



Ministério da Educação – Brasil
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
Minas Gerais – Brasil
Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas
Reg.: 120.2.095 – 2011 – UFVJM
ISSN: 2238-6424
QUALIS/CAPEs – LATINDEX
Nº. 14 – Ano VII – 10/2018
<http://www.ufvjm.edu.br/vozes>

Ambientalização no Ensino Superior: análise da abordagem ambiental em Projetos de Iniciação Científica de um curso de Engenharia Elétrica

Prof^a. Dr^a. Poliana Barbosa da Riva
Doutora em Educação para a Ciência e a Matemática
Universidade Estadual de Maringá - UEM/PR - Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5010323762234424>
E-mail: poliana.riva87@gmail.com

Prof^a. Dra. Ana Tiyomi Obara
Doutora em Ecologia e Recursos Naturais
Universidade Estadual de Maringá - UEM/PR – Brasil
Docente da Universidade Estadual de Maringá – UEM/PR - Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4449107895490527>
E-mail: ana.tobara@gmail.com

Resumo: A ambientalização no ensino superior permite a vivência de princípios, atitudes e valores relacionados à sustentabilidade, de modo a propiciar na comunidade universitária não apenas práticas, mas a incorporação de valores que são refletidos para a sociedade em geral. Neste sentido, conhecer as atividades acadêmicas curriculares, tais como os projetos de iniciação científica (IC), possibilita inferir como estas influenciam na evolução das concepções de meio ambiente dos alunos do curso de graduação em Engenharia Elétrica ao longo do percurso acadêmico, a fim de torná-los profissionais engenheiros críticos acerca dos assuntos que abordam a relação ser humano-natureza. Assim, este trabalho apresenta uma das etapas de uma pesquisa de doutorado, a qual teve como objetivo investigar como a temática meio ambiente é abordada no currículo do curso de Engenharia Elétrica, de modo a identificar os fatores que possam interferir na formação de profissionais críticos ambientalmente, bem como propor orientações para a

elaboração de quadros teóricos e metodológicos que permitam subsidiar a ambientalização no curso estudado. Especificamente neste artigo, buscou-se apresentar uma síntese da análise de projetos IC do curso investigado, por meio de análise documental. Os resultados indicam que a abordagem ambiental nos projetos ainda é superficial e pouco estimulam uma participação mais crítica dos alunos-pesquisadores. Faz-se preciso, também, que a ambientalização passe a ser considerada como fundamental na gestão universitária de toda a instituição.

Palavras-chave: ambientalização; projetos IC; ensino superior; alunos.

Introdução

A crise ambiental é um problema epistemológico que proporciona uma ampla discussão e reflexão do conhecimento e dos saberes ambientais (LEFF, 2001). No entanto, as universidades ainda encontram diversos obstáculos para tornar realidade a ambientalização curricular e o enraizamento da Educação Ambiental (EA) em todos o curso e setores de ensino.

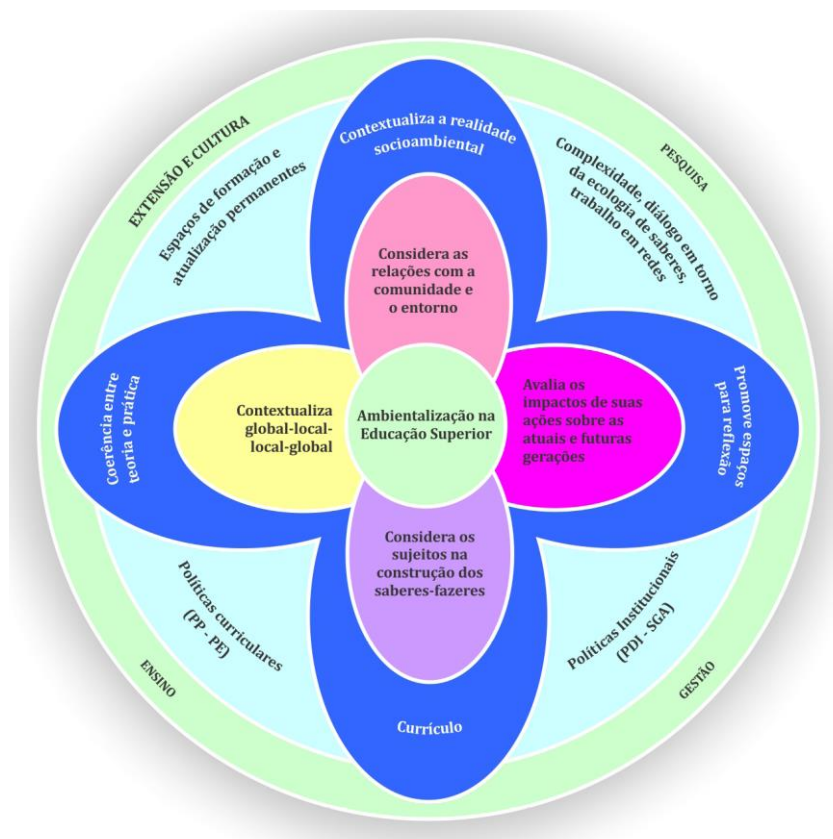
Frente a estes desafios, as universidades assumem uma responsabilidade socioambiental na formação do profissional, de modo que a ambientalização se torna uma nova linha de investigação e intervenção neste processo, no qual a EA precisa se tornar emancipatória e transformadora ao longo da formação do cidadão.

Neste sentido, a ambientalização curricular pode ser definida como sendo a inserção de conhecimentos, de critérios e de valores sociais, éticos, estéticos e ambientais nos estudos e currículos universitários, no sentido de educar para a sustentabilidade socioambiental (GUERRA et. al., 2015).

Ruscheinsky, Guerra e Figueiredo (2015, p. 34) definem a ambientalização como sendo “um processo de conhecimento entre a sociedade e a natureza, com ênfase de justiça socioambiental, equidade e ética diante das universidades e mútuas dependências”.

Neste contexto, pesquisadores da Univali elaboraram um esquema, o qual indica como deve se dar o movimento de ambientalização nas instituições de Ensino Superior, de modo a envolver as dimensões pesquisa, extensão, ensino e cultura. A Figura 1 ilustra a integração dessas vertentes universitárias.

Figura 1- Processo de ambientalização nas instituições de Ensino Superior



Fonte: GUERRA et. al. (2015)

O esquema propõe uma maneira de avaliar e diagnosticar como se dá o processo de ambientalização em uma instituição, de modo a incorporar as características ou os indicadores da Rede ACES, as quais podem ser descritas como:

Na dimensão Pesquisa considera [...] diálogo sobre a ecologia dos saberes; Na dimensão Gestão Institucional [...] questões da sustentabilidade e responsabilidade socioambiental estão incorporadas nos princípios e diretrizes das políticas institucionais, como o PDI (Plano de Desenvolvimento Institucional) e no SGA (Sistema de Gestão Ambiental); Na dimensão de Ensino [...] implica o diagnóstico dos indícios de ambientalização nos Projetos Pedagógicos (PP) e Planos de Ensino (PE) dos cursos oferecidos; Na dimensão da Extensão e Cultura [...] promovam o envolvimento e desenvolvimento, junto às comunidades, de espaços de formação e atualização permanente. (GUERRA et. al., 2015 p.27-28)

De acordo com Ruscheinsky, Guerra e Figueiredo (2015), o processo de ambientalização curricular, em todo seu processo de execução:

[...] pede um olhar para a realidade local. [...]; implica em um planejamento institucional no qual se destaca a autonomia da universidade, inclusive de estabelecer uma política ambiental; [...] sugere a participação e aprofundamento da discussão democrática; [...] requer investimento financeiro e de oportunidades para a formação da comunidade universitária; [...] se a incorporação da dimensão socioambiental ocorrer de forma conjunta nos processos de ensino, pesquisa, extensão e gestão; [...] implica num processo de interação e não dissonância entre as práticas cotidianas da universidade; [...] pede ampliação conceitual, do que ao ser atribuído, restrito e atrelado à perspectiva “ecológica e de gestão ambiental” [...] (RUSCHEINSKY; GUERRA; FIGUEIREDO, 2015, p. 38, grifo nosso).

Diante disso, é notável que o processo de ambientalização somente acontece se houver envolvimento de todas as dimensões universitárias, de modo a promover um diálogo mais justo e viável para as práticas que a instituição propõe.

Pesquisas recentes já indicam que a interdisciplinaridade nos cursos de engenharia já acontece em disciplinas denominadas Projeto Integrador (PI) e projetos de iniciação científica (IC).

Segundo Schimiguel e colaboradores (2012), o principal objetivo do PI, presente nos currículos dos cursos de engenharia e afins, é a realização de um trabalho teórico e experimental, a partir do conhecimento das disciplinas, a fim de incentivar e desenvolver habilidades e competências do futuro profissional, estabelecidas nas Diretrizes Curriculares para os cursos de engenharia, já descritas anteriormente. Para os autores, o PI também objetiva introduzir o aluno na área da pesquisa científica, permitindo a este desenvolver habilidades para organizar trabalhos escritos e apresentações orais, facilitando a estruturação e a defesa do TCC (Trabalho de conclusão de curso).

Neste sentido, espera-se que o novo engenheiro seja capaz de propor soluções não somente tecnicamente corretas; deve ser capaz de analisar as condições e as situações em sua totalidade, no meio inserido, verificando a cadeia de causas e de efeitos de múltiplas dimensões.

Pereira Filho (2000, p. 02) reconhece a necessidade de que os engenheiros venham a ser formados dentro de uma “perspectiva mais ampla, aptos a enfrentar e resolver não apenas os problemas relacionados diretamente com a engenharia, mas também ser preparados para os desafios intelectuais, ambientais e éticos da sociedade”.

Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar como a abordagem ambiental se dá nos projetos IC de um curso de graduação em Engenharia Elétrica, bem como dialogar estes dados com aspectos orientados pela ambientalização curricular no ensino superior.

Percurso teórico-metodológico da pesquisa

Os projetos IC investigados são oriundos de uma instituição privada, com sede em uma cidade do sul do Brasil, cujo curso de bacharelado em Engenharia Elétrica foi aprovado em agosto de 2007, com início das atividades no primeiro semestre de 2008. Esse curso nasceu em um contexto de expansão do polo industrial local, bem como da necessidade de uma agropecuária mecanizada.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, a qual, segundo Bogdan e Biklen (1994), é caracterizada pela descrição e o interesse pelo processo todo e não somente pelo resultado da pesquisa. Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador é um elemento chave para o desenvolvimento do trabalho, pois o que mais importa é o “significado” que as pessoas dão às coisas (objeto de investigação), sendo a análise dos dados realizada de forma indutiva.

Inicialmente, foram analisados os projetos IC, disponibilizados digitalmente pela coordenação. Foi realizada a técnica de análise documental segundo May (2004), visto que o autor considera que os documentos são partes das contingências práticas da vida organizacional, vistos como parte de um contexto social mais amplo. Assim, produzirá compreensões mais valiosas das sociedades e das dinâmicas da vida social se utilizados com outros métodos.

A análise da abordagem ambiental nos Projetos IC no curso de Engenharia

Nesta etapa da pesquisa, os projetos IC do curso investigado foram caracterizados quanto à menção ou não de temáticas ambientais, sendo, neste momento, identificados os parâmetros que permitam verificar se há ou não a abordagem ambiental nas pesquisas desenvolvidas pelos alunos e docentes do curso de Engenharia Elétrica.

Sabe-se que há dificuldades para a avaliação de atividades de EA, ou que tratam conteúdos ambientais, pois a abrangência dos temas e objetivos é algo complexo de ser mensurado, visto que os elementos constituintes irão além dos observados durante a realização. Neste caso, Tomazello e Ferreira (2001) afirmam que “a avaliação de um projeto de educação ambiental torna-se particularmente difícil, pois os resultados não têm uma relação direta com uma atividade ou com um estudo sobre um tema” (p. 200).

Estudo de Freitas e colaboradores (2004) propõe alguns critérios para analisar a incorporação da dimensão ambiental nos projetos de pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, sendo, para a área de Ciências Exatas (incluindo as engenharias):

- a) Diagnosticar os problemas ambientais. [...]
 - b) Implementar mecanismos de controle ambiental. [...]
 - c) Desenvolver tecnologias tidas como sustentáveis. [...]
 - d) Promover intervenções para melhoria do ensino, inserindo o debate sobre questões ambientais no currículo de formação continuada de professores das áreas de Matemática, Física e Química [...]
- (FREITAS et. al., 2004, p.09-10)

Contudo, os processos envolvidos em um projeto de EA são de difícil avaliação, pois não se trata de apenas uma única etapa (TOMAZELLO; FERREIRA, 2001). Sanmartí (1994) afirma que há mais de uma ação e que esta se estende por muito tempo, algo além do processo de aprendizagem, o que pode influenciar o comportamento e decisões de um sujeito em momentos diferentes daquele que foi vivenciado no processo de aprendizagem.

Neste contexto, nove projetos IC do curso investigado, desenvolvidos entre 2013 e 2015, foram disponibilizados digitalmente pelo coordenador do curso às pesquisadoras. Para tal análise, foram utilizados os critérios de Tomazello e Ferreira (2001), que afirmam ser uma tarefa difícil, que envolvem limitações e complexidade.

[...] principalmente em se tratando de educação ambiental, pois, como objetivamos a mudança de atitudes e hábitos/comportamentos, como conhecer as repercussões causadas por uma atividade e/ou projeto de Educação Ambiental? Como avaliar se precisamos melhorar/retomar as atividades propostas? Como decidir que tipo de instrumentos e/ou situações podem ser mais adequados para obtermos informações relevantes sobre a pertinência de uma atividade? Todas essas questões e outras mais, certamente, surgem ao longo do processo do desenvolvimento das atividades de Educação Ambiental (TOMAZELLO; FERREIRA, 2001, p. 203-204).

Assim, as autoras propõem, com base nos estudos de Sanmartí (1994) e Mayer (1989), algumas questões que são formuladas durante a análise da adequação de um projeto de EA, descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Questões para análise de projetos de EA

- 1-O tema selecionado é relevante em relação ao meio ambiente do aluno?
- 2-O projeto prevê a promoção de ações dos indivíduos em favor do meio?
- 3-Permite estabelecer relações entre os problemas locais e os problemas globais do planeta?
- 4-Supera os limites da sala de aula, isto é, tem consequências no âmbito familiar e em relação à comunidade?
- 5-Observam-se mudanças de atitudes dos alunos em relação ao meio ambiente?
- 6-Observam-se mudanças de hábitos/comportamentos?
- 7-Observam-se mudanças dos modelos explicativos sobre os problemas ambientais? Aumentou o seu grau de complexidade?
- 8-Melhorou a capacidade de análise e de tomada de decisões por parte dos alunos?

Fonte: Tomazello e Ferreira (2001, p. 205)

Com base nestes questionamentos propostos, foi feita a análise dos projetos do curso investigado. Para melhor apresentação destes, o Quadro 2 indica as características que foram investigadas individualmente nos projetos, bem como estes atendem às perguntas mencionadas anteriormente (TOMAZELLO; FERREIRA, 2001, p. 205).

Quadro 2 - Caracterização geral dos projetos de iniciação científica investigados

Título/ano	Objetivo	Pontos relevantes	Análise a partir de Tomazello e Ferreira (2001, p. 205)
Reciclagem de pilhas, lâmpadas, baterias e eletro (2013)	Desenvolver ferramentas gerenciais e técnicas para o desenvolvimento de produtos e prestação de serviços.	Não há justificativa de interesse ambiental, apenas menciona a formação acadêmica do aluno para o desenvolvimento de pesquisas teóricas.	Responde positivamente às questões 1, 3, 8.
Degradação de biomassa em fossa séptica biodigestora (2014)	Propor um estudo da implantação de um sistema simples, uma fossa séptica biodigestora que possa vir a ser um manual, ser redigida em uma espécie de cartilha.	O projeto justifica-se pela necessidade de resolver o problema ambiental da matéria orgânica proveniente das fossas sépticas.	Responde positivamente às questões 1 e 8.
Energy puff (2014)	Estudar as formas de energia limpas e agregá-las em uma única (Energy Puff).	Propõe um estudo teórico sobre as principais fontes de energia limpas (fotovoltaica, eólica e hidráulica).	Responde positivamente à questão 1.
Níveis energéticos de diversas biomassas (2014)	Pesquisar as fontes de energias provindas de biomassa.	Propõe um estudo teórico sobre a origem e destino de biomassa para a sua utilização como fonte geradora de energia.	Responde positivamente à questão 1.
Agricultura de precisão (2015)	Automatizar o sistema de plantio de cereais por meio de dados em agricultura de precisão, objetivando a máxima produtividade de acordo com as características do solo e condições climáticas.	Não há menção da temática ambiental.	Não responde positivamente a nenhuma questão proposta pelas autoras.
Energia elétrica gerada através da academia de terceira idade (2015)	Mensurar a intensidade de energia e a potência elétrica adquirida a partir do movimento mecânico gerado nas academias de terceira idade.	Não há menção da temática ambiental.	Responde positivamente à questão 1.
Estudo de um sistema de construção de protótipos através de uma impressora de	Estudar um sistema de construção de protótipos através da elaboração de uma impressora de modelos tridimensionais	Não há menção da temática ambiental.	Não responde positivamente a nenhuma questão proposta pelas autoras.

modelos tridimensionais (2015)			
A utilização da robótica educacional com a plataforma arduino como ferramenta para o ensino de engenharia (2015)	Realizar análise teórico-experimental à avaliação das dificuldades encontradas e possíveis soluções para a implantação da robótica educacional em instituições de ensino.	Não há menção da temática ambiental.	Não responde positivamente a nenhuma questão proposta pelas autoras.
Estudo de viabilidade da mini e micro geração de energia elétrica do smart grid no Brasil (2015)	Estudar as tecnologias smart grid no Brasil.	Não há menção da temática ambiental.	Não responde positivamente a nenhuma questão proposta pelas autoras.

Fonte: As autoras.

A partir das questões propostas por Tomazello e Ferreira (2001), já mencionadas, foi possível verificar que quatro projetos abordam indireta e superficialmente a temática ambiental, embora estes não apresentem explicitamente em seus objetivos e justificativas a relevância do desenvolvimento dos mesmos para questões ambientais, atendendo à minoria das questões propostas pelas autoras.

De acordo com Glasgow e colaboradores (1995), a principal dificuldade da planificação da avaliação em EA está em definir os seus objetivos, pois estes deveriam aspirar por tornar mais consciente a visão global dos sujeitos, de modo a abranger tanto os aspectos ambientais quanto os sociais e os culturais, de modo a permitir estabelecer relações entre eles.

Em todos os projetos investigados, não há metodologias que permitam ao acadêmico mudanças de atitudes ou interesse por ações que visam ao meio ambiente, já que estas estão, em sua maioria, vinculadas apenas a estudos teóricos e bibliográficos.

Para Tomazello e Ferreira (2001, p. 206), não basta apenas avaliar o projeto com o único objetivo de propor mudanças, pois nem sempre tais mudanças significam melhorias. Faz-se necessária a avaliação de um projeto “por meio da compreensão, da reflexão e do diálogo entre seus atores – professores, alunos e comunidade – os elementos que consistiriam na autêntica melhoria do programa”.

Conclusão

Ainda que haja interesse em desenvolver projetos de pesquisa com a temática ambiental por alunos e professores do curso investigado, isso não ocorre, pois os objetivos e metodologias propostos nestes projetos IC pouco contribuem para o desenvolvimento científico e tecnológico do aluno.

Ao nosso ver, a incorporação de pesquisas centradas em temas ambientais contribuiria muito para o desenvolvimento da aprendizagem, de modo que envolveria alguns aspectos da ambientalização, como o social, cultural e econômico.

Assim, embora seja uma atual demanda e necessidade educacional, a inclusão da dimensão ambiental na educação superior requer algumas condições.

Finalmente, é importante destacar que a realização da tese, em sua totalidade, foi significativa na medida em que possibilitou discussões, diálogos e debates a respeito de uma questão tão relevante nos dias atuais. Fatores que permitem uma ação conjunta de professores, alunos, coordenadores e funcionários, de modo a garantir a formação do profissional engenheiro crítico ambientalmente, com responsabilidade e postura ética na sociedade, de modo a contribuir para o desenvolvimento da consciência ambiental de toda a sociedade.

Referências

- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- FREITAS, D.; HAYDÉE, T. de O.; COSTA, G.G.; KLEIN, P. **Diagnóstico do grau de ambientalização curricular no ensino, pesquisa, extensão e gestão na Universidade Federal de São Carlos (Brasil)**. Documentos da Red ACES, 2004.
- GLASGOW, J.; ROBINSON, P.; JACOBSON, W. Programa de introducción a la educación ambiental para maestros e inspectores de enseñanza primaria. In: UNESCO/NUMA. **Programa Internacional de Educación Ambiental**. Bilbao: Los libros de Catarata, 1995.
- GUERRA, A. F. S.; FIGUEIREDO, M. L.; ORSI, R. F. M.; STEUCK, E. R.; CARLETTO, D. L.; SILVA, M. P.; LUNA, J. M. F. **A ambientalização na educação superior: trajetória e perspectivas**. In: GUERRA, A. F. S. (Org.) **Ambientalização e sustentabilidade das universidades: subsídios, reflexões e aprendizagens**. Itajaí: Ed. Da UNIVALI, 2015.
- LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.
- MAY, T. **Pesquisa social: questões, métodos e processos**. 3ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- MAYER, M. **Evaluation the outcomes of environment and schools initiatives**. CEDE - Centro Europeo Dell Educazione, 1989.
- PEREIRA FILHO, O. Desafios intelectuais, filosóficos e éticos na formação de engenheiros capazes de atuar como agentes transformadores da sociedade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 28., 2000, Ouro Preto. **Anais eletrônico**. Ouro Preto: ABENGE, 2000.
- RUSCHEINSKY, A. A temática ambiental difusa na universidade: emergências, traduções e atores estratégicos. In: GUERRA, A. F. S. (Org.) **Ambientalização e sustentabilidade das universidades: subsídios, reflexões e aprendizagens**. Itajaí: Ed. Da UNIVALI, 2015.
- SANMARTÍ, N. L'educació ambiental a l'escola: reflexions des de l'àrea de Ciències Experimentals/ L'educació ambiental a l'escola: noves línies de reflexió i actuació. **Dossiers Rosa Sensat**, 1994.
- SCHIMIGUEL, J.; DOBARRO, V. R.; TOLEDO, A. C.; CAVALLI, A.; GRAMOLELLI JÚNIOR, F. USO DO PROJETO INTEGRADOR COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM NO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA. In: III SINECT – Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, PR, **Anais...** set 2012.

TOMAZELLO, M. G. C.; FERREIRA, T. R. das C. Educação ambiental: que critérios adotar para avaliar a adequação pedagógica de seus projetos? **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 199-207, 2001.

Processo de Avaliação por Pares: *Blind Review*

Publicado na Revista Vozes dos Vales - www.ufvjm.edu.br/vozes em: 10/2018

Revista Científica Vozes dos Vales - UFVJM - Minas Gerais - Brasil

www.ufvjm.edu.br/vozes

www.facebook.com/revistavozesdosvales

UFVJM: 120.2.095-2011 - QUALIS/CAPES - LATINDEX: 22524 - ISSN: 2238-6424

Periódico Científico Eletrônico Multidisciplinar - UFVJM