



Avanços na Educação em Química Verde no Brasil: Revisão Sistemática de Trabalhos Apresentados no CBQ (2015–2025)

Ana C. L. de Jesus¹, Denise L. Castro²

¹ Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

² Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

lincianoana@gmail.com

Palavras-Chave: química verde; educação ambiental; formação de professores.

Introdução

A Química Verde tem se consolidado como uma abordagem essencial para promover práticas sustentáveis e reduzir impactos ambientais, sendo cada vez mais incorporada ao ensino de Química no Brasil a partir dos princípios sistematizados por Lenardão (2003). A Educação em Química Verde busca não apenas transmitir conceitos científicos, mas também formar cidadãos críticos e conscientes da importância da sustentabilidade. Nos últimos anos, o Congresso Brasileiro de Química (CBQ) tem se tornado espaço privilegiado para a divulgação de experiências e pesquisas relacionadas ao tema.

No Brasil, a Educação em Química Verde ainda ocupa espaço restrito no ensino superior e na formação de professores, com presença mais frequente em disciplinas optativas, teóricas ou concentradas em instituições públicas do Sudeste (Vaz, 2023). Nos últimos anos, o Congresso Brasileiro de Química (CBQ) tem se tornado espaço privilegiado para a divulgação de experiências e pesquisas relacionadas ao tema. Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão sistemática dos trabalhos apresentados no CBQ entre 2015 e 2025, identificando avanços, tendências e lacunas na EQV no Brasil.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida por meio da análise dos anais do CBQ, através do site do próprio congresso, no período de 2015 a 2025, utilizando a palavra-chave e título “química verde”, através das áreas Educação e Inovação, Ensino de Química e Química Verde. Foram incluídos trabalhos que abordaram diretamente a aplicação da Química Verde, em práticas pedagógicas, formação de professores e desenvolvimento de materiais didáticos. Foram excluídos trabalhos sem foco educacional ou que tratassem apenas de aspectos técnicos da Química Verde.

A seleção seguiu critérios sistemáticos de busca e categorização, permitindo a identificação de tendências recorrentes, como o número de artigos envolvendo a área temática de educação em torno da Química Verde. Foram inicialmente identificados 68 registros totais que possuísem relação com o tema de QV. A palavra-chave foi buscada em diferentes áreas nos respectivos sites dos anais do CBQ, no qual o termo “Química Verde” foi trabalhado de formas variadas. Após a triagem, 44 trabalhos foram excluídos por não apresentarem relação direta com a temática educacional ou por tratarem apenas de aspectos



técnicos da Química Verde. Os selecionados possuíam como um dos focos além do tema educacional, a prática, formação docente, material didático ou avaliação. O número final de estudos incluídos na revisão foi de 24, distribuídos ao longo das diferentes edições do CBQ.

Para fins deste estudo, um trabalho foi considerado interdisciplinar quando articulou explicitamente, além da Química, conteúdos ou metodologias de pelo menos uma outra área do conhecimento (por exemplo, Biologia, Física, Educação Ambiental ou Ciências Sociais); trabalhos restritos a conceitos e práticas exclusivamente químicas foram classificados como disciplinares.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 revela os resultados encontrados. Foi utilizado o termo “Química Verde” na seção de “Busca” e selecionado o campo [Todos], a fim de obter maiores informações sobre todos os trabalhos submetidos e aprovados que possuíssem o termo de busca. A partir do termo, as informações foram filtradas entre as áreas [Todos], Química Verde e Educação e Inovação/Ensino de Química.

Tabela 1. Dados de busca ao utilizar o termo “Química Verde” nos anais do CBQ (2015–2025).

Ano	[Todos]	Química Verde	Educação e Inovação/Ensino de Química	Total de Trabalhos com foco na Educação/Ensino
2015	5	0	0	0
2016	2	0	0	0
2017	8	5	1	4
2018	3	3	0	1
2019	7	5	1	2
2021	3	0	1	1
2022	12	5	3	4
2023	4	0	3	3
2024	11	4	0	2
2025	13	1	6	7
Total	68	23	15	24

Nota: o ano de 2020 não consta na série porque não houve edição do CBQ nesse ano, em decorrência da pandemia de Covid-19; a edição seguinte (60ª) foi realizada em formato virtual, em 2021.

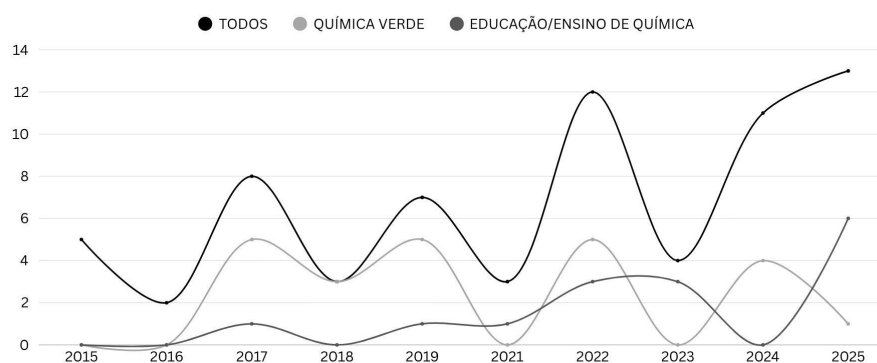
De acordo com os dados apresentados na tabela, observa-se que o número total de trabalhos com foco em Educação e Ensino não corresponde exatamente ao número de artigos classificados por área selecionada. Essa divergência pode ser explicada pela distribuição incorreta de alguns trabalhos entre as áreas temáticas do congresso. Em diversos casos, estudos relacionados à Química Verde foram alocados em outras categorias, como Química Ambiental ou Tecnológica, enquanto trabalhos voltados ao ensino ou à educação química foram incluídos em seções distintas daquelas destinadas à Educação e Inovação. Essa



inconsistência na categorização dos trabalhos pode ter influenciado a contagem final, refletindo a necessidade de maior padronização na classificação temática dos resumos submetidos ao CBQ.

Figura 1. Série temporal (2015–2025) do número de trabalhos relacionados à Química Verde, por área selecionada, nos anais do CBQ.

Gráfico de Série Temporal (2015-2025) Anual sobre Química Verde à Partir das Áreas Seleccionadas



O gráfico de série temporal apresenta a evolução anual dos trabalhos relacionados à Química Verde entre 2015 e 2025, considerando as áreas [Todos], [Química Verde] e [Educação/Ensino de Química]. Observa-se uma variação significativa na quantidade total de trabalhos ao longo do período, com picos em 2017, 2019, 2022 e 2025. A linha referente à categoria [Todos] demonstra um crescimento constante, especialmente a partir de 2021, indicando o aumento geral de publicações que mencionam o termo “Química Verde” nos anais do CBQ. A área específica de Química Verde apresenta oscilações mais discretas, com destaque para os anos de 2017 e 2019, seguidos de uma redução em 2024. Já os trabalhos classificados em Educação/Ensino de Química mostram uma tendência de crescimento gradual, culminando em 2025, ano em que se observa o maior número de registros voltados à abordagem educacional da Química Verde. Esses resultados sugerem que, embora o interesse pela temática tenha se mantido ao longo da última década, sua inserção no campo educacional ainda é recente e em expansão. O aumento observado nos últimos anos pode refletir o fortalecimento das discussões sobre sustentabilidade e inovação pedagógica, bem como o reconhecimento da importância da Química Verde como eixo formativo na educação científica brasileira.

Do ponto de vista qualitativo, os trabalhos incluídos na revisão evidenciam uma predominância de práticas experimentais sustentáveis como estratégia pedagógica, incluindo o uso de biodigestores, extração de compostos vegetais e substituição de solventes tóxicos por alternativas verdes. Observou-se também um crescimento significativo de iniciativas voltadas à formação inicial de professores de Química, com destaque para projetos que integram a Química Verde nos currículos de licenciatura. Em contrapartida, verificou-se baixa presença da EQV na Educação Básica, o que revela uma lacuna importante a ser



preenchida. Outro aspecto identificado foi a limitada interdisciplinaridade: considerando o critério adotado (item Material e Métodos), a maioria dos trabalhos permanece restrita ao campo da Química, sem articulação explícita com outras áreas do conhecimento. Esses resultados, coerentes com os totais anuais apresentados na Tabela 1, confirmam a relevância da EQV como campo emergente ainda pouco explorado no contexto educacional brasileiro, reforçando a necessidade de maior investimento em pesquisas e práticas pedagógicas voltadas à sustentabilidade.

A título de ilustração, destacam-se, entre os trabalhos localizados nos anais do CBQ dentro dos critérios desta revisão: na prática experimental, o estudo sobre extração de óleos essenciais a partir de solventes não poluentes e de origem renovável (AVERSA, 2025); na formação docente, a proposta de aulas sobre Química Verde para licenciandos em Química do IFRJ, que avaliou a percepção dos futuros professores sobre a inserção do tema no currículo do Ensino Médio (Silva, 2017); e, em material didático, a produção de um jornal didático (“O Verdão”) como estratégia para o ensino de Química Verde no Ensino Médio (AMORIM, 2017).

Em relação aos princípios da Química Verde (LENARDÃO et al., 2003) contemplados nos trabalhos, os exemplos citados sugerem maior recorrência dos princípios 3 (síntese menos perigosa) e 5 (uso de solventes e auxiliares mais seguros), evidentes na substituição de solventes orgânicos por água e etanol na extração de óleos essenciais (AVERSA, 2025) e do princípio 7 (uso de matérias-primas renováveis), presente no uso de resíduos vegetais e de biocombustíveis como tema didático (AMORIM, 2017).

Conclusões

A revisão sistemática dos trabalhos apresentados no CBQ entre 2015 e 2025 demonstra que a Educação em Química Verde no Brasil avançou significativamente, sobretudo em práticas experimentais e na formação de professores. Entretanto, ainda há necessidade de ampliar sua inserção na Educação Básica e no Ensino Superior. O CBQ tem desempenhado papel fundamental na divulgação dessas iniciativas, mas os resultados indicam que políticas educacionais mais amplas são necessárias para consolidar a Química Verde como eixo estruturante da educação científica no país. A análise também revelou inconsistências na categorização dos trabalhos nos anais, o que pode ter dificultado a visibilidade da temática educacional.

Apesar dessas limitações, observa-se um crescimento recente, especialmente em 2022 e 2025, indicando maior interesse da comunidade acadêmica em integrar os princípios da Química Verde ao ensino de Química. Exemplos como a produção de materiais didáticos inovadores, o uso de tecnologias digitais e a exploração de matérias-primas renováveis demonstram que os princípios da Química Verde vêm sendo incorporados de forma criativa e contextualizada.

Dessa forma, conclui-se que o CBQ tem desempenhado papel fundamental na divulgação e consolidação da Educação em Química Verde, mas é imprescindível que políticas educacionais mais amplas e iniciativas institucionais fortaleçam sua inserção nos



currículos escolares e universitários. Somente assim será possível consolidar a Química Verde como eixo estruturante da educação científica no Brasil, formando cidadãos críticos e comprometidos com a sustentabilidade.

Referências

AMORIM, C.; GOMES, T.; GOMES, S.; SILVA, G.; SILVA, B.; ALMEIDA, Q.; AVERSA, T. Produção de jornal didático como metodologia para o ensino de Química Verde. In: Anais do 57º Congresso Brasileiro de Química (CBQ), Gramado, 2017. Disponível em: <https://www.abq.org.br/cbq/2017/trabalhos/6/11260-24600.html>.

CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA (CBQ). Anais do Congresso Brasileiro de Química. Disponível em: <https://www.abq.org.br/cbq/>. Acesso em: 3 jul. 2026.

LENARDÃO, E. J. et al. "Green chemistry" – os 12 princípios da Química Verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. *Química Nova*, v. 26, n. 1, p. 123-129, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422003000100020>.

MONÇÃO, N. B. N.; ALENCAR, H. A. C.; FERREIRA, L. N. A. O ensino de química verde: uma revisão sistemática da produção científica nacional e internacional. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 19, 2026.

SILVA, G.; SILVA, B.; GOMES, T.; GOMES, S.; AMORIM, C.; ALMEIDA, Q. Ensino de conceitos químicos em interface com a Química Verde: propostas de aulas para o Ensino Médio. In: Anais do 57º Congresso Brasileiro de Química (CBQ), Gramado, 2017. Disponível em: <https://www.abq.org.br/cbq/2017/trabalhos/8/11263-24603.html>.

AVERSA, T.; SILVA, G.; SILVA, B.; GOMES, T.; GOMES, S.; ALMEIDA, Q. Extração de óleos essenciais utilizando solventes não poluentes e de origem renovável: uma proposta de prática experimental em Química Verde. In: Anais do 64º Congresso Brasileiro de Química (CBQ), 2025. Disponível em: <https://www.abq.org.br/cbq/2025/trabalhos/4/A4T26829-1758040540.pdf>

ANASTAS, P. T.; EGHBALI, N. Green chemistry: principles and practice. *Chemical Society Reviews*, 2010.

ZUIN, V.; EILKS, I.; ELSCHAMI, M.; KÜMMERER, K. Education in green chemistry and in sustainable chemistry: perspectives towards sustainability. *Green Chemistry*, 2021.

MARQUES, C. Green chemistry teaching for sustainability in papers published by the *Journal of Chemical Education*. *Química Nova*, 2020.

GOMES, C. J. C.; ZUIN ZEIDLER, V. G. Green and sustainable chemistry teacher education: experiences from a Brazilian university. *Sustainable Chemistry*, 2023.



DE 10 A 13 DE NOVEMBRO DE 2026
NOVA PETRÓPOLIS - RS

*"Química Inteligente e IA:
A Nova Fórmula do Futuro
no Nosso Presente"*

