

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: UM ESTUDO A PARTIR DE TESES E DISSERTAÇÕES QUE SE RELACIONAM COM QUÍMICA AMBIENTAL

Alice S. Santos¹ (IC), Luciano F. Silva (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Educação Ambiental. Química Ambiental. Química Verde.

Introdução

No Brasil, o campo de pesquisa em Educação Ambiental (EA) conta com pelo menos 50 anos de produções científicas. Grande parte desses estudos foram divulgados na forma de teses e dissertações de mestrado, resultando em um volume expressivo de documentos, já que as primeiras dissertações desse campo datam do início dos anos 1980. Considerando o volume e a diversidade dessa produção em termos de distribuição geográfica, aspectos teóricos/metodológicos, abordagens e outros, um grupo de pesquisadores de oito universidades brasileiras se uniu para desenvolver um projeto de pesquisa que visa analisar profundamente o significado do conhecimento produzido na área de Educação Ambiental. Esse grupo criou um banco eletrônico chamado EArte (Estado da Arte em Educação Ambiental) que, atualmente, reúne 6.142 teses e dissertações do campo da Educação Ambiental, abrangendo o período de 1981 a 2020.

Logo, esse trabalho faz parte deste esforço de tentar entender a produção do conhecimento no campo da EA. De modo particular, temos interesse em compreender a intersecção entre Educação Ambiental e Educação em Ciências (EC), com foco na Química Ambiental (QA) que é um campo de crescente relevância nas discussões acadêmicas contemporâneas. O objetivo central da pesquisa é identificar e analisar os significados de "química ambiental" nas teses e dissertações do banco de dados EArte, compreendendo como essa temática é abordada na educação ambiental.

Em um cenário de crise socioambiental, a formação de educadores e alunos deve ir além da mera transmissão de informações, incorporando uma conscientização crítica que promova a transformação social. Segundo Costa (2016), a relação com a pedagogia crítica de Paulo Freire destaca a importância de desenvolver uma consciência crítica, incentivando os alunos a refletirem sobre seu papel nas questões ecológicas. Assim, a

educação ambiental deve ser vista como uma prática integrada que estimula o diálogo e a reflexão.

Para alcançar esses objetivos, esse trabalho utiliza um corpus documental formado por teses e dissertações retiradas do banco EArte realizando uma análise detalhada dos resumos e dos textos completos que tratam da química ambiental como tema central. Os procedimentos adotados visam proporcionar uma compreensão aprofundada do papel da QA na educação contemporânea, contribuindo para a formação de uma consciência crítica necessária para a transformação das realidades sociais e ambientais.

Metodologia

Essa investigação se classifica como uma pesquisa do tipo "estado da arte", caracterizada por um levantamento bibliográfico que mapeia produções acadêmicas sobre um tema específico, reunindo as principais conclusões a partir de estudos aprofundados. Segundo Romanowski e Ens (2006), esses estudos são fundamentais para o desenvolvimento teórico de uma área do conhecimento, pois identificam os avanços significativos na teoria e prática pedagógica, apontando limitações e lacunas, além de destacar experiências inovadoras que podem oferecer soluções para desafios práticos.

Para este estudo, foi definido um corpus documental composto por 9 teses e dissertações de EA defendidas no Brasil, com foco na química ambiental. A busca foi realizada utilizando os termos "química ambiental" e "química verde" na plataforma EArte. A pesquisa adotou a Análise de Conteúdo proposta por Laurence Bardin (1977), que se divide em três fases: 1) pré-análise; 2) análise do material; e 3) tratamento dos resultados e interpretação, culminando em análises e discussões referentes ao tópico de interesse da pesquisa sobre o tema investigado.

Resultados e discussão

A análise das nove teses e dissertações, revelam sua inter-multidisciplinaridade, conforme destacado por Mozeto e Jardim (2002), elas evidenciam avanços significativos na integração dessas áreas com a educação, especialmente em práticas sustentáveis no meio acadêmico.

Os dados foram visualizados em gráficos e tabelas, mostrando informações mais aprofundadas através de questões norteadoras que são analisadas sob diferentes aspectos. Um dos resultados obtidos da pesquisa, revela a crescente produção acadêmica em Química Ambiental e Química Verde (QV), destacando sua relevância na EA, especialmente a partir de 2003 como demonstrado no gráfico abaixo:

Gráfico 1- Número de Teses e Dissertações Brasileiras de EA, publicadas por ano, que tratam da Química Ambiental e Química Verde e se articulam com o Ensino.



Fonte: a autora

No gráfico, é observável um total de quatro publicações distribuídas nos anos de 2008 e 2011, contrapondo os números de trabalhos produzidos em 2009 e 2010, sendo esses nulos. Em 2008, houve duas teses sobre QA e QV, seguidas por um declínio até 2013, quando a produção se estabilizou. A ausência de publicações nos anos de 2009 e 2010 não indica a falta de trabalhos, pois o banco de teses do EArte ainda está organizando as informações sobre educação ambiental. Além disso, os trabalhos comentados passaram por filtros relacionados à química, o que também justifica a ausência de teses nesse período.

Um outro resultado relaciona-se às teses que discutem a conexão entre a economia capitalista e a degradação ambiental, além da influência das políticas educacionais

na formação da consciência ambiental dos alunos.

Nesse contexto, a educação ambiental se destaca como uma ferramenta essencial para capacitar cidadãos a adotarem práticas sustentáveis no cotidiano. A integração de conceitos de QA e QV nas disciplinas de ciências naturais não apenas enriquece a compreensão dos desafios ambientais, mas também se alinha com a ampla variedade de conteúdos apresentados nas nove teses. Esses conteúdos abordam atividades e temas que promovem uma educação mais abrangente e eficaz, capacitando os alunos a se tornarem agentes de mudança em suas comunidades. Além disso, as estratégias pedagógicas sugeridas por diversos professores nas obras ressaltam a importância de correlacionar esses conceitos com a Educação Ambiental e os problemas de degradação do meio ambiente, reforçando ainda mais o papel ativo dos estudantes na busca por soluções sustentáveis.

Diante disso, é constatado que a degradação ambiental pode estar intimamente relacionada ao consumismo desenfreado. Layrargues (2022), salienta a urgência de educar indivíduos sobre as consequências de suas escolhas de consumo, enfatizando que a conscientização pode levar à adoção de práticas mais sustentáveis. Assim, a necessidade de um consumo ético e responsável se torna evidente, pois este não apenas minimiza os impactos ambientais, mas também promove a justiça social.

Ademais, por meio da análise dos trabalhos do *corpus documental*, também foi possível verificar a quantidade de pesquisas por região e sua relação com a expansão dessas investigações como mostra a tabela abaixo:

Tabela 1- Distribuição por Região, Estado e Cidade das teses e dissertações que abordam Química Ambiental e que se articulam com a EA.

Região	Estado	Cidade	Quantidade	Total por Estado	Total por Região
Sul	Rio Grande do Sul	Porto Alegre	1	3	3
	Santa Catarina	Florianópolis	2		
Sudeste	São Paulo	Bauru	1	3	3
		São Paulo	2		
Norte			0	0	0
Nordeste	Sergipe	São Cristóvão	1	1	1
Centro-Oeste	Goiás	Goiânia	1	2	2

Fonte: a autora

Na tabela acima, observa-se que a maioria dos trabalhos foram publicados na região Sudeste no estado de São Paulo e no Sul no estado de Santa Catarina, o que pode ser justificado pelo fato de haver mais programas e cursos de pós-graduação nessas regiões, com um crescimento de 25% e 14% respectivamente, segundo o MEC (Ministério de Educação). Apesar disso, a região Norte também se destaca, mas pelo motivo oposto, já que ela não apresenta nenhum trabalho, levando a preocupação e a necessidade urgente de expandir as investigações sobre química ambiental e sua articulação com a educação ambiental nessas áreas geográficas, promovendo uma educação ambiental mais acessível.

Portanto, os resultados da pesquisa enfatizam a necessidade de uma educação ambiental robusta e acessível, que incentive a conscientização sobre as origens dos produtos e seus impactos no meio ambiente, destacando também a crescente produção acadêmica em química ambiental nas Regiões Sul e Sudeste. Dessa forma, segundo Cortes Junior (2009), a QA pode ser definida, como o estudo das origens, do transporte, os efeitos e os processos das espécies químicas no solo, na água e no ar, bem como a influência das atividades humanas nesses ciclos, tem se tornado essencial para enfrentar os desafios ambientais atuais. Já que investiga os processos químicos que ocorrem na natureza, tanto naturais quanto antropogênicos.

Logo, ao integrar essa perspectiva no debate acadêmico, a química ambiental nos ajuda a compreender e questionar as práticas que sustentam a sociedade de consumo, uma das principais responsáveis pela degradação ambiental. Através desse conhecimento, é possível promover um consumo mais consciente e sustentável, que desafie as normas de exploração excessiva dos recursos naturais e contribua para a saúde do planeta. Além de, expandir essa conscientização para as regiões Norte e Centro-Oeste, evidenciando a necessidade de aumentar as pesquisas sobre o tema nessas áreas e promovendo uma melhor educação ambiental.

Logo, formar consumidores críticos e informados não é apenas uma estratégia eficaz para mitigar os impactos negativos da sociedade de consumo, mas também um passo essencial rumo a um futuro sustentável. A educação ambiental, em sintonia com a química ambiental, pode capacitar os indivíduos a tomar decisões mais responsáveis, visando minimizar a degradação ambiental e construir um mundo mais equilibrado ecologicamente.

Conclusões

Dessa forma, a pesquisa evidencia a importância da interdisciplinaridade entre química ambiental, química verde e educação ambiental para auxiliar no enfrentamento dos desafios ambientais atuais. Enquanto a química ambiental se concentra nos impactos dos poluentes no meio ambiente, a química verde busca reduzir/eliminar a geração de resíduos e promover processos mais sustentáveis. Ambas, quando integradas à educação, desempenham um papel crucial na formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade.

Nesse sentido, a integração de conceitos como Química Ambiental nas disciplinas de ciências naturais por meio de estratégias, atividades práticas, projetos relacionados ao meio ambiente e discussões sobre soluções sustentáveis, é essencial para despertar a consciência dos alunos, fornecendo-os as ferramentas necessárias para compreender e mitigar os impactos de suas ações no meio ambiente.

Os resultados, podem informar a construção de currículos mais integrados e estimular práticas pedagógicas inovadoras nas regiões Sul e Sudeste. Além disso, a pesquisa destaca a importância de uma formação crítica para futuros educadores, preparando-os para enfrentar questões ambientais complexas. Nesse contexto, a discussão sobre a conexão entre a degradação ambiental e o consumismo reforça a necessidade de promover uma educação que capacite cidadãos a fazer escolhas mais conscientes e responsáveis.

Por fim, este estudo oferece um panorama sobre a inter-relação entre química ambiental, química verde e educação, fornecendo diretrizes para políticas educacionais que incorporem práticas sustentáveis e promovam uma sociedade mais consciente e responsável em relação ao meio ambiente. Diante disso, a relação da química ambiental e educação ambiental se torna essencial principalmente para a formação de uma consciência crítica. A EA busca promover a conscientização sobre os impactos das ações humanas no meio ambiente, enquanto a QA fornece os conhecimentos necessários para entender esses impactos e buscar soluções.

Assim, ao capacitar cidadãos a adotar práticas de

consumo mais conscientes, estaremos contribuindo para a preservação dos recursos naturais e a construção de um futuro mais equilibrado e justo.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Federal de Itajubá por me disponibilizar a experiência de realizar essa pesquisa, que com toda certeza valorizou a minha formação acadêmica.

À CNPq, expresso minha profunda gratidão pela generosidade em conceder a bolsa durante minha jornada na iniciação científica.

Ao professor Luciano Fernandes, pela orientação paciente e dedicação incansável na construção deste trabalho e no meu desenvolvimento como pesquisadora.

E aos meus pais, minha eterna gratidão por acreditarem em meus sonhos e por serem meu exemplo de força e determinação.

Referências

COSTA, B. B.. **Paulo Freire: educador-pensador da libertação**. Pro-Posições, v. 27, n. 1, p. 93–110, jan. 2016.

CORTES JUNIOR, L. P.; C. P.; F.C. **As representações sociais de Química Ambiental dos alunos iniciantes na graduação em Química**. Revista Química Nova na Escola, v. 31, n. 1, p. 46-54, 2009.

BARDIN, L. (1977). **Análise de Conteúdo**. Lisboa Edições, 70, 225.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. **As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte”**. Diálogos Educacionais, v. 6, n. 6, p. 37–50, 2006.

MOZETO, A. A.; JARDIM, W. F. A. **Química Ambiental no Brasil**. Quím. Nova, São Paulo, 2002.

LAYRARGUES, P. P. **Ecologia Política Da Sociedade De Consumo E A ‘produção Destrutiva’ No Limiar Do Colapso Ambiental**. Revista Trabalho Necessário, v. 20, n. 43, p. 01-40, 11 nov. 2022.