma racionalidade aberta**. São Paulo: Edições Sesc São Paulo, 2020.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita:** repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000a.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. 350 p.

MORIN, Edgar. **Educar na era planetária:** o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2004.

MORIN, Edgar. **Introdução ao Pensamento Complexo.** Trad. Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, 2005. 120 p.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000b. 118 p.

OLIVEIRA, Julie Charline Siqueira de. **O uso da rede social Facebook como ambiente virtual de aprendizagem no ensino de química orgânica em língua inglesa**. 2019. 100 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

PETRAGLIA, Izabel Cristina. **Edgar Morin:** A educação e a complexidade do ser e do saber. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

SANTOS, Josiane Azevedo dos. **O pensamento complexo na prática de um professor de química:** propostas, análises e reflexões em turmas do ensino médio de uma escola pública. 2017. 146 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Natureza) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.

SOUZA, Jéssica Itaiane Ramos de.; LEITE, Bruno Silva. **A Química nas Séries de TV:** um recurso para promover a aprendizagem Tangencial de Portnow e Floyd no Ensino de Química. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 5, 2017.

WISNIEWSKI, Rudião Rafael. **A literatura como rede de saberes:** fios e nós no enlace de conhecimentos. 2019. 198 f. Tese (Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2019.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Editores do artigo

Jandresson Dias Pires e Mariana Mapelli de Paiva