

Concepção dos estudantes de Engenharia Mecânica sobre sustentabilidade e Educação Ambiental

Mechanical Engineering Students concepts about Sustainability and Environmental Education

Siqueira, Ana Claudia; Vilaça, Fabiana Aparecida; Val, Mauro Lima do; Frenedozo, Rita de Cássia

Ana Claudia Siqueira

anacsiqueira@ig.com.br

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Fabiana Aparecida Vilaça

fabiana_bio@hotmail.com

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Mauro Lima do Val

mvalbiologia@gmail.com

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Rita de Cássia Frenedozo

ritafrenedozo@yahoo.com.br

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

Revista de Ensino de Ciências e Matemática

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil

ISSN-e: 2179-426X

Periodicidade: Trimestral

vol. 7, núm. 5, 2016

rencima@cruzeirodosul.edu.br

Recepção: 03 Outubro 2016

Aprovação: 09 Dezembro 2016

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/509/5094432005/>

DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v7i5.1232>



Este trabalho está sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-Não Derivada 4.0 Internacional.

Resumo: As ameaças à diversidade biológica estão aumentando devido às demandas de uma população que cresce rapidamente e aos contínuos avanços tecnológicos. Surge, então, a necessidade de buscar o desenvolvimento sustentável a fim de buscar ações que propiciem a preservação da biodiversidade sem impedir o progresso da sociedade. Uma alternativa para implantar a educação ambiental e a sustentabilidade no dia-a-dia da sociedade é investir na educação dos nossos jovens. Os cursos de engenharia são estruturados para oferecer aos seus estudantes conhecimentos técnicos, e, diante da realidade atual, precisam incluir o contexto socioambiental em seus currículos. Mas, apesar disso, o ensino de engenharia ainda parece estar fundamentado na cultura de resolução de problemas. Assim, torna-se urgente a necessidade de se refletir e modificar o ensino de Engenharia, para que os futuros engenheiros possam ser atuantes em questões como desenvolvimento sustentável e educação ambiental. Diante dessa problemática, foi elaborada a presente pesquisa qualitativa para averiguar a concepção dos estudantes do Curso de Engenharia Mecânica de uma Instituição de Ensino Superior (IES), localizada no município de São Paulo, sobre sustentabilidade e educação ambiental.

Palavras-chave: Engenharia, Educação Ambiental, Concepção dos estudantes.

Abstract: Threats to biodiversity are increasing due to the demands of a rapidly growing human population and the continuous technological advances. Then comes the need to pursue sustainable development through environmental education in order to develop actions that favor the preservation of biodiversity without impeding the progress of the nation. An alternative to implement environmental education and sustainability in day-to-day society is to invest in the education of our youth. The engineering courses are structured to offer its students several technical knowledge and understanding, and, given the current reality, need to include the social and environmental context in their curricula. But despite this, the Brazilian engineering education still seems to be based on the university culture of the 1960s, when it was taught to future engineers just problem solving. Thus, it is urgent the need to reflect and modify the teaching of Engineering, so that future engineers can be active on issues such as sustainable development

and environmental education. Faced with this problem, this research was designed to determine the concepts of Engineering Mechanics Course students of a Higher Education Institution (HEI), located in São Paulo, on sustainability and environmental education.

Keywords: Environmental conceptions, Engineering course, Environmental education.

INTRODUÇÃO

Com a revolução industrial e a possibilidade de aumentar seu capital, o homem agiu sobre a natureza não apenas para garantir o próprio sustento, mas com a perspectiva de acumular bens e obter lucro. “No entanto, a escala de desperdício efetivado na sociedade moderna provavelmente produz e produzirá situações que ameaçam a sobrevivência da humanidade, sendo necessário evitar-se esse curso de desenvolvimento” (MAZOTTI, 1998). Este modelo adotado pelas sociedades contemporâneas resultou em sérios problemas ambientais, os quais afetam direta e indiretamente os seres humanos.

A crise ambiental e seus desdobramentos são temas de discussão nos diferentes setores da sociedade e no meio educacional. Neste, a educação ambiental entra em pauta com o intuito de trabalhar o meio ambiente e as questões conflitantes a ele relacionadas, contribuindo para que professores e estudantes possam elaborar uma compreensão consistente a respeito do tema (BRAGA et al. 2005). E contrapõem os mais diversos 'sujeitos', ora considerados nos papéis diferenciados do professor(a) e aluno(a), ora compreendidos na condição de diferentes diante de uma história comum (REIGOTA, 2003).

Esse problema pode agravar-se ainda mais com a falta de comprometimento da prática pedagógica em relação à formação do educando. A grande maioria dos professores não está devidamente preparada para inserir-se numa discussão com os alunos no que diz respeito às questões ambientais. Assim, as práticas pedagógicas comprometidas com mudanças contrapõem os mais diversos 'sujeitos', ora considerados nos papéis diferenciados do professor(a) e aluno(a), ora compreendidos na condição de diferentes diante de uma história comum (REIGOTA, 2003).

A universidade reúne as possibilidades científicas e intelectuais necessárias à pesquisa e à proposição de ações voltadas ao desenvolvimento de sociedades sustentáveis. Nesse sentido, autores ressaltam a responsabilidade da universidade em desenvolver estudos e implementar a educação ambiental em diferentes contextos. No espectro das funções universitárias, consideramos que a formação de professores merece atenção especial porque os profissionais da educação têm possibilidades de desenvolver a capacidade intelectual de aprendizagem dos estudantes.

Uma alternativa para implantar a educação ambiental e a sustentabilidade no dia-a-dia da sociedade é investir na educação dos nossos jovens. Os cursos de engenharia são estruturados para oferecer aos seus estudantes diversos conhecimentos e entendimentos técnicos, e, diante da realidade atual, precisam incluir o contexto socioambiental em seus currículos. Mas, segundo Braga et al. (2005), apesar disso, o ensino brasileiro de engenharia ainda parece estar fundamentado na cultura universitária dos anos de 1960, quando se ensinava aos futuros engenheiros apenas a resolução de problemas.

Trabalhando há algum tempo em cursos de Engenharia, dentre eles a Engenharia Mecânica, constatamos que a temática ambiental no contexto de formação profissional é ainda muito pontual e em diversas circunstâncias podemos observar a carência de conhecimentos básicos sobre as questões ambientais que afetam o futuro do planeta e da sociedade humana.

Referente ao curso de Engenharia Mecânica, as Diretrizes Curriculares Nacionais orientam que o curso deve propiciar ao profissional [...] “formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver

e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade” (BRASIL, 2002).

Os cursos de graduação em engenharia deixam em dúvida a formação do profissional em questões socioambientais e se esta está realmente voltada para a eficácia da resolução dos problemas ambientais e para a clareza de esforços rumo ao desenvolvimento sustentável, tudo em nome de um “desenvolvimento” que tem como justificativa o crescimento da economia de uma determinada região ou mesmo do planeta, como fica evidenciado pelo trecho abaixo:

A estreita relação entre Engenharia e os setores produtivos em destaque nos sistemas econômicos exerce uma acentuada pressão para a formação desses profissionais terem como base e referência as necessidades do mercado. Tendo em vista que essas necessidades aceleram-se, objetiva-se que a formação dos novos engenheiros ocorra em pouco tempo, enfatizando o imediatismo e a dimensão utilitária da formação profissional. (TORRES, 2002, p. 191)

Assim, o Engenheiro Mecânico egresso deverá tem a responsabilidade de avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental. O desempenho destas atividades profissionais justifica a necessidade de receber em sua formação inicial conhecimentos sistematizados em temas ambientais.

Assim, torna-se urgente a necessidade de se refletir e modificar o ensino de Engenharia, para que os futuros engenheiros possam ser atuantes em questões como desenvolvimento sustentável e educação ambiental e não somente reproduzirem modelos sociais e verdades inquestionáveis. O ensino superior deve contribuir para a formação cidadã dos engenheiros para que sejam capazes de sanar os problemas socioambientais mais emergentes.

A partir da contextualização apresentada foi configurado o seguinte problema de pesquisa: a inserção dos temas ambientais no curso de Engenharia Mecânica numa Instituição de Ensino Superior ocorre de forma fundamentada na lógica comportamental e ecológico-preservacionista, vinculada sem o arcabouço teórico crítico de uma educação ambiental crítica.

Especificamente a pesquisa objetivou analisar o Projeto Pedagógico do Curso para apurar a inserção da Educação Ambiental no curso de Engenharia Mecânica, identificar as concepções de alunos ingressantes e formandos sobre temas relacionais a meio ambiente e analisar a importância da abordagem ambiental no curso de Engenharia.

FORMAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

As Diretrizes Curriculares para o Curso de Engenharia Mecânica, em seu Artigo 3º, determina: O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade (BRASIL, 2002).

O 4º das Diretrizes Curriculares do Curso de Engenharia, considera que a formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

- I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;

- VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- IX - atuar em equipes multidisciplinares;
- X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

Porém, apesar das Diretrizes Curriculares do Curso de Engenharia afirmar que é necessário avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental, a maioria dos cursos em Engenharia Mecânica possuem apenas uma única disciplina que trata de sustentabilidade ou educação ambiental.

CONCEPÇÃO AMBIENTAL, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A sociedade atual vive em um sistema que está esgotando os recursos naturais em troca do desenvolvimento econômico e tecnológico. Vivemos em um mundo consumista, onde os produtos possuem tempo de vida útil muito curto e a mídia faz pressão para que os indivíduos tenham sempre o celular mais moderno, o sapato da moda, o carro do ano. É necessário revermos nosso conceito de desenvolvimento a qualquer custo, pois o planeta já está demonstrando sinais de que não suporta mais tanta exploração e desequilíbrio. Segundo Seiffert (2011), essa necessidade de reestruturação da produção fez surgir o conceito de desenvolvimento sustentável.

Neste trabalho utilizaremos o termo concepção ambiental como sendo o conceito de desenvolvimento sustentável ainda está em construção, pois trata-se de um assunto muito amplo que vai além da questão do lixo e preservação da biodiversidade, mas, a ideia mais aceita é aquela firmada na Agenda 21 (BRASIL, 1994), que diz: “o desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades”.

Acselrad (2001) denomina de matrizes discursivas as diferentes interpretações conferidas ao conceito: matriz da autossuficiência (desvinculação dos fluxos de mercado mundial); matriz da eficiência (combate ao desperdício); matriz da equidade (articulação entre justiça social e preservação ambiental). Podendo assim, ser um exemplo da maneira como o desenvolvimento sustentável deve ser tratado nas Instituições de Ensino Superior, inclusive nos cursos de Engenharia Mecânica, pois, segundo Sauvé (1997) todo processo educativo deveria ser reformulado para o desenvolvimento sustentável.

De acordo com Reigota (1998) a educação ambiental tem sido realizada a partir da concepção que se tem de meio ambiente. No entanto, o autor esclarece que pelo fato de não haver um consenso sobre o significado de meio ambiente na comunidade científica, este não se configura como um conceito científico e sim uma representação social. Atualmente é fácil ser percebido que apesar do avanço tecnológico e conhecimento estamos regredindo cada vez mais em nossa qualidade de vida ambiental e a educação ambiental torna-se um poderoso instrumento na concretização do desenvolvimento sustentável.

Porém, a ação da Educação Ambiental só será eficiente mediante políticas públicas educacionais capazes de provocar uma transformação cultural, com mudanças de hábitos e costumes da sociedade consumista de hoje.

Entre as categorias estabelecidas para as diferentes representações de meio ambiente, Reigota (1991) faz a seguinte interpretação: globalizante: evidencia as relações recíprocas entre natureza e sociedade; antropocêntrica: privilegia a utilidade dos recursos naturais para a sobrevivência do homem; e naturalista: evidencia somente os aspectos naturais do meio ambiente. Sauvé (1997) também identifica, por meio do discurso e da prática em educação ambiental, seis concepções paradigmáticas sobre o ambiente. Para a autora, as diferentes concepções podem ser observadas na abordagem pedagógica e nas estratégias sugeridas pelos

diferentes autores ou educadores. Na visão de Sauvé, o ambiente pode ser entendido como: a natureza; um recurso; um problema; um lugar para se viver; a biosfera, e como um projeto.

Além disso, com o crescimento da população mundial, a cada dia pode aumentar também o número de poluidores caso estes não sejam devidamente orientados. Portanto, o trabalho educacional é essencial e emergencial, pois sabe-se que a maior parte dos desequilíbrios ecológicos está relacionada a condutas humanas inadequadas impulsionadas por apelos consumistas e ao uso descontrolado dos bens da natureza, a saber, os solos, as águas e as florestas (CARVALHO, 2006).

No Ensino Superior, que em tese poderia se configurar como lócus privilegiado para a implantação de políticas de conhecimento para a construção de uma nova racionalidade ambiental, dadas as suas características formativas que se assentam na articulação da tríade ensino, pesquisa e extensão também ainda não foi capaz de impulsionar reflexões consequentes em termos de organização de propostas curriculares comprometidas com a busca de constituição de um conhecimento gerador de mudanças na racionalidade instrumental que ainda orienta e organiza as práticas didático- pedagógicas hegem nicas, incapaz de abdicar do formalismo burocrático que as erige e sustenta (SILVA, 2013).

METODOLOGIA

ESTUDO DO PROJETO PEDAGÓGICO E DA MATRIZ CURRICULAR:

A análise das disciplinas que contemplam a Matriz Curricular do curso foi feita utilizando-se os Planos de Ensino que apresentam as informações: ementa, conteúdo abordado, objetivos, habilidades e competências a serem desenvolvidas.

CONCEPÇÃO DOS ESTUDANTES:

Para determinar a concepção dos alunos de Engenharia Mecânica sobre sustentabilidade e educação ambiental aplicamos um questionário aberto a dois grupos de alunos de uma Instituição de Ensino Superior do M nic pio de São Paulo: ingressantes

(primeiro semestre), que não passaram pela disciplina “Gestão Ambiental e Responsabilidade Social” e formandos (décimo semestre), que já fizeram a disciplina citada acima.

As questões utilizadas junto aos estudantes foram:

- 1) O que significam Desenvolvimento Sustentável e Educação Ambiental para você?
- 2) Você acha que conhecimentos sobre Educação Ambiental (EA), Desenvolvimento Sustentável (DS) são importantes para a Engenharia?
- 3) Sua formação como engenheiro seria mais completa se houvessem mais disciplinas que englobassem Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável?
- 4) Como você contribui para a melhoria das questões ambientais em seu dia-a-dia?

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com relação   questão 1, grande parte dos ingressantes responderam que estes termos significam “criar uma consciência ambiental” enquanto os demais disseram que acham que Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável são “atitudes” necessárias para melhorar a qualidade de vida de uma sociedade. Já os formandos disseram que os dois termos fazem menção a escassez dos recursos não renováveis pela ação capitalista do homem e que não são colocados em prática devido a pressão econ mica das grandes empresas.

Quando perguntado se EA, DS eram importantes para a Engenharia, os alunos ingressantes responderam “não”, sem apresentar alguma justificativa. Já os formandos disseram acreditar que os temas apresentados são importantes, pois um engenheiro deve saber administrar as questões ambientais. Um dos formandos entrevistados relatou: *“sim, acredito que educação ambiental e desenvolvimento sustentável combinam, pois tudo que é transformado com engenharia precisa ser bem administrado e dimensionado. Não adianta construir muito e se preocupar pouco com a matéria – prima. Fazer engenharia sem consciência é degradar o planeta e acabar com a vida”*.

Com relação à questão 3 que pretendia conhecer um pouco mais sobre percepção da importância de disciplinas que abordassem sobre EA e DS, tanto os ingressantes quanto engenheiros concluintes os resultados se mostraram encorajadores pois os estudantes acreditam que esses conhecimentos são importantes para o Engenheiro.

Quanto à responsabilidade sobre o meio ambiente (questão 4), todos os entrevistados disseram que “fazem somente o necessário”, por exemplo, como citado nas respostas do questionário, jogar “o lixo no lixo”. Um dos alunos ainda relatou que: *“acredita que poderia fazer muito mais se tivesse incentivo para isso”*. Como não houve entrevista posteriormente à aplicação do questionário, não podemos concluir sobre o tipo de incentivo a que se referia o aluno.

ANÁLISE DA DISCIPLINA “GESTÃO AMBIENTAL E RESPONSABILIDADE SOCIAL”

A disciplina “Gestão Ambiental e Responsabilidade Social” é ofertada na modalidade de educação à distância (EAD), possuindo 80 horas totais de carga horária. A ementa da disciplina visa a apresentação dos aspectos legais e institucionais básicos ligados a Política Nacional e Meio Ambiente e Responsabilidade Social e seus instrumentos.

Já os objetivos incluem: - Adquirir conhecimento sobre os principais problemas ambientais relativos aos recursos naturais e energéticos; - Adquirir conhecimentos que permitam interligar teoria e prática em questões ambientais; - Adquirir conhecimentos que permitam refletir criticamente sobre situações reais de agressão ambiental antropogênica e natural, relacionados aos recursos naturais estudados; - Adquirir conhecimento sobre a gestão ambiental e a responsabilidade social.

Como habilidades, o plano de ensino da disciplina “Gestão Ambiental e Responsabilidade Social” prevê: - Desenvolver uma cultura ambiental integrada e sustentável; - Aplicar e inter-relacionar as informações adquiridas na disciplina em questões que envolvem as diversas áreas do conhecimento; - Pesquisar, visando o aprimoramento e a atualização em sua área de ação; - Interpretar resultados, agir, levantar hipóteses, fazer conjecturas, deduzir e concluir adequadamente sobre as questões de relevância ambiental.

Como atitudes, o plano de ensino da disciplina espera que o aluno: - Assuma compromisso com a melhoria na infraestrutura urbana existente, favorecendo a qualidade de vida, educação e divulgação da cultura ambiental sustentável, com relação aos recursos naturais e energético; - Tenha senso crítico e ético em sua atividade profissional; - Passe a valorizar a unidade teórica e prática na condução de suas atividades profissionais com responsabilidade e critérios essenciais para a comunhão entre o homem e o Meio Ambiente

Para o desenvolvimento e aquisição de tais objetivos, habilidades e atitudes o plano de ensino da disciplina “Gestão Ambiental e Responsabilidade Social” conta com o seguinte conteúdo programático:

- Unidade I: Recursos Naturais I: Água- Solo- Atmosfera- Definições;
- Unidade II: Recursos Naturais II: Avaliação de impacto ambiental- Medidas destinadas ao controle de áreas degradadas;
- Unidade III: Fontes de energia: Fontes de Energia - Evolução do consumo de energia- Aproveitamento energético- Lixo tecnológico;

- Unidade IV: Avaliação do impacto ambiental: Sustentabilidade- Avaliação de impactos ambientais- Síntese de roteiro para elaboração do EIA/Rima;
- Unidade V: Responsabilidade social: diretivas e indicadores. Responsabilidade social empresarial;

Unidade VI: Revisão.

Assim, a disciplina contempla nos conteúdos a possibilidade de que os alunos se sensibilizem com relação aos problemas ambientais e que desenvolvam o sentimento de responsabilidade ambiental, tão importante nos dias atuais. Promove ainda o desenvolvimento do senso crítico e ambiental das ações providas de suas atividades profissionais, levando-os a uma formação cidadã.

Quando comparamos os conteúdos abordados na disciplina aos resultados do questionário aplicado, verifica-se que os ingressantes possuem algumas concepções semelhantes à dos formandos: todos citam a necessidade de uma consciência ambiental e afirmam se preocupar todos com a questão do lixo. Os formandos acreditam que, como engenheiros mecânicos, pouco podem fazer para ajudar nas questões do desenvolvimento sustentável e educação ambiental, pois estas esbarram em interesses econômicos e políticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os profissionais engenheiros do século XXI devem aprender, além de conhecimentos técnicos, conhecimentos socioambientais a fim de priorizarem o desenvolvimento social e humano com capacidade de suporte ambiental. Estes conhecimentos devem ser contextualizados para que o engenheiro, enquanto estudante, possa desenvolver um pensamento crítico diante das questões do desenvolvimento sustentável e educação ambiental, o que faria com que fossem desenvolvidas técnicas de soluções de problemas que levassem ao desenvolvimento econômico e tecnológico, sem colocar em risco o equilíbrio ambiental e a biodiversidade.

Para tanto, se faz necessário que a formação dos professores dos cursos de Engenharia também mude. Estes docentes devem contextualizar suas disciplinas técnicas e cheias de cálculos com as questões socioambientais. Ou seja, uma disciplina de 80 horas em 10 semestres é muito pouco para levar a formação cidadã de um engenheiro frente as questões do desenvolvimento sustentável e educação ambiental. Com a contextualização de questões ambientais nas aulas de Engenharia, os futuros profissionais passariam a ter uma habilidade maior para lidar com o desenvolvimento sustentável e a educação ambiental, incorporando-os em seus dias, garantindo que o desenvolvimento econômico e tecnológico fosse atingido respeitando-se os limites do meio ambiente.

Assim, é sugerido que ensinar sobre a sustentabilidade e educação ambiental podem ajudar a estimular quanto ao interesse dos alunos neste aspecto durante seus estudos e concomitantemente praticar uma engenharia sustentável depois de formados.

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H. *Sentidos da sustentabilidade urbana*. In: ACSELRAD, Henry (Org.). *A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas*. Rio de Janeiro: DP & A, 2001. p. 27-55.
- BRAGA, B. et al. *Introdução à Engenharia Ambiental*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- BRASIL, DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. *Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: Agenda 21*. Brasília, 02 Ago. 1994. Tradução do Ministério das Relações Exteriores.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. *Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde*. v. 9. Brasília, 1997a. 128p.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. *A implantação da educação ambiental no Brasil: meio ambiente e saúde*. Brasília, 1997b.

- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura e do Desporto. CNE/CES no. 11 de 11/03/2002. *Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>. Acesso em: 30/10/2015
- CARVALHO, I. C. M. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- MAZOTTI, T.B. *Uma crítica a ética ambientalista*. In: CHASSOT, Ático; OLIVEIRA, José R. (Org.) *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 1998
- REIGOTA, M.A.S. *O meio ambiente e suas representações no ensino em São Paulo, Brasil*. Uniambien, 1991.
- REIGOTA, M. In: Reigota, M.; Possas, R.; Ribeiro, A. (Orgs.). *Trajetórias e narrativas através da educação ambiental*. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.
- SAUVÉ, L. *Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: uma análise complexa*. 1997. Disponível em: <http://www.cecac.usp.br/recicla/site/artigos/Lucie.Sauve.pdf>. Acesso em 21 de setembro de 2015.
- SEIFFERT, M. E. B. *Gestão Ambiental: Instrumentos, Esferas de Ação e Educação Ambiental*. São Paulo: Atlas, 2011.
- SILVA, M.L. A educação ambiental no ensino superior brasileiro do panorama nacional às concepções de alunos (as) de pedagogia na Amazônia. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. especial, p. 18-33, 2013.
- TORRES, S. R. A formação de docentes da engenharia e processos de mudanças: contribuições para a formação de professores. Tese (Doutorado em Psicologia da Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC), São Paulo – 2002.

LIGAÇÃO ALTERNATIVE

<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1232/860> (pdf)