



remaea

A ambientalização curricular no ensino superior: uma análise de 9 cursos de licenciatura em química do nordeste brasileiro

Norma Nancy Emanuelle Silverio da Silva¹
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4985-7470>

Karen Cavalcanti Tauceda²
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6234-9951>

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo analisar quais os conhecimentos propostos por nove cursos de licenciatura em química que pressupõem a ambientalização curricular no ensino superior. A pesquisa classifica-se como exploratória, descritiva e documental, numa abordagem qualitativa, com uso da técnica de análise de conteúdo e aplicação dos Indicadores da Rede ACES. Foram analisadas 44 disciplinas que apresentaram conteúdos envolvendo a problemática socioambiental. Os resultados indicam um processo paulatino de ambientalização curricular no ensino superior, tanto no que se refere à inclusão da dimensão ambiental (art. 11 da PNEA), quanto ao alinhamento aproximativo às características propostas pela Rede ACES. Todos os nove cursos apresentaram componentes curriculares com potencialidades para o debate em torno da problemática socioambiental, mas estruturados numa proposta epistemológica disjuntiva do conhecimento, o que não se coaduna com a necessária visão complexa das múltiplas causas dos problemas socioambientais.

Palavras-chave: Ambientalização curricular. Ensino Superior. Licenciatura em Química.

¹ Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre/RS, Brasil, mestre em Ciências pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2015), especialista em Gestão de Políticas Públicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2011) e graduada em Direito pela Universidade Católica de Pernambuco (2005). E-mail: normanancy@hotmail.com.

² Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas (1994) e Graduação em Bacharelado em Zoologia (1999) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), mestrado (2010) e doutorado (2014) em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde pela UFRGS, Pós-doutorado em Educação em Ciências - Formação de professores (2015) pela Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES). Professora de graduação no Campus Litoral Norte, Departamento Interdisciplinar, do PPG Educação em Ciências/UFRGS e do MNPEF da Sociedade Brasileira de Física, UFRGS, Porto Alegre/RS, Brasil. E-mail: ktauceda@gmail.com

Ambientalização curricular em la educación superior: un análisis de 9 cursos de licenciatura em química em el noreste de Brasil

Resumen: El presente trabajo tiene como objetivo analizar los saberes propuestos por nueve carreras de grado em química que presuponem la ambientalización curricular em la educación superior. La investigación se clasifica em exploratoria, descriptiva y documental, em un enfoque cualitativo, utilizando la técnica de análisis de contenido y aplicación de los Indicadores de la Red ACES. Se analizaron 44 temas que presentaron contenidos que involucran la problemática socioambiental. Los resultados indican un proceso gradual de ambientalización curricular em la educación superior, tanto em cuanto a la inclusión de la dimensión ambiental (art. 11 del PNEA) como em el alineamiento aproximado a las características propuestas por la Red ACES. Los nueve cursos presentaron componentes curriculares con potencial para el debate em torno a cuestiones socioambientales, pero estructurados em una propuesta epistemológica disyuntiva del conocimiento, que no está em consonancia con la necesaria visión compleja de las múltiples causas de los problemas socioambientales.

Palabras clave: Ambientalización curricular. Enseñanza superior. Graduación de Química.

Curriculum environmentalization in higher education: an analysis of 9 undergraduate chemistry courses in northeastern Brazil

Abstract: The present work aims to analyze the knowledge proposed by nine degree courses in chemistry that presuppose curricular environmentalization in higher education. The research is classified as exploratory, descriptive and documentary, in a qualitative approach, using the technique of content analysis and application of the ACES Network Indicators. We analyzed 44 subjects that presented contents involving the socio-environmental problem. The results indicate a gradual process of curricular environmentalization in higher education, both in terms of the inclusion of the environmental dimension (art. 11 of the PNEA), and in the approximate alignment with the characteristics proposed by the ACES Network. All nine courses presented curricular components with potential for debate around socio-environmental issues, but structured in a disjunctive epistemological proposal of knowledge, which is not in line with the necessary complex view of the multiple causes of socio-environmental problems.

Keywords: Curriculum environmentalization. University education. Chemistry graduation.

Linhas introdutórias

Um breve olhar sobre os fatos mais recentes ocorridos em 2021, ancorados em algumas das mais importantes pesquisas, e percebemos a gravidade e os reflexos da crise socioambiental: garimpagem ilegal no Brasil provoca desmatamento, contaminação de águas, solos e ar por substâncias tóxicas (mercúrio), afetando povos indígenas e populações ribeirinha (BERNARDES, 2021); desmatamento da floresta amazônica ultrapassa 10.222 Km² (área equivalente a 7 vezes a cidade de São Paulo), considerada a pior marca nos últimos 10 anos, superando em 31% o registrado em 2020 (FONSECA *et al*, 2021); Relatório Especial do Painel Intergovernamental sobre o Clima (IPCC) da ONU afirma que o mundo se aproxima de

um colapso climático, soando como um alerta vermelho para humanidade ao anunciar os impactos do aquecimento global de 1,5 ° C acima dos níveis pré-industriais (IPCC, 2021); inúmeros registros de chuvas torrenciais provocando enchentes, inundações, desastres e mortes em várias partes do Brasil e do mundo.

A crise socioambiental, fruto das sociedades pós-modernas globalizadas, guiadas pelos interesses capitalistas, da relação predatória entre o homem e a natureza, hoje é uma realidade fortemente sentida em várias partes do mundo, sendo considerada uma crise civilizatória (FARIA; GUIMARÃES, 2021).

Em um cenário de crises múltiplas (pandêmica, econômica, ambiental, climática, social, política, cultural), a busca por soluções apontam para vários caminhos, mas como propunha Paulo Freire, toda transformação social perpassa pela educação, razão pela qual acreditamos que a Educação Ambiental (EA) pode e deve ser instrumento de fundamental importância para “a construção de novas relações sustentáveis entre sociedade e natureza” (FARIA; GUIMARÃES, 2021, p. 139). E, considerando o disposto no art. 11³ da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei nº 9.795/99, analisaremos o importante papel a ser desempenhado pelas Universidades, precipuamente, no que se refere a formação inicial do professor.

As Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) são centros de formação educativa e desenvolvimento de pesquisas, tecnologias, inovações, que devem atuar não só para a formação profissional, mas, principalmente, a formação do ser humano para o exercício da cidadania, que seja reflexiva, significativa e transformadora, que proporcione aos indivíduos a capacidade de compreender de maneira mais completa, de interpretar, de refletir e de fazer uma leitura crítica da realidade, das múltiplas e complexas causas da problemática socioambiental, das inter-relações decorrentes da relação sociedade x natureza, motivando-os a assumirem suas responsabilidades na construção de sociedades socioambientalmente sustentáveis, justas e igualitárias. A universidade precisa assumir seu papel, sua responsabilidade e compromisso com a sociedade, buscando contribuir para a superação dos diversos problemas da contemporaneidade, em níveis locais, regionais e globais.

³ Art. 11. A dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas.

A Ambientalização Curricular (AC) do ensino superior é tema que vem conquistando relevante espaço nas pesquisas nacionais e internacionais (JUNYENT *et al*, 2003; BONIL, 2012; GUERRA; FIGUEIREDO, 2014; WACHHOLZ; CARVALHO, 2015; MOTA; KITZMANN, 2018), caracterizada por “um processo complexo que envolve a integração de valores socioambientais nos currículos” (MOTA; KITZMANN, 2018, p. 318).

As IFES brasileiras vêm, paulatinamente, “assumindo sua responsabilidade na formação dos sujeitos e na preparação das futuras gerações para a construção de uma sociedade mais sustentável e justa” (WACHHOLZ; CARVALHO, 2015, p. 283). Mas a AC ainda demanda por mais pesquisas que possam contribuir para a sua concretização prática no ensino superior, ante os desafios e dificuldades enfrentadas pelas IFES na sua implementação, especialmente, as do nordeste brasileiro e os cursos de ciências da natureza (MOTA; KITZMANN, 2017). As diagnoses das pesquisas realizadas sobre a temática em discussão apontam as fragilidades do processo de AC e indicam a necessidade de superação do paradigma cartesiano, que separa os saberes, rumo ao paradigma da complexidade, do pensamento crítico-reflexivo, significativo e do diálogo de saberes, contexto ideal para a realização da EA no ensino superior.

O presente artigo apresenta o resultado de uma das etapas de uma pesquisa de doutorado em desenvolvimento, na qual almejamos investigar quais os conhecimentos propostos nas licenciaturas em ciências da natureza (química, física e biologia) que pressupõem a AC de nove Universidades Públicas do Nordeste Brasileiro. No presente artigo, apresentamos os resultados da análise da AC dos cursos de licenciatura em química.

A pesquisa foi orientada pelo seguinte questionamento: quais conhecimentos são propostos para a licenciatura em química, que pressupõem a ambientalização curricular? Importa compreendermos como os professores de química em formação estão sendo preparados para lidar com a crise socioambiental, reconhecendo a complexidade de suas causas e efeitos; e quais estratégias educativas implementadas pelos cursos analisados indicam a possibilidade de favorecer a AC, de modo que possamos realizar uma reflexão comparativa de alguns aspectos comuns dessas estratégias a fim de contribuir com o debate em torno do tema, bem como para o fortalecimento e consolidação da Educação Ambiental no Ensino Superior no Brasil.

Percurso metodológico

A presente pesquisa, de acordo com seu objetivo, classifica-se como descritiva e documental, realizada numa abordagem qualitativa, com uso de processos reflexivos, interpretativos e analíticos dos cursos de formação inicial do professor de química. De acordo com Gil (2008, p. 41) a pesquisa qualitativa é “um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano”, neste caso, almejamos compreender e desvelar a AC no ensino superior.

O *lócus* da pesquisa foram 9 (nove) Universidades Federais do Nordeste Brasileiro. Foi selecionada uma Universidade de cada um dos 9 Estados do Nordeste. Nos Estados com mais de uma IFES, o critério de seleção foi a antiguidade. As IFES selecionadas foram: UFS, UFC, UFPI, UFMA, UFPE, UFAL, UFBA, UFPB e UFRN. Foram analisados 9 cursos de licenciatura em química, sendo 1 em cada universidade.

Como fontes escritas e primárias da investigação, foram analisados os currículos dos cursos, com ênfase nas ementas das disciplinas. Objetivou-se com esta abordagem compreender os fenômenos a partir dos escritos oficiais institucionais (PPC's) acerca da inclusão da temática ambiental nos currículos dos cursos investigados. Optou-se por analisar os PPC's em vigor dos cursos ofertados na modalidade presencial, na unidade sede das IFES, disponíveis no site do curso ou fornecidos via Serviço de Acesso à Informação da instituição.

Para a análise e interpretação dos dados documentais foi utilizada a Análise de Conteúdo proposta por Laurence Bardin (1979), por ser uma técnica que “possibilita a descrição do conteúdo manifesto e latente das comunicações” (GIL, 2008, p. 89). A análise de conteúdo foi realizada em três etapas: a) pré-análise, momento em que realizamos a leitura flutuante dos PPC's dos cursos buscando entender o seu conteúdo e organização, em seguida foi constituído o *corpus* (com a representatividade e pertinência da análise temática), a formulação de hipóteses e a preparação do material; b) exploração do material, na qual realizamos o recorte das unidades de registro e contexto, codificamos e categorizamos o material, pelo critério léxico, enumeramos o material de acordo com a presença da temática, frequência e intensidade; e c) por fim, realizamos o tratamento dos resultados e análise

interpretativa para construção do relatório de pesquisa, momento em que se buscou tornar válido os dados obtidos (BARDIN, 1979).

Dentre as modalidades de análise de conteúdo propostas por Bardin (1979), optamos pela análise temática, que consiste em “descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação, cuja presença ou frequência signifiquem alguma coisa para o objeto analisado” (MINAYO, 2008, p. 316), uma vez que objetivamos identificar indícios de AC, por meio da inclusão da temática socioambiental nos currículos e ementas das disciplinas dos cursos, que demonstrem uma formação ambientalmente orientada. A análise de conteúdo foi realizada com fulcro na inferência específica, ou seja, na presença da temática socioambiental e não na frequência de sua aparição (BARDIN, 1979).

Após análise preliminar dos documentos, onde buscamos compreender, dentre outros aspectos, a estrutura e contexto de construção dos PPC's, iniciamos a exploração do material. Nesta etapa foram localizadas 3.633 disciplinas, entre obrigatórias e optativas. Com o recorte das unidades de registro e contexto, extraímos 44 disciplinas que apresentaram conteúdo abordando expressamente as questões socioambientais. Sendo 22 disciplinas obrigatórias e 22 disciplinas optativas.

A identificação das disciplinas foi realizada por buscas sistemáticas da temática com uso dos seguintes descritores: o radical ambient; ecologia; ecológico; sociedade; social; o radical sustent; resíduo; poluição; água; ar; solo; biosfera; o radical degrad; o radical natur. Os descritores emergiram da etapa de pré-análise dos PPC's e foram categorizados pelo critério léxico. A intenção desta etapa era perceber a presença de conteúdos abordando especificamente as questões ambientais.

Entretanto, a fim de ampliar as possibilidades de análise e escopo, fortalecer e subsidiar nossas inferências e hipóteses, optamos por agregar a etapa de categorização dos descritores temáticos, de forma adaptada, os 10 Indicadores propostos pela Rede Ambientalização Curricular do Ensino Superior (ACES).

A Rede ACES foi constituída no ano de 2000, com a participação de onze Instituições de Ensino Superior, sendo seis da América latina e cinco da Europa, cujo objetivo foi a construção de um instrumento contendo as características fundamentais e necessárias para uma AC no ensino superior (JUNYENT; GELI; ARBAT, 2003). Adaptamos os 10 indicadores, com

a seleção de alguns dos principais itens de cada indicador proposto, a fim de viabilizar sua aplicação no contexto de análise exclusivamente documental, visto que os mesmos foram planejados para serem analisados em diversos contextos acadêmicos, além do currículo prescrito. No Quadro 1 listamos os indicadores e itens selecionados para guiar a nossa análise documental.

Quadro 1: Lista dos 10 indicadores de ambientalização curricular e itens selecionados para análise.

INDICADOR	Itens analisados
1. Compromisso para a transformação das relações sociedade - natureza	1.1. Presença de conteúdos que abordem a problemática Sociedade-Natureza. 1.2. Ações que aparecem na dinâmica de justificativa a respeito da Sociedade – Natureza.
2. Complexidade (visão de mundo)	2.1. Existência de materiais que recontextualizem a disciplina: história da ciência, filosofia. 2.2. Princípios: sistêmico, dialógico e holograma; 2.3 Interpretação complexa da realidade; 2.4 Análise das causas e efeitos dos problemas; 2.5 Abertura para a criatividade / imaginação em busca por interpretações e soluções (positivo, concreto, abstrato) para a realidade.
3. Ordem disciplinar: flexibilidade e permeabilidade	3.1. Participação de diferentes profissionais ou áreas de conhecimento; 3.2. Espaços de intercâmbio de profissionais na construção de ações disciplinares e não disciplinares; 3.3. Incorporação de emergentes; 3.4. Proporção entre obrigatória e eletiva.
4. Contextualização (local -regional - global)	4.1 Grau de incorporação dos problemas locais; 4.2 Presença significativa de áreas de outros campos conhecimento; 4.3 Grau de incorporação de problemas globais.
5. Levar em conta o sujeito na construção do conhecimento	5.1. Formas de definição dos conteúdos; 5.2. Itinerários / adaptações curriculares.
6. Considerar os aspectos cognitivos e afetivos dos envolvidos	6.1. Intenção explícita de trabalhar os aspectos não exclusivamente conceitual; 6.2. Valorização das várias formas de conhecimento; 6.3. Proposta de projetos de ação e intervenção na realidade; 6.4. Estímulo às diferentes linguagens; 6.5. Reconhecimento das diferenças e do multiculturalismo.
7. Coerência e reconstrução entre a teoria e a prática.	7.1. Coerência entre discurso e práticas desenvolvidas.
8. Orientação prospectiva de cenários alternativos	8.1. Promoção da formação de profissionais comprometidos com as gerações futuras; 8.2. Uso de opções tecnológicas usuais (mais comuns) e alternativas.

9. Adequação metodológica	9.1. Presença de estudos de campo; 9.2. Uso de metodologia de resolução de problemas; 9.3. Uso de metodologias participativas.
10. Espaços de reflexão e participação democrática.	10.1. Práticas de trabalho participativo e colaborativo; 10.2. Práticas de auto – regulação e quebra de relações lineares; 10.3. Formas de construção do currículo.

Fonte: adaptado de JUNYENT; GELI; ARBAT, 2003

A utilização dos indicadores da Rede ACES foi escolhida por sua construção se realizar no contexto do paradigma da complexidade. Acreditamos que a AC demanda a complexização do conhecimento, o diálogo dos saberes (MORIN, 2002, 2011; LEFF, 2012, 2018; CAPRA, 2005) em busca de uma aprendizagem significativa crítica (MOREIRA, 2000), uma vez que no cenário de crise socioambiental vivenciada torna-se urgente e necessário transformar os processos educativos para o desenvolvimento de uma educação reflexiva, crítica, complexa e significativa, dentro do paradigma da complexidade, no qual o foco deixa de ser o conhecimento isolado das partes (fatos e conhecimentos), a fim de possibilitar a percepção e compreensão ampla e complexa das relações tanto entre as partes, quanto entre estas e o todo “em relações que são conjuntamente antagônicas, complementares e concorrentes, numa postura reflexiva crítica que favorece a uma práxis transformadora” (GUIMARÃES; CARTEA, 2020, p. 37-38).

A educação ambiental no ensino superior: fundamentos legais

A Educação Ambiental no ensino superior está bem consolidada no ordenamento jurídico brasileiro. No art. 2º da Lei 9.795/99, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) do Brasil, temos o fundamento legal norteador da AC no ensino superior: “Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (BRASIL, 1999).

O supracitado dispositivo legal se alinha ao disposto na Constituição Federal (1988), em seu art. 225, §1º, inciso VI:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. § 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: VI – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988).

A promoção da EA em todos os níveis e modalidades de ensino formal é uma garantia constitucional que almeja dá efetividade ao princípio da solidariedade ambiental entre as presentes e as futuras gerações, além de política pública instituída pela PNEA, razão pela qual devem ser observadas por todas as instituições de ensino, conforme art. 3º da PNEA:

Art. 3º Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo: II - às instituições educativas, promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem (BRASIL, 1999).

A EA deverá ser desenvolvida no âmbito curricular “como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal” (art. 10, PNEA). E considerando que a efetividade da EA impõe um novo fazer educativo, se faz necessário fortalecer e investir especial atenção à formação inicial do professor. O artigo 11 da PNEA é uma das inquietações que guiaram a presente pesquisa. O dispositivo trata sobre a obrigatoriedade de a dimensão ambiental ser incluída no currículo de todos os cursos de formação inicial de professores.

Acreditamos que a formação do professor merece total atenção no que se refere a efetividade da EA. Medina (2003, p. 9) afirma que “um dos grandes problemas para a inserção da EA na escola é justamente a falta de capacitação dos professores”. É neste sentido que consideramos o art. 11 da PNEA um dos mais importantes e que requer atenção e investimento na formação inicial do professor, de modo que o mesmo seja capaz de refletir, crítica e significativamente, sobre as causas e as consequências da problemática socioambiental.

A efetividade e aplicabilidade dos normativos mencionados exigiu regulamentação específica, o que foi realizado pelo Decreto nº 4.281/02, bem como pela Resolução nº 02/12 do Conselho Nacional de Educação que estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA).

Almejando contribuir com a aplicabilidade da EA, a DCNEA expõe que a mesma deve ter um enfoque holístico, humanista, que promova conhecimentos, habilidades, valores e atitudes de respeito a toda forma de vida, a igualdade, a justiça e a proteção da natureza (art. 3º), nutrindo o sentimento de responsabilidade cidadã ativa e recíproca entre indivíduos em sociedade e em suas relações com a natureza (art. 4º), em respeito a pluralidade de ideias, numa abordagem interdisciplinar que inclua as dimensões políticas, pedagógicas (art 5º), socioculturais, econômicas, na perspectiva de promover uma educação politizada, crítica (art. 6º), considerando o meio ambiente em sua totalidade.

Esta é a estrutura do ordenamento jurídico brasileiro que fundamenta a Educação Ambiental e que nos provoca a curiosidade de saber de que maneira estes normativos vem sendo observados pelas universidades públicas brasileiras, especialmente, pelos cursos de formação inicial do professor, ante a gravidade da crise socioambiental vivenciada que:

Requer educadores comprometidos, como militantes radicais (que vão à raiz) dessa causa, como ‘sujeitos ecológicos’ transformados e transformadores, capazes de superar as armadilhas paradigmáticas, dinamizando movimentos sociais contrahegemônicos em suas esferas públicas de atuação (GUIMARÃES; CARTEA, 2020, p. 38).

De acordo com Ruscheinsky (2012), ainda que muitos professores reconheçam as múltiplas crises que emergem da modernidade, eles não conseguem discernir sobre as complexas redes de conexões que estão implicadas nestas crises, uma vez que, “[...] são fruto de uma educação centrada na transmissão do conhecimento, em uma relação unilateral de ensinar-aprender, frutos de um modelo que hoje não dá conta da complexidade ou de uma visão sistêmica” (RUSCHEINSKY, 2012, p. 123).

É urgente e necessário promover uma EA que seja crítica, emancipadora, libertadora, transformadora, que promova um novo “modo de ser e estar no mundo, um modo dialógico, inclusivo e solidário”, e que forme professores “transformados e transformadores” (GUIMARÃES; CARTEA, 2020, p. 41).

Olhando para a formação inicial do professor de química, temos as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (Parecer nº 1.303/2001 do Conselho Nacional de Educação – CNE/MEC) determinando que o ensino de química deve ser capaz de promover no discente a capacidade de “compreender e avaliar criticamente os aspectos

sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade” (BRASIL, 2001, p. 7). Esta orientação se alinha aos anseios dos novos paradigmas educacionais, ao propor que as questões ambientais sejam tratadas em suas inter-relações complexas com as demais questões em torno da realidade, que necessariamente, estão implicadas a compreensão das estruturas políticas e econômicas e suas relações com o meio ambiente.

Muito mais do que promover mudanças comportamentais e conscientização ambiental da proteção e uso sustentável do meio ambiente, a EA deve promover a formação de indivíduos críticos, politizados, participativos e comprometidos com o combate de todas as formas de injustiças e insustentabilidade socioambiental, de modo que “não basta formar sujeitos ecologicamente conscientes se eles também não forem politicamente atuantes” (LAYRARGUES, 2020, p. 62).

Indícios de ambientalização curricular de nove cursos de licenciatura em química

Iniciamos nossa análise e discussão dos resultados apresentando no Quadro 2 o contexto quântico do qual foram extraídas as 44 disciplinas investigadas. E como resultado, percebemos de pronto que todos os 9 cursos trabalham as questões ambientais, ainda de forma pontual e disciplinar, no contexto paradigmático disjuntivo.

Quadro 2: Lista comparativa entre o quantitativo de disciplinas ofertadas e as investigadas

Universidade	Total de Disciplinas Obrigatórias	Total de Disciplinas optativas	Disciplinas obrigatórias abordando a temática ambiental	Disciplinas optativas abordando a temática ambiental
UFS (2019)	43	38	7	6
UFRN (2020)	44	28	5	0
UFAL (2007)	38	12	3	1
UFMA (2013)	40	6	3	0
UFBA (2005)	37	46	3	6
UFPI (2006)	45	Não informado	1	Não informado

UFC (2005)	31	37	0	3
UFPB (2011)	39	31	0	2
UFPE (2009)	39	10	0	4
TOTAL DE DISCIPLINAS ANALISADAS			22	22

Fonte: elaborado pelas autoras.

O curso ofertado pela Universidade Federal de Sergipe (UFS) foi o que mais apresentou disciplinas enquadradas no escopo da pesquisa, ou seja, um total de 13 disciplinas, sendo 7 obrigatórias (Química Ambiental; Química e Educação Ambiental; Laboratório de Química Inorgânica; Química dos Compostos Orgânicos I, II e III; e Química de Biomoléculas) e 6 optativas (Poluentes Orgânicos; Monitoramento Ambiental; Análise de Petróleo no Meio Ambiente; Educação e Ética Ambiental; Química dos Produtos Naturais).

O PPC da UFS releva um currículo com fortes tendências a AC pela diversidade de temas capazes de serem abordados nas disciplinas. Sabemos das dificuldades enfrentadas pelos cursos ao construírem seus currículos ante o vasto conteúdo disciplinar a ser cumprido em cargas horárias por vezes insuficientes, sacrificando conteúdos emergentes, como a temática ambiental, relegada a projetos ou disciplinas isoladas. Sem olvidar das questões implicadas entre o currículo prescrito e o real praticado em sala de aula (o qual não é objeto de nossa pesquisa), acreditamos que a UFS caminha para um ensino ambientalizado e possui potencial para de servir de exemplo aos outros cursos, no que se refere ao esverdeamento dos seus currículos, dando conta das normas de orientação curricular e fortalecimentos da EA no ensino superior. Neste mesmo sentido, caminha o curso da UFRN, que apresenta um currículo com 5 componentes obrigatórios relacionados às questões ambientais (Experimentação e Ensino de Química; Química Ambiental; Projetos Escolares e o Ensino de Química; Química Orgânica Biológica I; e Biodiversidade).

Consideramos de extrema relevância que a discussão em torno das questões ambientais se realize no paradigma da complexidade, no diálogo dos saberes, com uso de técnicas interdisciplinares, que unam conhecimentos separados pelas disciplinas, questões que discutiremos ao analisar os PPC's a luz dos 10 indicadores da Rede ACES, em sequência.

De um modo geral, percebemos que a tendência dos cursos é trabalhar as questões ambientais em disciplinas obrigatórias, e apenas uma minoria (UFC, UFPB e UFPE) atribui essa

possibilidade aos componentes optativos, os quais, por sua própria natureza, dependem do interesse do discente cursá-las ou não (o que também é uma tendência no que se refere a flexibilização curricular e liberdade de escolha do discente na construção do seu conhecimento, fortalecendo suas habilidades). O PPC da UFPE foi o único a apresentar apenas um componente curricular (Química e Educação Ambiental) abordando a dimensão ambiental, com conteúdos que não dão conta da diversidade e complexidade envoltos no tema.

Consideramos que estas IES (UFC, UFPB e UFPE) indicam certa fragilidade curricular e que nos leva a supor que há uma ausência de interesse e compromisso dessas instituições com a gravidade da problemática socioambiental. Reconhecemos as possibilidades dos currículos ocultos divergirem destas evidências e achados, fato que pode provocar inquietações e surgimento de novas pesquisas.

Em sequência, discutiremos a segunda fase de análise dos documentos. Conforme indicado no percurso metodológico, buscamos identificar de que forma os 9 PPC's de Cursos de Licenciatura em Química investigados se aproximam dos 10 indicadores que caracterizam a AC no ensino superior, como proposto pela Rede ACES. O resultado, em síntese, consta do Quadro 3.

Quadro 3: Lista de indicadores cumpridos por universidade

Universidade	Indicadores da Rede ACES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
UFPE	P	P	P	P	P	P	S	S	P	P
UFMA	P	P	P	P	N	P	S	S	P	N
UFS	P	P	P	N	N	P	S	S	P	P
UFBA	P	P	P	N	N	P	S	P	P	N
UFPI	P	P	P	N	N	P	S	P	N	N
UFAL	P	P	P	N	N	P	S	P	N	N
UFC	N	N	P	N	N	P	S	P	N	N
UFPB	N	N	P	N	N	P	S	P	N	N
UFRN	N	N	P	N	N	P	S	P	N	N

Legenda: S - cumpre; N - não cumpre; P - cumpre parcialmente.

Fonte: elaborado pelas autoras.

Numa rápida leitura do Quadro 3, verificamos que a diagnose inicialmente apontada a respeito da fragilidade do currículo do curso ofertado pela UFPE (que apresenta apenas um componente curricular optativo com a inclusão da temática ambiental) é fortemente refutada pelos resultados positivos obtidos na análise do PPC a luz dos Indicadores da Rede ACES. Esta constatação só reforça nosso entendimento de que uma simples análise de conteúdo temática talvez não seja capaz de desvelar o verdadeiro esverdeamento curricular, sendo bastante relevante e pertinente a proposta dos indicadores da Rede ACES, que guia a análise para as múltiplas questões que caracterizam a AC.

A UFPE, repita-se, apesar de apresentar apenas uma disciplina com previsão expressa de temas ambientais, foi a única instituição que mais se aproximou do cumprimento integral dos indicadores da Rede ACES, se destacando por apresentar o currículo com mais evidência de AC. Já a UFC, UFPB e UFRN, foram as que mais se distanciaram das características de AC, ambas com o mesmo resultado de 6 indicadores não cumpridos, 3 parcialmente cumpridos e 1 cumprido. Passaremos a analisar cada um dos indicadores.

Ao analisarmos qual a visão de mundo (concepções, valores, atitudes) é promovida na perspectiva de ação transformadora das relações entre sociedade e natureza (meio sociocultural e natural), constatamos que 6 dos 9 cursos continham disciplinas com conteúdos abordando as relações e problemáticas entre Sociedade-Natureza. A AC pressupõe o debate reflexivo e crítico das complexas inter-relações entre o homem e a natureza que provocaram a crise socioambiental.

Nenhum dos cursos apresentou o pensamento complexo e os princípios do paradigma da complexidade, no que se refere a forma de ver, sentir e estar no mundo. Um indicativo de que o ensino ofertado se realiza no paradigma cartesiano, disjuntor, que pressupõe a separação dos saberes em disciplinas. Entretanto, o curso ofertado pela UFPE apresentou ao menos 3 disciplinas abordando princípios sistêmicos de cruzamento e interação dos conteúdos, com indícios de explicação múltipla da realidade, na perspectiva dialógica, viabilizando a criatividade/imaginação na busca por soluções e interpretações para as questões da realidade, apesar das disciplinas não tratarem expressamente da temática ambiental.

Todos os 9 cursos apresentaram a característica do segundo indicador ‘Ordem disciplinar: flexibilidade e permeabilidade’, ao possibilitarem a presença de diversas áreas de conhecimentos nos seus currículos, viabilizando o intercâmbio de profissionais na construção de práticas disciplinares, bem como incorporando uma diversificada lista de temas emergentes, com indicativo de práticas interdisciplinares. Destacamos o curso ofertado pela UFAL que apresentou sete módulos de uma disciplina intitulada ‘Projetos Integradores’, que objetiva integrar as disciplinas ofertadas em cada semestre letivo, através de atividades interdisciplinares. Estas disciplinas apresentam uma proposta metodológica bastante interessante ao possibilitar que conteúdos separados disciplinarmente sejam ligados, religados e conectados, possibilitando uma aprendizagem complexa, integral das temáticas debatidas, sendo o espaço ideal para inclusão das questões socioambientais, que permeiam ou deveriam permear todas as disciplinas. Este curso apresenta uma possibilidade de superar o que Carvalho (2020) chama de “não lugar da EA” provocado pela transdisciplinaridade, que “consolidou a posição periférica da EA como projeto, atividade pontual e esporádica, sem continuidade nem centralidade no processo formativo, no currículo e na instituição escolar” (CARVALHO, 2020, p. 47).

Os cursos ofertados pela UFMA e UFPE foram os únicos que apresentaram conteúdos prevendo a integração entre conhecimentos científicos e sua aplicabilidade no contexto da realidade social local. Mas apenas a UFMA incorporou expressamente conteúdo voltado para a problemática socioambiental em nível global. Estas duas instituições apresentaram características de contextualização da problemática socioambiental com a realidade social, possibilitando que o aluno compreenda sua responsabilidade na busca por soluções para as crises múltiplas da contemporaneidade ao qual está inserido, especialmente, a problemática socioambiental. É necessário destacar que a formação do professor deve ser orientada para o exercício responsável da sua cidadania, para a reflexão crítica da realidade política, econômica, socioambiental em que está inserido e assim participar do combate aos problemas do seu entorno e dos graves problemas socioambientais planetário, estando consciente de que não é “um ser não apenas no mundo, mas com o mundo e com os outros. Um ser capaz de intervir no mundo e não só de a ele se adaptar” (FREIRE, 2000, p. 20).

O PPC do curso ofertado pela UFPE foi o único a indicar que leva em conta o sujeito na construção do conhecimento, na disciplina 'Fundamentos Psicológicos da Educação', prevendo a articulação entre teoria e prática, ancorada no conhecimento prévio do aluno e no seu papel na construção do conhecimento. Entretanto, a referida disciplina, em que pese se alinhar ao indicador de aprendizagem significativa pela participação do sujeito na construção do seu conhecimento, não contém conteúdo que proponha discussões em torno da problemática ambiental, mas esta formação inicial demonstra um potencial transformador das práticas pedagógicas dos futuros professores.

O indicador seis 'Aspectos cognitivos e afetivos dos envolvidos', que propõe identificar o fornecimento de suporte integral (material, estrutural, pedagógico, psicológico) para a formação de habilidades, construção de conhecimentos e produção de diferentes formas de expressão (arte, religião, filosofia, política), foi cumprido parcialmente pelos 9 cursos, uma vez que apresentaram intenção de trabalhar aspectos não exclusivamente conceitual, com indicações de valorização das várias formas de conhecimento. Entretanto, apenas a UFMA apresentou propostas de ação e intervenção na realidade, e apenas na UFBA há indicativo de estímulo às diferentes linguagens e formas de expressão (artística). No que se refere ao reconhecimento das diferenças e do multiculturalismo, apenas 5 cursos atenderam parcialmente (UFMA, UFBA, UFS, UFPE, UFAL).

O sétimo indicador que trata da coerência e reconstrução entre teoria e prática, especificamente, entre discurso e práticas indicadas (para ensino e avaliação) foi o único a ser cumprido integralmente pelos nove cursos investigados, os quais, de formas diversas, mas confluentes, apontam para a articulação entre teoria e prática. Talvez este seja um dos temas mais presentes nos currículos de modo geral, mas, ao mesmo tempo, um dos mais conflituosos em suas compreensões e concretudes reais (questões que fogem do escopo de nossa análise).

Na perspectiva de orientação prospectiva de cenários alternativos, onde haja indicativos de reflexões e compromissos com a construção de novas formas de ver, ser e sentir no mundo, e da promoção da responsabilidade solidária das presentes gerações com as futuras, destacam-se os cursos vinculados à UFPE, UFS e UFMA, por serem os únicos a

cumprirem este item de forma integral, especialmente, no que se refere a promoção da formação de profissionais comprometidos com as futuras gerações.

O indicador nove 'Adequação metodológica' apenas foi verificado em 4 PPC's (UFPE, UFMA, UFBA e UFS), de forma parcial. Verificamos que os quatro cursos apresentaram possibilidades de atividades de campo, mas só a UFPE e a UFS propõem a metodologia de resolução de problemas. E nenhuma das instituições apresentaram indicativos de uso de metodologias participativas nos currículos das disciplinas ofertadas.

O último indicador trata dos espaços de reflexão e participação democrática, caracterizado pela previsão de estratégias e espaços que viabilizem a participação democrática e reflexiva de todos os agentes, com autonomia para a tomada de decisões e capacidade para implementá-las. Verificamos que apenas os cursos da UFPE e da UFS atenderam parcialmente. Ambas apresentam indicativos de metodologias de reflexão e participação. A UFS propõe trabalhos participativos e colaborativos em sala de aula e a UFPE formas de construção do currículo aberto com possibilidades de trabalhos de campo ou em grupos.

Após análise dos 10 indicadores, constatamos que os indicadores 4 (contextualização), 5 (consideração do sujeito na construção do conhecimento) e 10 (espaços participação democrática) foram os menos observados pelos cursos.

As constatações ora expostas são refutáveis, isto porque, ainda que o discurso exposto nos currículos expresse um modelo ideológico institucional a ser observado, a sua aplicação prática depende da interpretação dada pelos sujeitos formadores, que no contexto de suas liberdades pedagógicas, lhes possibilitam adaptar o currículo, moldando-os pela sua visão de mundo, crenças, percepções do papel da Educação Ambiental, e tudo isso "implica reconhecer a existência de um distanciamento entre as propostas teóricas e sua aplicação em sala de aula" (BONIL, 2012, p. 147). Esta é uma variável que não foi testada na presente pesquisa, mas é reconhecida como um indicativo na construção do nosso entendimento sobre a realidade estudada.

Os PPC's analisados demonstram uma tendência fragmentária do ensino, promovendo uma visão também fragmentada dos conhecimentos propostos e da realidade, o que nos parece ser um obstáculo a ser superado, por dificultar o aprendizado significativo

da inteireza complexa da problemática ambiental. E reafirmamos que a AC no ensino superior requer uma educação ambiental integradora, que muito mais do que alguns poucos projetos interdisciplinares, proponha a junção dos conhecimentos, o diálogo de saberes, a complexidade ambiental na “articulação dos paradigmas científicos estabelecidos e as formas de complementaridade do conhecimento objetivo” que implica o “enlaçamento de práticas, identidades e saberes, de conhecimentos científicos e saberes populares; é a prática na qual o ser (individual e coletivo) se forja no saber” (LEFF, 2018, p. 8).

Considerações finais

A análise dos Projetos Pedagógicos de 9 Cursos de Licenciatura em Química ofertados por nove Universidades Federais do Nordeste Brasileiro nos anuncia um processo paulatino de ambientalização curricular no ensino superior, tanto no que se refere a inclusão da dimensão ambiental (art. 11 da PNEA), quanto ao alinhamento aproximativo às características dos indicadores da Rede ACES.

Os currículos analisados estão cheios de conteúdos específicos, mas que pouco ou quase nada, interagem com as questões da realidade, seja a nível local, seja a nível global. Mas todos os cursos apresentam componentes curriculares com potencialidades para o debate em torno da problemática socioambiental. Alguns cursos mais avançados, outros mais incipientes, mas todos ainda estruturados numa proposta epistemológica disjuntiva do conhecimento, o que não se coaduna com a necessária visão complexa das múltiplas causas dos problemas socioambientais.

A crise socioambiental vivenciada exige com urgência uma nova forma de fazer educativo, novas formas de ser, ver e sentir o mundo, que possibilitem aos indivíduos uma compreensão crítica, reflexiva, significativa e complexa da realidade. Por isso, consideramos necessária a realização de novas pesquisas que desvelem os reais desafios enfrentados pelas Universidades no esverdeamento dos seus currículos. Acreditamos que ainda há muito o que ser feito. As IFES precisam revisar, atualizar, aprimorar, repensar e redefinir suas ideologias expressas nos currículos dos cursos ofertados, pautando-se em um novo paradigma educacional, para que possam efetivamente contribuir com a construção de um novo mundo,

mais justo e ambientalmente sustentável. Sendo certo que “mudar é difícil, mas é possível” (FREIRE, 2000, p. 37).

Os resultados ainda indicam a necessidade de ouvirmos o que dizem os discentes e docentes dos cursos pesquisados, a fim de confrontarmos o discurso prescrito e o praticado em sala de aula, objetivo a ser realizado em uma próxima etapa da presente pesquisa.

Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

BERNARDES, J. **Desmatamento na floresta amazônica causado por mineração ilegal aumenta 90% entre 2017 e 2020**. Jornal da USP. Caderno Ciências Ambientais. 18.05.21. Disponível em: <https://jornal.usp.br/?p=415530>. Acesso em: 22 dez. 2021.

BONIL, J.; CALAFELL, G.; GRANADOS, J.; JUNYENT, M.; TARÍN, R. M. Un modelo formativo para avanzar en la ambientalización curricular: A training model for progress in curriculum ambientalização. **Profesorado: Revista de currículo e formación del profesorado**. v. 16, n. 2, p. 145-163, 2012. Disponível em: <https://www.ugr.es/~recfpro/rev162ART9.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Senado, 1988.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC. **PARECER N.º: CNE/CES 1.303/2001**. Brasília, 2001. Disponível em : <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf>. Acesso em 15 nov. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

CAPRA, F. **As conexões ocultas: ciência para uma vida**. São Paulo: Cultrix, 2005.

CARVALHO, I. C. M. A pesquisa em educação ambiental: perspectivas e enfrentamentos. **Revista Pesquisa em Educação Ambiental**, vol.15, n.1, p. 39-50, jun. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18675/2177-580X.2020-15126>. Acesso em: 12 ago. 2020.

FARIA, J.; GUIMARÃES, M. Possibilidades potentes para a formação de educadores ambientais: a “ComVivência Pedagógica”. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 38, n. 3, p. 138–158, 2021. DOI: <https://doi.org/10.14295/remea.v38i3.13419>. Acesso em: 15 nov. 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

FONSECA, A.; AMORIM, L.; RIBEIRO, J.; FERREIRA, R.; MONTEIRO, A.; SANTOS, B.; ANDRADE, S.; SOUZA JR, C.; VERÍSSIMO, Adalberto. **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal**. nov. 2021. Belém: Imazon. Disponível em: <https://imazon.org.br/imprensa/desmatamento-na-amazonia-de-janeiro-a-novembro-ultrapassa-10-mil-km%C2%B2-pior-marca-em-10-anos/>. Acesso em: 22 dez. 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008

GUERRA, A. F. S.; FIGUEIREDO, M. L. Ambientalização curricular na Educação Superior: desafios e perspectivas. **Educar em Revista** [online]. Edição Especial n. 3, p. 109-126, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.38110>. Acesso em: 15 jul. 2021.

GUIMARÃES, M.; CARTEA, P. Á. M. Rota de Fuga para Alguns, ou Somos Todos Vulneráveis? A Radicalidade da Crise e a Educação Ambiental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, n. especial, p. 21-43, jun. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/resa2020.v0i0.a40331>. Acesso em: 05 nov. 2020.

IPCC. **The Intergovernmental Panel on Climate Change**. In Press. 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Acesso em: 22 dez. 2021.

JUNYENT, M.; GELI, A. M.; ARBAT, E. **Características de la Ambientalización Curricular: Modelo ACES**. Universitat de Girona. Capítulo 1. 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/267259956>. Acesso em: 15 jun. 2021.

LAYRARGUES, P. P. Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada. **Ensino, Saúde e Ambiente**, n. especial, p. 44-48, jun. 2020. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/40204>. Acesso em: 15 jul. 2021.

LEFF, E. **Aventuras da epistemologia ambiental**: da articulação das ciências ao diálogo de saberes. São Paulo: Cortez, 2012.

LEFF, E. **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2018.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa crítica**. Versão revisada e estendida de conferência proferida no III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa (Peniche). Publicada nas Atas desse Encontro, p. 33-45, 2000. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2021.

MORIN, E. **A religação dos saberes**: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Salinas, 2011.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Acesso ao meio ambiente saudável é declarado um direito humano**. 2021. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/10/1766002>. Acesso em: 22 dez. 2021.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec, 2008.

MOTA, J. C.; KITZMANN, D. I. S. Um Estado da Questão sobre Ambientalização Curricular na Educação Superior brasileira: práticas, desafios e potencialidades. **REMEA - Rev. Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Rio Grande, v. 34, n. 3, p. 72-92, set./dez. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14295/remea.v34i3.7475>. Acesso em: 10 out. 2021.

MOTA, J. C.; KITZMANN, D. I. S. O Processo de Ambientalização Curricular na Educação Superior: uma Proposta Metodológica. **Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional**, v. 13, p. 318-334, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.35168/2175-2613.UTP.pens_ed.2018.Vol13.NEspecial.pp318-334. Acesso em: 10 out. 2021.

RUSCHEINSKY, A. **Educação Ambiental**: abordagens múltiplas. Porto Alegre: Penso, 2012.

WACHHOLZ, C. B.; CARVALHO, I. C. M. Indicadores de Sustentabilidade na PUCRS: Uma Análise a Partir do Projeto Rede de Indicadores de Avaliação da Sustentabilidade em Universidades Latino-Americanas. **Revista Contrapontos – Eletrônica**, v. 15, n. 2, p. 279-296, mai./ago. 2015. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/6968>. Acesso em: 15 set. 2021.

Submetido em: 30-12-2021

Publicado em: 17-06-2022