**ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS CURRÍCULOS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DAS ENGENHARIAS NA UFERSA, MOSSORÓ-RN, BRASIL[[1]](#footnote-1)**

Alan Martins de **Oliveira**1, Jacqueline Cunha de Vasconcelos **Martins**2,

Carlos Eduardo Diniz da **Silva**3

(1 – Universidade Federal Rural do Semiárido, Programa de Pós-Graduação em Cognição, Tecnologias e Instituições, alanmartins@ufersa.edu.br, <https://orcid.org/0000-0001-5696-3138>; 2 – Universidade Federal Rural do Semiárido, jacquelinevasconcelos@ufersa.edu.br, <https://orcid.org/0000-0002-3449-6409>; 3 – Universidade Federal Rural do Semiárido, Estudante do Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, carlos.silva61456@alunos.ufersa.edu.br, <https://orcid.org/0009-0000-3170-1449>)

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo avaliar, por meio de estudo de caso, a inserção da temática educação ambiental em sete cursos de graduação em engenharia da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), campus sede, localizado em Mossoró-RN. A metodologia foi dividida em duas etapas, análise dos Projetos Pedagógicos dos Cursos e documentos institucionais para levantamentos de ações de ensino, pesquisa e extensão referentes à temática ambiental em geral e educação ambiental especificamente, além da aplicação de questionário com docentes dos Núcleos Docentes Estruturantes (NDEs). Foi verificado que os cursos de engenharia não possuem em seus Projetos Políticos Pedagógicos de Cursos (PPCs) componente curricular de educação ambiental. Tanto a área ambiental como a educação ambiental especificamente são pouco abordadas nas ações de pesquisa e de extensão. Os docentes que atuam nos NDEs dos cursos, afirmaram compreender a importância da educação ambiental para a formação profissional das engenharias, porém essas percepções não refletem uma prática educativa integrada, contínua e permanente. Para a promoção de uma visão sistêmica e interdisciplinar dos problemas ambientais, considerando as dimensões ecológicas, sociais, econômicas, políticas, culturais e éticas dos futuros engenheiros, é importante considerar a inserção da educação ambiental na formação profissional e aprimoramento da qualidade dos cursos.

**Palavras-chave:** Engenharia e meio ambiente; Tema transversal; Núcleo Docente Estruturante.

**ENVIRONMENTAL EDUCATION APPROACH IN THE CURRICULUM AND IN THE PEDAGOGICAL PRACTICES OF ENGINEERING COURSES AT UFERSA, MOSSORÓ-RN, BRAZIL**

**Abstract:** This research aims to evaluate, through a case study, the inclusion of the Environmental Education (EE) theme in seven engineering undergraduate courses of the Federal Rural University of the Semi-Arid Region (UFERSA), at its main campus, located in Mossoró, a city in Rio Grande do Norte, Brazil. The methodology was divided into two steps: first, an analysis of the Courses’ Pedagogical Projects and institutional documents to gather information about teaching, research and extension activities related to the environment theme in general and, more specifically about EE, was conducted; then, a questionnaire was carried out with professors of the Core Teaching Groups (NDEs) of the courses. Through the analysys, it was possible to verify that the engineering courses do not present curriculum components related to EE. Both the environmental field and the EE, specifically, present little discussions in research and extension activities. Professors who are members of the Structuring Teaching Nuclei affirmed, through the questionnaire, that they understand the importance of EE to the professional training of the engineering field. However, these perceptions are not perceived in an integrated, continuous and permanent practice. In order to foster a systemic and interdisciplinary perspective of the environmental problems, considering the ecological, social, economic, political, cultural and ethical dimensions in the professional life of the future engineers, it is important to consider the integration of EE in the professional training curriculum and the improvement of the quality of these courses.

**Keywords:** Engineering and the environment; Cross-cutting theme; Core Teaching Groups.

**ABORDAJE DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS CURRÍCULOS Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DE LAS INGENIERÍAS EN LA UFERSA, MOSSORÓ-RN, BRASIL**

**Resumen:** Este trabajo tiene como objetivo evaluar, mediante un estudio de caso, la inserción del tema de Educación Ambiental en siete cursos de grado en ingeniería de la Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), campus sede, ubicado en Mossoró-RN. La metodología se dividió en dos etapas: análisis de los Proyectos Pedagógicos de los Cursos y documentos institucionales para el levantamiento de acciones de enseñanza, investigación y extensión referentes a la temática ambiental en general y Educación Ambiental específicamente, además de la aplicación de un cuestionario a docentes del Núcleo Docente Estruturante (NDEs). Se verificó que los cursos de ingeniería no tienen en sus Proyectos Políticos Pedagógicos de Cursos (PPCs) componentes curriculares de Educación Ambiental. Tanto el área ambiental como la Educación Ambiental específicamente son poco abordadas en las acciones de investigación y de extensión. Los docentes que actúan en los NDEs de los cursos afirmaron comprender la importancia de la Educación Ambiental para la formación profesional de las ingenierías, pero esas percepciones no reflejan una práctica educativa integrada, continua y permanente. Para la promoción de una visión sistémica e interdisciplinaria de los problemas ambientales, considerando las dimensiones ecológicas, sociales, económicas, políticas, culturales y éticas de los futuros ingenieros, es importante considerar la inserción de la Educación Ambiental en la formación profesional y el mejoramiento de la calidad de los cursos.

**Palabras clave:** Ingeniería y medio ambiente; Tema transversal; Núcleo Docente Estructurante.

**Introdução**

A temática educação ambiental, prevista na Lei n° 9.795/1999 (Brasil, 1999) que institui a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA, deve ser abordada de forma permanente e transversal em todos os níveis do ensino formal. No Art.1º da Lei, educação ambiental é definida como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”. O pluralismo de ideias e as concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade são princípios básicos legais da educação ambiental, que devem fazer parte de todos os níveis de ensino.

Freire (1996, p. 44), menciona a importância das experiências de vida: “nas ruas, nas praças, no trabalho, nas salas de aula das escolas, nos pátios dos recreios, em que variados gestos de alunos, de pessoal administrativo de pessoal docente se cruzam cheios de significação”. Boff (2012), por sua vez, destaca o papel essencial da educação na busca pela sustentabilidade, quando atribui ao ensino-aprendizagem o processo no qual o ser humano (re)define o feixe de relações com o universo, a Terra, a natureza, com a sociedade e consigo mesmo. O autor explica que os métodos educacionais restritos ao formato disciplinar convencional, não podem atender a essas premissas.

Especificamente na educação superior é frequente que a tentativa de cumprir este requisito seja atendido de forma “departamentalizada”, por exemplo, criando-se umaComponente Curricular com a denominação Educação Ambiental, que via de regra, a oferta ocorre em caráter optativo, se afastando dos preceitos de permanência e de transversalidade.

Os estudantes de cursos universitários são prioritariamente jovens que vislumbram na formação acadêmica atuar no mercado de trabalho. Esse entendimento, por vezes utilitarista e com viés mercadológico, pode reduzir a compreensão do papel individual na construção da sustentabilidade, que para além das questões econômicas, incluem a visão socioambiental, competência da transversalidade da educação ambiental.

A educação ambiental é fundamental nos cursos de engenharia, visto que os engenheiros atuam diretamente com a transformação da natureza e o uso dos recursos naturais para fins antrópicos. Assim, a educação ambiental deve permear toda a formação acadêmica, nas três esferas, ensino, pesquisa e extensão.

No âmbito normativo, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para Engenharia (BRASIL, 2019), estabelecem que no perfil do egresso devem ser consideradas, além das questões técnicas essenciais, a percepção multidisciplinar e transdisciplinar da prática profissional, nos aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho. Nessa linha, Paiva (2019) reforça que a interdisciplinaridade é uma característica inerente à educação ambiental, razão pela qual, requer sensibilização e capacitação específica do quadro docente. E ainda, na perspectiva de Freitas; Fontana & Zatti (2021), a interdisciplinaridade em curso de engenharia, requer mudanças no modelo tradicional de ensino, meramente expositivo, para metodologias ativas, com a avaliação diagnóstica, contínua e formativa.

Nesse sentido, os cursos de engenharias assumem relevância especial, pois são responsáveis pela formação de profissionais que atuam diretamente na concepção, execução, gestão e avaliação de projetos, obras e serviços que interferem no meio ambiente. Os engenheiros devem, portanto, ter uma visão sistêmica e integrada do ambiente nas suas atividades profissionais. Braga et al. (2021) reforçam que os cursos de engenharias têm a tarefa de atuar na proteção do meio ambiente quanto aos processos de criação e gestão das tecnologias. Nesse contexto, a educação ambiental é uma ferramenta fundamental.

Alguns trabalhos foram desenvolvidos para avaliar a inclusão da educação ambiental em cursos de graduação das universidades brasileiras. Moradillo & Oki (2004) realizaram estudo de caso sobre uma experiência prática de educação ambiental com enfoque interdisciplinar no curso de Química. As atividades que extrapolaram a sala de aula, por meio de seminários temáticos, visaram promover reflexões sobre os significados contemporâneos de conhecimento, ciência, cultura, educação, dentre outros, aliados às questões éticas e morais.

Em pesquisa sobre a inclusão da educação ambiental no curso de engenharia ambiental de uma universidade pública paulista, sob a ótica dos docentes, Carvalho (2006) concluiu que há um entendimento restrito sobre o tema, apresentado predominantemente nos seus aspectos conservacionistas do meio ambiente em um viés tecnicista. Outra pesquisa que avaliou a percepção dos estudantes de engenharia também em uma universidade pública no Estado de São Paulo, os resultados apontam a predominância de uma visão na qual a educação ambiental é uma prática que faz parte dos níveis básicos de ensino, não se aplicando à rotina profissional dos engenheiros, em evidente conflito com a PNEA (ROMÃO et al. 2020).

Na esteira deste debate, convém destacar que a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU, 2015), aponta ações que visam promover a sustentabilidade por meio dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS. Nestes, a questão tecnológica está presente em grande, atribuindo às engenharias papel de destaque na solução das crises socioambientais. Portanto, a educação ambiental transversal e permanente nos PPCs de graduação corrobora com a busca pelo desenvolvimento sustentável.

Na avaliação a respeito da inclusão da temática ambiental em cursos de Administração em Instituições de Ensino Superior - IESs do Estado do Rio Grande do Norte, Enéas (2016) identificou que existem iniciativas pontuais nos cursos pesquisados, porém não são realizadas de modo interdisciplinar e transversal.

No curso de Engenharia de Energia da UFERSA, Câmpus Mossoró, Carvalho et al. (2017) avaliaram a inserção da educação ambiental com base na leitura do Projeto Político Pedagógico de Curso e na visão dos docentes. Estes, apesar da excelência em suas áreas específicas de formação profissional, associam a educação ambiental às disciplinas cujas ementas abordam questões ambientais, sem que se verifique com clareza a transversalidade e universalidade do tema.

Em uma análise qualitativa Araújo (2018), no curso de engenharia ambiental de uma Universidade privada no Rio de Janeiro, o autor é taxativo quando afirma que o projeto de curso está desarticulado com as questões socioambientais.

Em cursos de engenharia, a inclusão da educação ambiental foi investigada por Dorneles e Souza (2019). Eles avaliaram 11 cursos de engenhara da Universidade Federal de Pelotas-RS, buscando identificar unidades curriculares, que abranjam a temática ambiental, neste caso, não especificamente a educação ambiental. Para os autores, os cursos atendem às prerrogativas das DCNs para engenharia, mas encontraram limitações quanto à contextualização das problemáticas ambientais nas profissões.

Uma percepção similar ao encontrada por Santos et al. (2020) em artigo, no qual buscaram identificar as concepções dos discentes de final de curso de engenharia mecânica em uma universidade privada da Região Sudeste. Como resultado, verificaram que os estudantes, numa leitura essencialmente naturalista, compreendem a importância da educação ambiental, mas não conseguem articular com as demandas sociais.

Outro trabalho sobre a temática, foi desenvolvido por Oliveira & Tavares Júnior (2020), que fizeram um levantamento em 21 universidades, das diversas regiões do país. O curso investigado foi o de engenharia ambiental, no qual verificaram a presença da disciplina “educação ambiental” em 66,7% da amostra, sendo a maioria, na condição de optativa e sem garantias de transversalidade com as demais áreas do curso.

Na mesma linha investigativa com estudantes egressos, Kroth & Bordin (2023) analisaram como a educação ambiental é compreendida no processo formativo e implementada nas práticas profissionais da Engenharia Ambiental e Sanitária numa universidade do Sul do Brasil. Foi identificado que a forma como a educação ambiental é abordada não possibilita que os profissionais implementem ações no âmbito da participação ativa na sociedade, na prevenção e resolução dos problemas socioambientais.

Este artigo tem como objetivo geral avaliar, por meio de estudo de caso, a inserção da temática Educação Ambiental em sete cursos de graduação em engenharia da Universidade Federal Rural do Semiárido, campus sede, localizado em Mossoró-RN. E tem como objetivos específicos: analisar os documentos institucionais públicos, quanto à identificação de ações, projetos e componentes curriculares que se interceptam com a educação ambiental; investigar as percepções sobre a abordagem da educação ambiental dos professores que integram os Núcleos Docentes Estruturantes (NDEs) destes cursos.

**Metodologia**

A pesquisa foi desenvolvida no Centro de Engenharias da UFERSA. A instituição possui além do campus sede em Mossoró-RN, outros três campus nos municípios de Angicos-RN, Caraúbas-RN e Pau dos Ferros-RN. Conforme descrito no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), a UFERSA tem por missão:

Produzir e difundir conhecimentos no campo da educação superior, com ênfase para a região semiárida brasileira, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e o exercício pleno da cidadania, mediante formação humanística, crítica e reflexiva, preparando profissionais capazes de atender demandas da sociedade (UFERSA, 2021, p. 13).

Atualmente, a UFERSA oferece 18 programas de pós-graduação *stricto sensu* em diversas áreas do conhecimento e 46 cursos de graduação, sendo 21 deles no Câmpus Mossoró, incluindo os sete cursos do Centro de Engenharias: Engenharia Agrícola e Ambiental, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Engenharia de Petróleo e Engenharia de Produção (UFERSA, 2023).

Na Tabela 1 constam os conceitos dos referidos cursos obtidos no ENADE (Exame Nacional de Desempenho de Estudantes) e nas avaliações *in loco*, realizadas pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) do Ministério da Educação, que atestam qualidades entre satisfatória (3) e muito boa (5).

Tabela 1: Conceitos dos cursos de engenharias da UFERSA, Campus Mossoró-RN.

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CURSO | Conceito do ENADE | Conceito do Curso (INEP) |
| Engenharia Agrícola e Ambiental | 3 | 4  |
| Engenharia Civil | 5 | 4 |
| Engenharia Elétrica | 3 | 4 |
| Engenharia Mecânica | 3 | 4 |
| Engenharia de Petróleo | 4 | 5 |
| Engenharia de Produção | 4 | 4 |
| Engenharia Química | 3 | 4 |

Fonte: Brasil, 2024.

Quanto ao Índice Geral de Cursos (IGC), que é o indicador de qualidade do MEC, que varia de 1 a 5 e que leva em conta a média ponderada das notas dos 46 cursos de graduação e dos 18 cursos de pós-graduação *stricto sensu*, a UFERSA obteve conceito 4 em 2022. Índice que se mantém nesse valor desde 2010 (BRASIL, 2024).

Os dados desta pesquisa, foram coletados de forma documental e com aplicação de questionário semiestruturado direcionado aos professores que integram os NDEs das sete engenharias mencionadas. Foram verificados os PPCs dos cursos e, através do sistema de gestão acadêmica utilizado pela universidade foi feito o levantamento dos projetos de pesquisa e das ações de extensão com a temática ambiental de forma direta ou transversal (UFERSA, 2023).

Desse modo, o questionário foi enviado aos 59 professores que compõem os sete NDEs, haja vista constar nas atribuições do NDE a elaboração e revisão dos PPCs. Houve ampla divulgação através dos canais institucionais, como e-mails e reuniões departamentais, para esclarecer os objetivos da pesquisa. O questionário, socializado pela plataforma *Google Forms*, teve retorno de 30% com a confirmação da leitura e anuência do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Assim, a amostra, seguindo o que preconiza o *software g\*power* 3.1.9.7 (FAUL et al., 2007), tem 60% de tamanho do efeito, ~~e~~ 95% de probabilidade (α=5%) e 80% de poder do teste.

Os docentes que compõem os NDEs têm em média 15,9 de experiência na profissão, com tempo médio atuando na UFERSA de 12,0 anos. O tempo de experiência no NDE, tem média de 5,8 anos. Nesse sentido, é um grupo de professores com elevada vivência profissional, com 100% deles concursados e trabalhando em regime de Dedicação Exclusiva.

Conforme a Tabela 2, verifica-se uma predominância de homens, sendo que o único curso que possui uma mestra no NDE é o de Engenharia Química, todos os demais são doutores.

Tabela 2: Composição dos NDEs das engenharias da Ufersa, Campus sede, Mossoró-RN, por gênero e titulação

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Engenharias** | **Nº de professores/gênero** | **% de professores/gênero** | **Titulações máximas** |
| **homem** | **mulher** | **total** | **homem** | **mulher** | **Doutorado** | **Mestrado** |
| Eng. Agríc. e Amb. | 3 | 2 | 5 | 60,0 | 40,0 | 100 | - |
| Eng. Civil | 6 | 1 | 7 | 85,7 | 14,3 | 100 | - |
| Eng. Elétrica | 5 | 2 | 7 | 71,4 | 28,6 | 100 | - |
| Eng. Mecânica | 7 | 1 | 8 | 87,5 | 12,5 | 100 | - |
| Eng. de Petróleo | 5 | 2 | 7 | 71,4 | 28,6 | 100 | - |
| Eng. de Produção | 6 | 5 | 11 | 54,5 | 45,5 | 90,9 | 9,1 |
| Eng. Química | 9 | 5 | 14 | 64,3 | 35,7 | 100 | - |
| **Total** | **41** | **18** | **59** | **69,5** | **30,5** | **-** | **-** |

Fonte: autoria própria, 2024.

Os dados quantitativos foram submetidos às análises estatísticas por meio do software *Jeffreys’s Amazing Statistics Program* versão 0.17.2 (JASP, 2021). Foram realizadas as seguintes análises: estatística descritiva; verificação de pressupostos de normalidade, utilizando o teste *Shapiro-Wilk* que atestou a não normalidade dos dados. Assim, para a realização de regressão linear para questões aplicadas em escala *likert*, optou-se pela correlação *rho* (ρ) de Spearman. Na sequência, foram obtidos os gráficos de rede, separando os efeitos de correlação entre os docentes dos NDEs que desenvolvem atividades de educação ambiental e os que não desenvolvem.

**Resultados e Discussão**

Os PPCs dos sete cursos de engenharia da UFERSA, campus sede, apresentam menção à temática ambiental de forma genérica, sem necessariamente vincular com a educação ambiental. As abordagens se referem ao desenvolvimento sustentável, gestão ambiental, prevenção à poluição e tecnologias ambientais. Contudo, a PNEA (BRASIL, 1999) destaca que a educação ambiental deve constar como prática educativa integrada, contínua e permanente.

Por sua vez, o PDI da UFERSA contempla a temática ambiental em vários capítulos. Para efeito de simplificação, a palavra ‘sustentabilidade’ é mencionada 32 vezes, ao passo que o termo ‘sustentável’ é grafado 34 vezes. Por sua vez, a expressão ‘educação ambiental’ é destacada oito vezes, inclusive com menção pouco detalhada de um “Programa de Educação Ambiental da UFERSA, em fase de implementação (...)” (UFERSA, 2021).

Contudo, é dissonante que o documento não apresente qualquer menção aos ODS (ONU, 2015), apesar da UFERSA ser uma instituição pública de um país signatário da Agenda 2030, que visa entre outros objetivos, erradicar a fome e a pobreza extrema, além de propor a criação de mecanismos para a contenção das mudanças climáticas.

***Inserção da temática ambiental e educação ambiental no ensino, pesquisa e extensão.***

Em relação à eventual existência de uma unidade curricular denominada Educação Ambiental ou com nomenclatura similar, não consta em nenhuma das matrizes curriculares dos cursos investigados. O que se verifica são disciplinas específicas das ciências ambientais, previstas nas DCNs para engenharias (BRASIL, 2019).

Na Tabela 3, está sintetizado o número de disciplinas obrigatórias e optativas cujas nomenclaturas abordam diretamente a área ambiental, e que em tese, podem facilitar o diálogo com educação ambiental. Em todos os cursos, o número é bastante reduzido, considerando que as DCNs determinam que a carga horária das engenharias é de no mínimo 3600 horas. No caso da UFERSA, todas as engenharias possuem carga horária total maior que o exigido formalmente pelo MEC.

Tabela 3: Unidades curriculares ofertadas nos cursos de engenharias da UFERSA, cujas ementas contemplam conteúdos relacionados diretamente à temática ambiental.

|  |  |
| --- | --- |
| **Engenharias** | **Quantidade** |
| **Obrigatórias** | **Optativas** |
| Eng. Agrícola e Ambiental | 08 | – |
| Eng. Civil | 02 | – |
| Eng. Elétrica | 01 | – |
| Eng. Mecânica | 01 | – |
| Eng. de Petróleo | 03 | – |
| Eng. de Produção | 02 | – |
| Eng. Química | 01  | 03 |

Fonte: Adaptado de UFERSA, 2024.

Para além das unidades curriculares, as DCNs para engenharias enfatizam que as competências esperadas para os egressos deve “adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática” (BRASIL, 2019, p. 02). Ou seja, a existência de unidades curriculares isoladas da área ambiental não é suficiente para atender a perspectiva transversal dessa área do conhecimento.

Em vários artigos, as DCNs destacam a responsabilidade das engenharias com o desenvolvimento sustentável e com o papel que a formação profissional tem para atingir esse propósito. Na competência esperada dos egressos aponta “atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável” e ainda “realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental” (BRASIL, 2019, p. 02), dentre outras abordagens.

Complementando o tripé, ensino, pesquisa e extensão, na Tabela 4 está apresentado o total de projetos de pesquisa e de extensão realizados e em vigor nos últimos 3 anos. É razoável supor que parte dos demais projetos eventualmente possam levar em conta a perspectiva transversal da temática ambiental ou educação ambiental.

Com os dados da Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG) e da Pró-reitora de Extensão e Cultura (PROEC), verifica-se que a educação ambiental é pouco abordada nas ações de pesquisa e de extensão. A capacitação de docentes para a educação ambiental requer atenção especial em cursos de bacharelado na perspectiva da transversalidade: “A formação continuada de docentes, o acompanhamento, a avaliação e a meta-avaliação das atividades de ensino, pesquisa e extensão são estratégias importantes na efetivação da educação ambiental como tema transversal e permanente” (PAIVA, 2019, p. 09).

Tabela 4: Quantidade e % de projetos de pesquisa e de extensão cujos títulos tratam objetivamente das ciências ambientais ou educação ambiental, coordenados por professores dos cursos de engenharias da UFERSA

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Projetos | Total de projetos de engenharia | Projetos na área ambiental / educação ambiental |
| Área ambiental | Específicos sobre EA | % de projetos de área ambiental + EA em relação ao total |
| Pesquisa | 74 | 15 (20,3) | 02 (2,7%) | 23,0% |
| Extensão | 72 | 11 (15,3%) | 10 (13,9%) | 29,2% |

Fonte: adaptado de UFERSA, 2024.

É importante destacar que nas engenharias da UFERSA, além dos estágios curriculares obrigatórios, os Trabalhos de Conclusão de Cursos (TCCs) via de regra, são projetos de pesquisa. Porém, a maior parte deles não é cadastrada na PROPPG. Assim, esta instância administrativa tem limitações na disponibilização dos dados quanto às temáticas abordadas na referida etapa da formação acadêmica.

É interessante que a Universidade reveja o fluxo de registro das pesquisas realizadas nos TCCs, inclusive para efeito de meta-avaliação das produções finais dos egressos, bem como para análise dos aspectos éticos, à exemplo da submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Pela grande quantidade de TCCs já produzida nos sete cursos, sugere-se uma pesquisa futura com abordagem quanti-qualitativa da educação ambiental, no desenvolvimento destes projetos.

***Perspectiva dos NDEs das engenharias da UFERSA sobre a inserção da educação ambiental.***

Na Tabela 5 constam as correlações lineares entre as 14 variáveis obtidas em escala *likert*, aplicadas via questionário aos docentes dos NDEs dos cursos de engenharias da UFERSA. Pela não normalidade dos dados, optou-se por ρ de Spearman, cujas correlações significativas estão destacadas.

Verificou-se que a maior correlação obtida foi 0,716 (p<0,01), “*os professores do curso têm formação acadêmica que possibilita compreender a importância da transversalidade da educação ambiental nas Engenharias?*” x “*Você é capacitado para desenvolver a educação ambiental no ensino, pesquisa e extensão?*”, ou seja, na medida em que existe capacitação para desenvolver ações de educação ambiental, amplia-se compreensão da transversalidade dessa temática pelos docentes.

Outra correlação positiva, considerada muito elevada, 0,712 (p<0,01) foi entre as variáveis: “*Conhece o PPC e acompanha as alterações?*” e “*A educação ambiental é contemplada nas unidades curriculares?*”, isso demonstra que na medida em que o docente se apropria do PPC e consequentemente da relevância da educação ambiental na formação dos egressos, maior é a inserção da temática nas unidades curriculares.

Merece destaque o papel pedagógico dos documentos elaborados para fortalecer a conduta docente sobre a educação ambiental. Na correlação entre "*Conhece o PDI e acompanha as alterações?*" e "*Conhece a PNEA?*", verifica-se elevada correlação positiva, 0,682 (p<0,01). Não obstante, Carvalho; Melo & Fortunato (2019), referindo-se à Universidade de São Paulo (USP) destacam que os trechos do PDI daquela instituição sobre a sustentabilidade não possuem embasamento teórico, o que pode trazer dificuldades para um posicionamento pedagógico a respeito do tema.

Não adianta citar nos documentos institucionais a educação ambiental como algo importante, sem apontar as estratégias de abordagem e formação. O fenômeno destacado pelos autores, pode ser similar ao verificado na UFERSA, visto que também existe limitação em termos de aprofundamento do PDI, no que pese a correlação positiva entre as variáveis apontadas. Assim, essa correlação deve ser vista com cautela, pois não implica necessariamente em aplicação da educação ambiental pelos docentes em suas vivências acadêmicas, e sim, a percepção dos mesmos sobre a relevância da vinculação entre as variáveis.

Tabela 5: Análise de correlações lineares utilizando Rho (ρ) de Spearman, entre variáveis obtidas com os docentes dos NDEs das engenharias da Ufersa, Campus sede, Mossoró-RN



|  |
| --- |

Legenda: 1- Conhece o PPC e acompanha as alterações?; 2- Conhece o PDI e acompanha as alterações?; 3- Conhece as DCNs?; 4- Conhece a PNEA?; 5- O PPC contempla a EA?; 6- É necessário fazer alterações no PPC para garantir a inclusão da EA?; 7- Concorda com a obrigatoriedade da EA nas UCs?; 8- A EA é contemplada nas UCs?; 9- A EA é contemplada nos projetos de pesquisa e de extensão do curso?; 10- Os professores do curso têm formação acadêmica que possibilita compreender a importância da transversalidade da EA nas Engenharias?; 11- Você é capacitado para desenvolver a EA no ensino, pesquisa e extensão?; 12- As Ucs que você leciona, contemplam a EA?; 13- Considera a EA determinante na formação do profissional de Engenharia?; 14- Compreende que o conhecimento do egresso sobre EA pode contribuir para a inserção no mercado de trabalho?

\* p < 0,05; \*\* p < 0,01

Fonte: autoria própria, 2024.

Com efeito, chama a atenção que a maioria das correlações foram não significativas estatisticamente. Assim, é possível destacar que a educação ambiental é abordada de forma pontual por alguns professores e portanto, ocorre de forma não sistêmica nas engenharias da UFERSA, semelhante aos resultados encontrados outras pesquisas, com metodologias e universidades diferentes, mas com o mesmo viés investigativo. (CARVALHO et al. 2017; ROMÃO et al., 2020; KROTH & BORDIN, 2023)

A presença da educação ambiental na graduação é uma exigência legal, imposta pela PNEA, mas o risco de que tenha se limitado à construção de parágrafos burocráticos, digitadas nos documentos institucionais é uma realidade corroborada em diversas pesquisas.

Na Figura 1, confirma-se um percentual limitado de docentes dos NDEs que asseguram desenvolver atividades de educação ambiental, nas dimensões de ensino, pesquisa e extensão. Ressalta-se que os NDEs são formados pelos docentes que se destacam por suas formações e experiências acadêmicas. Assim, no quadro geral dos docentes do curso, o número de professores que desenvolvem essas ações é ainda menor.

Figura 1: Desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental, pelos docentes dos NDEs das engenharias da Ufersa, Campus sede, Mossoró-RN



Fonte: autoria própria, 2024.

Nos gráficos de redes (Figura 2), as correlações foram divididas em dois grupos: (A) docentes que já desenvolvem ou desenvolveram atividades de educação ambiental e (B) docentes que não desenvolvem atividades de educação ambiental. As cores representam a força e a direção da correlação entre as variáveis. As cores quentes (tons de vermelho) indicam correlação positiva. As cores frias (tons de azul) indicam correlação negativa. A intensidade da cor indica o tamanho da correlação, sendo as cores mais claras mais fracas e as cores mais escuras mais fortes. As linhas que conectam as variáveis também mostram a força da correlação, sendo as linhas mais grossas mais fortes e as linhas mais finas mais fracas.

Neste sentido, a Figura 2-A específica dos docentes que alegam desenvolver atividades de educação ambiental, verifica-se forte correlação positiva entre as variáveis 7 e 12, ou seja, eles concordam com a obrigatoriedade da inserção da educação ambiental nas unidades curriculares e em suas percepções, fazem essa aplicação na prática acadêmica. Contudo, a alta correlação negativa entre as variáveis 5 e 14 demonstra que para esses docentes a educação ambiental não está contemplada nos PPCs em detrimento da importância da temática, na inserção do mercado de trabalho.

Por sua vez, a Figura 2-B, cujos docentes, que são maioria e assumem não realizar atividades de educação ambiental, há forte correlação positiva ente os itens 5 e 11. Assim, a não capacitação na área de educação ambiental restringe o desenvolvimento das ações, inclusive, é uma forte justificativa para a abordagem limitada nos PPCs.

Figura 2: Gráficos de redes – Relação entre as variáveis

|  |  |
| --- | --- |
| A – docentes que já desenvolvem/desenvolveram atividades de EA | B – docentes que não desenvolveram atividades de EA |

Legenda: 1- Conhece o PPC e acompanha as alterações?; 2- Conhece o PDI e acompanha as alterações?; 3- Conhece as DCNs?; 4- Conhece a PNEA?; 5- O PPC contempla a EA?; 6- É necessário fazer alterações no PPC para garantir a inclusão da EA?; 7- Concorda com a obrigatoriedade da EA nas UCs?; 8- A EA é contemplada nas UCs?; 9- A EA é contemplada nos projetos de pesquisa e de extensão do curso?; 10- Os professores do curso têm formação acadêmica que possibilita compreender a importância da transversalidade da EA nas Engenharias?; 11- Você é capacitado para desenvolver a EA no ensino, pesquisa e extensão?; 12- As Ucs que você leciona, contemplam a EA?; 13- Considera a EA determinante na formação do profissional de Engenharia?; 14- Compreende que o conhecimento do egresso sobre EA pode contribuir para a inserção no mercado de trabalho?

Fonte: autoria própria, 2024.

É perceptível que existem diferenças de perspectivas entre as variáveis, quanto aos docentes que desenvolveram/desenvolvem ações de educação ambiental no âmbito do curso, em relação aos que não desenvolvem. Para além do público diretamente envolvido, a própria ação é formadora para o docente que coordena ou participa da(s) atividade(s).

**Conclusões**

* Nos sete cursos de graduação em engenharia da UFERSA, campus sede, em Mossoró-RN (Engenharias Agrícola e Ambiental, Civil, Elétrica, Mecânica, Química, Petróleo e Produção) não dispõem em seus PPCs, Componente Curricular denominada Educação Ambiental. Todavia, em todos têm pelo menos uma componente das ciências ambientais. Portanto, a educação ambiental em geral é abordada de forma limitada nas ações de pesquisa e de extensão.
* Os docentes que atuam nos NDEs dos referidos cursos compreendem a importância da educação ambiental para a formação profissional nas engenharias, porém essas percepções não refletem uma prática educativa integrada, contínua e permanente, prerrogativa do BRASIL (1999) e requisito fundamental de qualidade dos cursos.
* Dentre os docentes dos NDEs, 29,4% desenvolvem ou já desenvolveram ações de educação ambiental em suas práticas pedagógicas. Esse percentual é limitado, considerando que o NDE, em tese, é formado pelos professores mais experientes do curso e que são responsáveis pela elaboração e revisão dos PPCs. Logo, se esta investigação for realizada com os demais professores dos cursos, há tendência de resultado ainda mais escasso, quanto à aplicação da transversalidade da educação ambiental nos cursos estudados.
* Para a continuidade desta pesquisa, as próximas etapas serão: investigar a visão dos estudantes sobre a importância e aplicabilidade do tema desta pesquisa, bem como levantar dados qualitativos sobre a transversalidade da educação ambiental nos trabalhos de conclusão de curso; além disso, será ampliado o mesmo levantamento sobre a percepção da educação ambiental, pelos demais docentes dos cursos, que não integram os NDEs.
* Por fim, a inserção da educação ambiental na formação profissional das engenharias é algo que precisa ser considerado na melhoria da qualidade dos cursos, para que se possa promover uma visão sistêmica e interdisciplinar dos problemas ambientais, considerando as dimensões ecológicas, sociais, econômicas, políticas, culturais e éticas.

**Referências bibliográficas**

Araujo, E. R. de. (2018). Sustentabilidade e Engenharia Ambiental desafios na formação do profissional cidadão. *Revista Dissertar,* 1(30). <https://doi.org/10.24119/16760867ed114244>

Boff, L. (2012). *Sustentabilidade:* o que é, o que não é. Petrópolis, RJ: Vozes.

Braga Junior, B. P. F., Hespanhol, I., Mierzwa, J. C., Veras Júnior, M. S., Porto, M. F. A., Nucci, N. L. R., Juliano, N. M. de A., Eiger, S., Gallardo, A. L. C. F., Bonnecarrere, J., Souza, T. de, & Contrera, R. C. (2021). *Introdução à engenharia ambiental:* o desafio do desenvolvimento sustentável (3ª ed.). São Paulo: Bookman.

Brasil. (1999). Lei no 9.795. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil.* <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>

Brasil. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2024). *Cadastro Institucional no Sistema E-MEC.* <https://emec.mec.gov.br/emec/consultacadastro/detalhamento/d96957f455f6405d14c6542552b0f6eb/NTg5>

Brasil. Ministério da Educação. (2019). Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação – CNE / Câmara de Educação Superior. <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681rces002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192>

Carvalho, G. B., Barbosa, M. N. D., Moura, A. P., & Oliveira, A. M. de. (2017). Transversalidade da educação ambiental no bacharelado em engenharia de energia da Ufersa, câmpus Mossoró/RN. In *Anais II CONIDIS.* Campina Grande: Realize Editora. <http://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/33896>

Carvalho, L. L., Melo, I. B. N., & Fortunato, I. (2019). Educação ambiental e sustentabilidade na universidade: Um estudo das licenciaturas em uma instituição de ensino superior no Estado de São Paulo. *Geoambiente On-line,* (35), 75–91. <https://revistas.ufj.edu.br/geoambiente/article/view/56007>

Carvalho, R. D. (2006). *Formação docente: Educação ambiental na engenharia ambiental* (Dissertação de Mestrado). https://repositorio.sis.puccampinas.edu.br/handle/123456789/15312?show =full

Dorneles, V. R., & Souza, M. A. S. de. (2019). Abordagem ambiental nos currículos dos cursos de engenharia de uma universidade do Sul do Brasil. *Natural Resources,* 9(2), 5-15. <https://doi.org/10.6008/CBPC2237-9290.2019.002.0005>

Enéas, A. P. de S. (2016). *Educação Ambiental em cursos de administração do Estado do Rio Grande do Norte* (Dissertação de Mestrado). UFERSA, Mossoró-RN.

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). *G\*Power 3:* A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behavior Research Methods, 39(2), 175-191. <https://www.psychologie.hhu.de/arbeitsgruppen/allgemeine-psychologie-und-arbeitspsychologie/gpower>

Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia:* Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra.

Freitas, R. E. P., Fontana, M. I., & Zatti, A. H. (2021). Relações entre metodologia ativa, avaliação formativa e aprendizagem discente no curso de engenharia mecânica. *Cadernos UniFOA,* 16(45). <https://doi.org/10.47385/cadunifoa.v16.n45.3386>

JASP Team. (2021). *JASP:* Software Estatístico Livre (Versão 0.17.2). <https://jasp-stats.org/download/>

Kroth, A. C., & Bordin, L. (2023). Educação Ambiental no ensino superior: um estudo de caso na Engenharia Ambiental e Sanitária. *Educação,* 48 (1), e109/1–28. <https://doi.org/10.5902/1984644468758>.

Moradillo, E. F. de, & Oki, M. C. M. (2004). *Educação ambiental na universidade:* Construindo possibilidades. *Química Nova,* 27(2), 332-336. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010040422004000200028&lng=en&nrm=iso>

Oliveira, P. F. de, & Tavares Júnior, M. J. (2020). Educação Ambiental nos cursos de graduação em Engenharia Ambiental: ocorrência e formas de abordagem. *Revista Monografias Ambientais,* 1, e18. <https://doi.org/10.5902/2236130843077>

Organização das Nações Unidas (ONU). (2015). *Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.* Recuperado de <https://nacoesunidas.org/pos2015/>

Paiva, E. R. V. C. (2019). *A transversalidade da educação ambiental:* Parâmetros curriculares e concepções pedagógicas no curso de física da UERN Câmpus central, Mossoró/RN (Dissertação de Mestrado). UFERSA. <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/2193>

Romão, E. L., Bargos, D. C. ., Silva, L. A. G. da, & Melo, L. R. de. (2020). Percepção ambiental de alunos de graduação em engenharia sobre a importância da Educação Ambiental. *Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)*, 15(1), 194–208. <https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.10060>

Santos, M., Siqueira, A. C., Vilaça, F., Freitas, J. D., & Frenedozo, R. de C. (2020). A Educação Ambiental como ferramenta para a formação crítica dos engenheiros mecânicos. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática,* 11(2), 34–45. <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i2.2708>

Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). (2021). *Plano de Desenvolvimento Institucional* - PDI (2021-2025). Mossoró-RN: UFERSA. <https://documentos.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/79/2022/01/pdi-ufersa-21-25-final-20.01.2022com-anexos.pdf>

Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). (2023). *Projetos Pedagógicos dos Cursos de Engenharias.* Mossoró-RN: UFERSA. https://ufersa.edu.br/cursosgraduacao/

**Publisher:** Universidade Federal de Jataí. Instituto de Geografia. Programa de Pós-graduação em Geografia. Publicação no Portal de Periódicos UFJ. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

**Contribuições dos autores:** Alan Martins de Oliveira: Revisão de literatura, metodologia e análise estatística, escrita do rascunho original e revisão final;Jacqueline Cunha de Vasconcelos Martins: Escrita, revisão e edição. Análise dos resultados;Carlos Eduardo Diniz da Silva: Revisão de literatura, elaboração e aplicação de questionários, sumarização dos dados, resultados e conclusões.Declaramos ainda ciência das Diretrizes Gerais da Geoambiente On-line.

**Financiamento**: Bolsa do Programa de Iniciação Científica Institucional – PICI, com recursos próprios da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA).

**Conflito de interesse**: Os autores declaram que não possuem interesses financeiros ou não financeiros relevantes relacionados a este trabalho.

1. Artigo recebido para publicação em 20 de maio de 2024

Artigo aprovado para publicação em 29 de setembro de 2024 [↑](#footnote-ref-1)