

# AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Diana Lineth Parga Lozano

*Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá-Colombia / Universidad Estadual Paulista: UNESP. Bauru-SP, Brasil*

Washington Luiz Pacheco de Carvalho

*Universidad Estadual Paulista: UNESP. Bauru-SP, Brasil*

**RESUMO:** embora o tema da ambientalização curricular (AC) na formação de professores é hoje de interesse nas pesquisas, ainda é pouco abordado nos processos de ensino; por isto, as responsabilidades das universidades, dos programas de formação e dos professores de ciências (química), são fundamentais para atender as problemáticas ambientais e para ter melhores professores que enfrentem este desafio. Assim, a partir de um estudo documental qualitativo feito nos documentos publicados nos últimos dez anos, foram identificadas as tendências da AC no contexto internacional. O estudo faz parte dos antecedentes de uma tese de doutoramento em desenvolvimento na UNESP, SP, Brasil, que busca compreender como melhorar a AC nos programas de formação de professores de química na Colômbia. Os resultados das tendências mostram a AC centrada sobretudo na química verde, articulada ao ensino de química.

**PALAVRAS-CHAVE:** ambientalização curricular (AC), conhecimento didático do conteúdo (CDC), formação inicial de professores (FIP), química verde (QV), educação ambiental (EA)/sustentabilidade ambiental (SA).

**OBJETIVO:** A partir de um estudo qualitativo com enfoque documental, descrever as tendências da ambientalização curricular no contexto internacional.

## AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Hoje, o tema ambiental é frequente e importante em diversos âmbitos, sendo um campo de estudo de diversas disciplinas. Isto é assim porque estão acontecendo agressão à natureza, à vida e ao vivo; aumento das desigualdades entre os ricos e pobres; aumento exacerbado do consumismo/produitismo, do esgotamento de recursos e das culturas locais; e que dizer dos problemas no qual a química está inserida: poluição, aumento dos sintomas do aquecimento global e dos gases de efeito estufa, o uso descontrolado dos combustíveis fósseis, só para lembrar alguns dos casos, que não concerne só à química, porque são repercussões do modelo econômico, das políticas internacionais (globalização, consumismo, neoliberalismo, etc.).

O interesse na temática ambiental, tem feito que sejam organizados encontros na busca de soluções, concordando que a escola é uma das instituições que pode ajudar para formar sujeitos responsáveis com novas formas de vida, com melhores compromissos éticos e morais; além disso, porque a escola

ajuda a manter os aspectos socioculturais necessários para a supervivência do planeta. Embora existam normativas nacionais e internacionais que prescrevem a abordagem das problemáticas ambientais no contexto educacional, é uma tarefa que não é fácil porque a FIP não está dando conta para assumir esta responsabilidade. Assim, como principal barreira para a abordagem e tratamento das problemáticas ambientais e sobre o relacionado com a SA e ambientalização, e que visam como principal desafio, é a falta de formação nos professores nestes assuntos tão complexos: o tema ambiental deve ser uma capacidade/competência do professorado neste século.

Os currículos de formação de professores de ciências, no melhor dos casos, só incluem critérios da alfabetização ambiental a partir de problemáticas ambientais com o enfoque em Questões Sócio Científicas (QSC) e Questões SocioAmbientais (QSA); portanto, é necessário perguntarmos pelas tendências da AC/SA nos conteúdos de ensino de química dos cursos de formação de professores e propor melhoras na sua inclusão.

De outro lado, tanto a AC quanto a AS vêm se constituindo em campos profícuos de pesquisa, mostrando que são processos importantes nos currículos na educação superior (Mora, 2009; Junyent, Bonil e Calafell, 2011; Guerra et al., 2015; Ruscheinsky, 2015; Parga, 2015). Isto evidencia o interesse dos pesquisadores, mas não é suficiente, porque além do que a academia produz, é necessário saber o impacto desta produção no professorado e no currículo: como o assume, como está sendo formado o professor para ambientalizar os currículos. Também, é necessário chegar aos futuros profissionais que na atualidade formam-se nas universidades, para que tenham uma formação ambiental com princípios da sustentabilidade ambiental ampla e concludente e orientem as futuras atuações dos profissionais dos professores e dos sujeitos, que por sua vez, eles formarão, tentando conseguir um mundo mais harmonioso. Isto envolve a FIP em critérios teórico/metodológicos, epistemológicos, políticos, sua compressão complexa, dialética, sistêmica, das questões ambientais e nos processos de ambientalização/sustentabilidade.

A AC e a SA são categorias que expressam um movimento e uma utopia política que está em processo de construção (Ruscheinsky, 2015), sendo categorias desejáveis nas práticas das universidades. Assim, emergem distintos tipos de ambientalização como a social ou da sociedade, a institucional, a educativa, na qual está a educação superior e seus currículos e os conteúdos. Os processos de AC e da SA, envolvem conhecimentos, crenças, fazeres e princípios pedagógicos/didáticos (como os aportados pelo conhecimento didático do conteúdo ou CDC) e políticos, necessários nesta inclusão.

## METODOLOGIA DO ESTUDO

Com um estudo qualitativo e interpretativo, foram analisados cinco tipos de documentos: teses, dissertações de mestrado, artigos, livros e anais em eventos internacionais, nos últimos dez anos (2016-2007) no contexto internacional. As fases do estudo foram:

- Fase 1, busca, seleção e organização de documentos: foram resididas entre outras, bases de dados bibliográficas multidisciplinares, catálogos de bibliotecas e repositórios de universidades. A busca foi geral e específica incluindo operadores booleanos para os termos como ambientalização curricular, inclusão da dimensão ambiental, ambientalização química, ambientalização e formação de professores, ..., no idioma inglês, português e espanhol. Encontraram-se 45 trabalhos em geral, constituindo-se nos documentos da análise ou texto de campo; destes, 13 foram no contexto da FIP-Q.
- Fase 2, ou de caracterização: feita a leitura dos documentos, marcaram-se os aspectos relevantes em quanto a objetivos, metodologias usadas e resultados; assim, foi obtido o texto de pesquisa, que continha notas e sistematizações. Foram feitas categorizações, primeiras interpretações e comparações; a análise de dados foi por análise de conteúdo.

- Fase 3, ou de interpretação: analisaram-se as tendências das pesquisas na AC e AS no contexto internacional, a partir dos dados da fase 2.

## ANÁLISES DOS RESULTADOS DAS TENDÊNCIAS

As categorias e subcategorias que definem as tendências da AC/SA, nos programas de FIP-Q estão resumidas na tabela 1, a qual evidencia que:

- Os termos associados à ambientalização curricular nas pesquisas são: ambientalização, sustentabilidade, o “verde” no currículo, o desenvolvimento sustentável, e princípios da educação ambiental através de temas, conteúdos vistos só como temas, disciplinas, planejamentos, cursos, que fazem alusão à sua incorporação, transição, inclusão, infusão, inserção, integração ou como questões; cada um dos termos pode estar indicando graus diferentes da AC e das diferenças entre a AC e a SA no currículo. A maioria dos estudos fazem buscas na ementas e programas para ver a presença de tais termos, sendo apenas pesquisas exploratórias.
- A maioria dos trabalhos estudam concepções e percepções dos professores que estão sendo formados e suas competências em relação com a AC; há pesquisas sobre os currículos em quanto à presença/ausência, graus e desenvolvimento da AC; para isto são feitos diagnósticos nos planos curriculares e de FIP em geral (ciências); dos 13 documentos de FIP-Q, foram encontrados só 2 desde o CDC: um, que analisa o CDC em professores de químicas em função de três pilares da sustentabilidade: ecológico, econômico e social (Burmeister et al., 2013) e um que analisa o CDC de professores de diferentes cursos universitários ao ensinar química verde (Fernandes, et al., 2014). Os outros trabalhos abordam aspectos relacionados com: DS (7), química verde (6), alfabetização para a ciência da sustentabilidade (1), sustentabilidade no ensino de química, química e educação ambiental (1) de autores como Zuin (2010), Karpudewan (2012), entre outros.
- Sobre a forma como é assumida a AC na literatura, não existe consenso, incluso, e concordando com Peterson e Wood (2015) alguns consideram que sustentabilidade é o mesmo que ambientalização; mas os dois conceitos têm sentidos amplos que só a presença de temas ou de indicadores no currículo. Assim, a ambientalização curricular passa por graus de desenvolvimento como temas, planejamentos, disciplinas ambientalizadas, até chegar em ter cursos que a integram totalmente na formação profissional, neste caso, cursos FIP-Q.
- No para que da AC, encontramos ideias relacionadas com desenvolvimento de competências, valores, conhecimentos, inclusive para a transferência na vida laboral e cotidiana dos cidadãos e dos profissionais. A maioria dos trabalhos propõem consegui-la com a interdisciplinaridade como principal metodologia em sala de aula.
- A maioria dos trabalhos descrevem a ambientalização mais que a sustentabilidade; sobre esta última, as categorias para sua análise, é em termos de seus princípios, efeitos, graus de desenvolvimento (disciplinas relacionadas e centradas); como temas; objetivos e como formas de vida.

## CONCLUSÕES INICIAIS

Os documentos analisados têm mais de 26 termos para referir-se a AC e a AS mostrando a diversidade de posturas e referentes nas pesquisas as quais se configuraram as tendências da pesquisa; a maioria dos trabalhos são exploratórios e avaliam graus da sua presença com indicadores nos currículos; no caso dos programas de FIP-Q a AC/SA está sendo dada através da química verde e dos princípios da educação para o desenvolvimento sustentável. Encontrara-se só dois trabalhos que pesquisam na relação do CDC e a AC/SA. A AC/SA é um tema importante na pesquisa geral, mas para a FIP-Q está começando. A dificuldade maior reportada é a falta de preparo nos professores para abordar um currículo e os conteúdos ambientalizados.

Tabela 1.  
Tendências na pesquisa sobre AC/SA em programas e FIP-Q.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	EXEMPLOS
Termos associados	Ambientalização (A)	A curricular; A transversal dos conteúdos; environmentalization
	Verde (V)	Currículo V, educação V; infusão de conceitos V; transição V
	DS	Desenvolvimento da sustentabilidade; desenvolvimento sustentável
	Sustentabilidade (S)	Como indicadores e princípios; infusão de conceitos ou temas no currículo; sua integração; no ambiente;
	EA	Integração da EA; presença da EA no currículo
	Incorporação	Da EA; da educação para a sustentabilidade; da proteção do meio ambiente e do DS
	Inclusão	Da dimensão ambiental; da educação para o DS
	Infusão	De conceitos de sustentabilidade; de conceitos verdes
	Inserção	Da sustentabilidade nas estruturas universitárias (no currículo)
	Integração	Da EA; da sensibilização ambiental; da sustentabilidade
	Presença	Da EA no currículo
Questões	Questões ambientais nos programas; QSC focadas em temas ambientais; competências para favorecer decisões nas questões ambientais	
CATEGORIA	SUBCATEGORIA	EXEMPLOS
Focos das pesquisas	Cursos de graduação na de FIP	Presença/ausência nos planos de ensino das disciplinas, nos temas e nas áreas acadêmicas; e nos cursos de FIP de ensino infantil; de ensino fundamental de biologia, de química; de educação ambiental, de ciências naturais e de pedagogia
	Nos conteúdos	Seu desenvolvimento nos conteúdos das disciplinas; em livros didáticos; nos parâmetros curriculares
	Graus	Ou níveis no currículo
	Novas propostas	Criação de novos cursos e disciplinas sobre “sustentabilidade”
	Competências	Avaliação de competências que estão sendo formadas na EA, melhoras nos programas de formação; o CDC dos professores de ciências e suas competências ambientais; o CDC sobre o ambiente e sobre os problemas ambientais, ensino aprendizagem da EA; as QCS focadas em temas ambientais, para favorecer as decisões nas questões ambientais
	Concepções	Concepções e percepções do professorado sobre a pertinência da AC e as suas perspectivas para os problemas ambientais: o grau de consciência e de interesse sobre a temática; relação entre concepções de EA e trabalhos de conclusão de curso; concepções dos professores de química sobre a EA
	CDC	Relação entre química verde e o CDC de professores universitários
Metodologias da pesquisa	Estudos qualitativos	Sobretudo diagnósticos ou descritivos; com destaque na análise dos conteúdos dos planos dos cursos; e estudos de caso. Poucos estudos fenomenológicos ou de análise do discurso ou de investigação-ação; só um caso usou teoria fundamentada nos dados.
	São temas	Adicionados, que não são abordados de forma integral; inclusão de alguns conteúdos e materiais
O que é a AC	São disciplinas	É o tratamento nas <i>disciplinas livres</i> para abordar problemas da SA ou AC; sem ser interdisciplinares e sem estar para todos os alunos; ou <i>disciplinas</i> específicas ou transversais sobre o tema ou relacionado com o tema
	São cursos	Integração da SA e da AC nos cursos de formação e nos planos curriculares das aulas, predominando a transmissão de conteúdos disciplinares
	É a Transferibilidade	A vida cotidiana e ao campo laboral do processo de sensibilização ambiental por um processo de ambientalização
	É incluir princípios do DS	Satisfação das demandas das nações para o DS, a natureza e conservação dos recursos de forma sistemática
	É um processo	Favorece conhecimentos, valores, atitudes e comportamentos para a sustentabilidade nos futuros profissionais
O que é a SA	Disciplinas ou temas	Relacionadas com a sustentabilidade ao incorporar conteúdos no componente dos módulos ou disciplinas; ou <i>centradas</i> na sustentabilidade e seus conceitos, incluindo o social, o econômico, e o meio ambiente; ou examinam em um assunto ou tema. Temas da sustentabilidade como cambio climático, biodiversidade, densidade de população humana, impacto e presença da poluição ambiental, a terra como um sistema fechado
	Efeitos	Efeitos globais das atividades humanas; explicação de que os humanos fazem parte da natureza e que suas formas de vida podem estar em harmonia com esta; os efeitos das muitas atividades
	Princípios	Princípios da sustentabilidade (sistemas bióticos e degradação da terra); diminuição de comunidades humanas sustentáveis; inclusão dos compromissos da “carta da Terra”; presença das três “R” (Reutilizar, Reciclar, Reduzir); a sustentabilidade como uma forma de vida
	Objetivos	Da SA para a saúde ambiental, a rentabilidade econômica e a equidade social e objetivos dos programas; ênfases na cidadania ambiental
O para que da AC e da SA no currículo de química	Superar o monodisciplinar	Como a QV, ao ser integrada nos currículos de FIP cumprem com a EDS*; ou como a química ambiental, que é uma abordagem interdisciplinar; a AC e AS são contextos para superar as barreiras disciplinares na química
	Inclusão da EDS	Como a inclusão da EDS nos currículos dos futuros professores de química
	Abordagens	Os problemas da sustentabilidade química são abordados de forma tradicional, contextualizado e sociocientífico, predominando nos professores, o sociocientífico. É abordada através da aprendizagem baseado em problemas (ABP), as QSC; em projetos, aprendizagem ativo, pedagogia tradicional focada no laboratório; pedagogia do laboratório; a química e a alfabetização para a ciência da sustentabilidade; abordagem de questões sociais e éticas da química
	Outros conteúdos	Como o ético, que deve incorporar a sustentabilidade como dimensão essencial; para isto a QV pode aportar; ou sócio educacionais e sociopolíticos, estudos sociais da ciência e critérios da educação para a sustentabilidade

Fonte: Elaboração própria. \*EDS: educação para o desenvolvimento sustentável.

## BIBLIOGRAFÍA

- BURMEISTER, M.; SCHMIDT-JACOB, S.; EILKS, I. (2013). German chemistry teachers' understanding of sustainability and education for sustainable development—An interview case study. *Chemical Education Research and Practice*, 14, 169-176.
- FERNANDES, L.G., LEAL, S.H, CORIO, P. e FERNANDES, C. (2014). Pedagogical content knowledge aspects of green chemistry of organic chemistry university teachers. *ESERA, Conference-2013*.
- GUERRA, A.F.S.; FIGUEIREDO, M.L.; ORSI, R.F.M.; STEUCK, E.R.; CARLETO, D.L.; SILVA, M.P.; LUNA, J.M. (2015). A ambientalização na Educação Superior: trajetória e perspectivas. In: A.F.S. Guerra (Org.). *Ambientalização e sustentabilidade nas universidades: subsídios, reflexões e aprendizagens* (pp. 11-33). Itajaí: UNIVALI Editora.
- JUNYENT, M; BONIL, J.; CALAFELL, G. (2011). Evaluar la ambientalización curricular de los estudios superiores: un análisis de la red EDUSOST. *Ensino Em Re-Vista*, v.18, n.2, 323-340, jul./dez.
- KARPUDEWAN, M; ISMAIL, Z.; ROTH, W.M. (2012). Ensuring sustainability of tomorrow through green chemistry integrated with sustainable development concepts (SDCs). *Chemistry Education Research Practice*. 13, 120–127.
- MORA, W.M. (2009). Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible ante la crisis planetaria: demandas a los procesos formativos del profesorado. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, Bogotá, n. 26, Segundo semestre, 7-35.
- PARGA, D.L. (2015). Conhecimento didático do conteúdo sobre a química verde: o caso dos professores universitários de química. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, Bogotá, n.38, 167-182.
- PETERSON, R.; Wood, P.W. (2015). *Sustainability: Higher Education's New Fundamentalism*. *National Association of Scholars: NAS*.
- RUSCHEINSKY, A. (2015). A temática ambiental difusa na universidade: emergências, traduções e atores estratégicos. In: A.F.S. Guerra, (Org.). *Ambientalização e sustentabilidade nas universidades: subsídios, reflexões e aprendizagens* (pp. 67-81). Itajaí: UNIVALI Editora.
- ZUIN, V.G. (2010). A inserção da dimensão ambiental na formação inicial de professoras/es de Química: um estudo de caso. *Tese de doutorado*, Universidade de São Paulo, São Paulo.

