



# 8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

## A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO NAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS NO NORDESTE: A PARTICIPAÇÃO DE DISCIPLINAS SOCIOAMBIENTAIS

### Área Temática: Formação do Engenheiro e Novas Possibilidades de Atuação

**Ciliana R. Colombo<sup>1</sup>, Cristina de S. Bispo<sup>2</sup>, Haroldo C. V. Filho<sup>3</sup>, Victor M. de A. Silva<sup>4</sup>**

*1Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Campus Natal, Natal-RN – cilianacolombo@gmail.com*

*2Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Campus Natal, Natal-RN – cristinasouzabispo@yahoo.com.br*

*3Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Campus Natal, Natal-RN – haroldovarella@hotmail.com*

*4Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Campus Natal, Natal-RN – victormarquesaraujosilva@gmail.com*

### **Resumo**

O presente trabalho apresenta um diagnóstico dos cursos de engenharia de produção vigentes nas instituições públicas de ensino da região Nordeste do Brasil quanto à formação de profissionais com responsabilidade socioambiental. Esse artigo tem como objetivos conhecer o cenário atual dos cursos de engenharia de produção no Brasil; além de identificar a existência de disciplinas direcionadas à temática socioambiental nos currículos dos cursos dessa modalidade da engenharia, com base na legislação atual e por meio de uma análise comparativa dos dados oriundos das páginas oficiais do governo federal e das instituições. A metodologia utilizada para a referida análise foi baseada em pesquisas bibliográficas e documentais, nas quais buscou-se, entre outros aspectos, as grades curriculares e ementário dos referidos cursos, observando-se a quantidade, carga horária e assuntos abordados nas disciplinas relacionadas à temática em estudo. Após a apresentação e discussão dos resultados obtidos mediante os métodos utilizados, foram feitas algumas considerações acerca da contribuição da engenharia de produção para uma formação sustentável, assim como recomendações de possíveis melhorias.

*Palavras-chave: Engenharia, Formação, Disciplinas, Sustentabilidade.*

### **1. Introdução**

A noção de que a natureza é um recurso explorável e consumível está tão profundamente enraizada na cultura industrial moderna que talvez seja difícil imaginar uma relação de equilíbrio entre os seres humanos e a comunidade da Terra, (HUTCHISON, 2000). As intensas revoluções industriais ocorridas ao longo dos séculos tiveram como consequências as agressões socioambientais antrópicas que podem ser observadas atualmente por meio de suas consequências catastróficas em nosso cotidiano, como aquecimento global, escassez de água, extinção de espécies da fauna e flora, além dos inúmeros desequilíbrios sociais, dos quais originaram-se intensas preocupações com a sustentabilidade em todas as suas dimensões.



# 8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

Para Bazzo (2000, p.143), “apesar da constatação inquestionável das benesses dos maravilhosos aparatos tecnológicos existentes, durante muito tempo pouco se refletiu sobre suas repercussões – principalmente as negativas. No entanto, talvez até por uma questão de sobrevivência, nunca foi tão premente a realização de discussões acerca desse assunto (BAZZO, 2000, p.143). A instabilidade da sustentabilidade dos sistemas econômicos e naturais em virtude da escassez de recursos naturais e dos impactos ambientais, resultantes do modelo de produção e consumo adotado nos últimos séculos, tem levado a várias reflexões por parte de praticamente todas as camadas sociais, que culminaram em inúmeros eventos relacionados à temática a partir da década de 70. Alguns autores, como Fernandes (2000), reconhecem este fenômeno como um “processo de ecologização da sociedade”.

Com a crescente demanda de novos produtos por parte da sociedade, na maioria das vezes demanda essa criada pelo próprio sistema de desenvolvimento, que tem como foco central a lucratividade a qualquer preço; Lowi apud Arruda *et. al*, (2010) aponta que a sociedade vem estabelecendo uma relação cada vez mais predatória com a natureza e, por isso, a humanidade estaria caminhando em direção um colapso socioambiental.

A partir de 1987, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CMMAD elaborou um novo modelo de crescimento denominado de desenvolvimento sustentável, o qual “é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades” (CMMAD, 1987). Entendendo-se necessidades tanto enquanto básicas (habitação, alimentação, empregabilidade e vestuário), como as aspirações de melhorias da qualidade de vida.

Segundo diversos estudos (NEWMAN; BREEDEN, 1992; DONAIRE, 1999; VASCONCELOS, 2003), a importância dada ao meio ambiente pelas empresas têm sido potencializada ao longo do tempo, como o desenvolvimento de ações sustentáveis, devido principalmente a forte pressão que estas organizações têm sofrido de diversos atores implicados com as questões ambientais, pois segundo Sato (2004), “essas questões são tratadas de forma mais adequada quando envolvem a participação de todos os cidadãos”, entre os quais destacam-se o Estado e a sociedade civil que configuram-se como os principais fiscalizadores.

Nessa perspectiva de “desenvolvimento sustentável” que está permeando o meio empresarial, o profissional da engenharia é de fundamental importância, pois é ele que trabalha diretamente com as pequenas, médias e grandes empresas, e que é capaz de estimular a realização de ações adequadas à qualidade social e ambiental da sociedade. No entanto, para que esse profissional possa contribuir para a sustentabilidade necessita de uma formação adequada, sendo os conhecimentos adquiridos na academia aliados posteriormente às estratégias empresariais, fazendo com que tanto as organizações econômicas como as gerações que estão por vir possam ser beneficiadas.

Em meio a esse contexto encontra-se a educação, a qual configura-se como o principal instrumento capaz de promover mudanças significativas no modelo de “desenvolvimento” vigente na sociedade atual. Neste sentido, é necessário pensar no grande papel que possuem as instituições de ensino, mais especificamente as de nível superior, onde se encontram os cursos de engenharia, os quais precisam ter em seus currículos a abordagem de questões



# 8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

relacionadas à sustentabilidade para que os futuros profissionais possam atuar com responsabilidade socioambiental no mercado.

Para entender a importância da temática ligada à educação ambiental na academia, devemos perceber que ela é crítica e transformadora, como é vista no seguinte conceito:

Consideramos que a educação ambiental para uma sustentabilidade equitativa um processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito a todas as formas de vida. Tal educação afirma valores e ações que contribuem para a transformação humana e social e para a preservação ecológica. Ela estimula a formação de sociedades socialmente justa e ecologicamente equilibradas, que conservem entre si a relação de interdependência e diversidade. Isto requer responsabilidade individual e coletiva em nível local, nacional e coletiva. (TRATADO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA SOCIEDADES SUSTENTÁVEIS E RESPONSABILIDADE GLOBAL, 1992, p.1)

Para reafirmar a importância que as engenharias possuem na contribuição de práticas de sustentabilidade, temos como base a Lei nº. 5.194, de 24 dezembro de 1966, que regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e as caracterizam como sendo realizações de interesse social e humano, ou seja, que elas venham a trabalhar em prol da sociedade.

Segundo esta mesma lei, em seu artigo 7º, apresentam-se as atribuições do Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo como sendo:

- Desempenho de cargos, funções e comissões em entidades estatais, paraestatais, autárquicas, de economia mista e privada;
- Planejamento ou projeto, em geral, de regiões, zonas, cidades, obras, estruturas, transportes, explorações de recursos naturais e desenvolvimento da produção industrial e agropecuária;
- Estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgação técnica;
- Ensino, pesquisa, experimentação e ensaio;
- Fiscalização de obras e serviços técnicos;
- Direção de obras e serviços técnicos;
- Execução de obras e serviços técnicos;
- Produção técnica especializada, industrial ou agropecuária.

De acordo com Colombo (2004), a obra da engenharia, qualquer ela que seja, cria impacto ambiental, desde a construção de uma casa até um grande empreendimento. Com base nesse exposto podemos reforçar a idéia de que se faz necessário os cursos de engenharia abordar temáticas ligadas às questões socioambientais, para que os profissionais cheguem ao mercado de trabalho consciente do seu papel perante o ambiente.

Em estudo feito anteriormente Colombo (2004), afirma que muitos engenheiros são “lineares”, “cartesianos”, “quadrados”, “duros”, ou seja,

os engenheiros seguem quase que cegamente o modelo do mercado, colocando, em geral, como centro dos aspectos considerados na elaboração e execução de um



# 8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

projeto de engenharia, os aspectos técnico-financeiros e, indo mais além, de tempo de execução, mas não são capazes de perceber as implicações socioambientais do desenvolvimento desse projeto e, conseqüentemente, não buscam alternativas socioambientalmente adequadas. (COLOMBO, 2004, p117).

Segundo Bazzo (2000), o ensino de engenharia não pode ser considerado como um processo isolado, apartado do todo social em que está inserido. É importante entender os aspectos sociais do fenômeno científico-tecnológico, tanto no que diz respeito às suas condicionantes sociais como às suas consequências socioambientais.

Entende-se a partir desse contexto que as exigências da prática profissional se distanciam daquilo que compõem a formação dos engenheiros, pois esses profissionais devem atuar de forma a atender as demandas, mas sempre visando à necessidade de alinhamento do que é produzido, com os recursos que estão a sua volta.

Pela linearidade, racionalidade e objetividade que guia seu olhar, o engenheiro não projeta espaços de vida que satisfaçam os desejos humanos; ele projeta para satisfazer requisitos “matemáticos”, “calculáveis”, “quantificáveis”, como os econômicos e os técnicos, e não a requisitos que possibilitam uma melhor qualidade de vida (COLOMBO, 2004).

Conforme discussão entabulada por Linsingen (1999), os cursos de engenharia apresentam-se “departamentalizados, disciplinarizados, agredindo a complexidade natural da realidade que não se deixa apanhar por visões tão unilaterais”. Essa grande fragmentação da formação do engenheiro, na qual não há uma integração das diversas áreas, gera essa limitação da sua visão, podendo-se, resumidamente, dizer que a formação do engenheiro não o leva a uma visão holística das implicações socioambientais de sua profissão.

A partir do exposto pode-se perceber que o engenheiro possui uma enormidade de atribuições, muitas das quais afetam diretamente o desenvolvimento da sociedade, expressando assim a importância da formação acadêmica desses profissionais. Como forma de aprofundar a análise sobre a atual formação acadêmica desses profissionais, o presente estudo discorrerá acerca da evolução da engenharia no Brasil, em específico a modalidade de engenharia de produção, uma das modalidades que mais cresce no país de acordo com Bittencourt, Viali e Beltrame (2010).

## ***1.1 A engenharia de produção no Brasil: um breve histórico***

De acordo com Linsingen; *et al.* (2000); Bittencourt, Viali e Beltrame (2010), a trajetória dos cursos de engenharia no Brasil tem sua origem em 1792 com a criação da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho na cidade do Rio de Janeiro, considerada a primeira escola de Engenharia das Américas. A Escola de Minas de Ouro Preto, a única fundada durante o Império, é considerada a segunda escola de engenharia brasileira. Ainda segundo os autores, entre os anos de 1889 e 1914 foi registrada a criação de dez escolas, sendo datado em 1930 a existência de 29 cursos de engenharia no Brasil.

A chamada *engenharia industrial* do começo do século passado, quando os pioneiros, Frank Gilbreth e Frederick Taylor, desenvolveram estudos sobre produtividade e tempos e movimentos dos operários na fabricação de peças, veio a originar a conhecida atualmente



# 8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

como engenharia de produção, (FURLANETTO; NETO; NEVES, 2006), a qual só veio surgir, no Brasil, na década de cinquenta.

Embora a base do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP atribua o primeiro curso de engenharia de produção à Universidade Federal do Rio de Janeiro, em 1968, este dado não diz respeito ao primeiro curso brasileiro dessa modalidade. Conforme Faé e Ribeiro (2005), a primeira instituição de ensino a oferecer o curso de engenharia de produção no país foi a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, em 1957; e ao longo dos anos o crescimento dos cursos de engenharia de produção no Brasil tem sido considerável, muito provavelmente devidos aos desafios e necessidades atuais do mundo empresarial.

Conforme a Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO (2001) são competências dessa modalidade de engenharia projetar, modelar, implantar, operar, manter e melhorar os sistemas produtivos integrados de bens e serviços, envolvendo homens, recursos financeiros e materiais, tecnologia, informação e energia. Compete ainda especificar, prever e avaliar os resultados obtidos destes sistemas para a sociedade e o meio ambiente, recorrendo a conhecimentos especializados da matemática, física, ciências humanas e sociais, conjuntamente com os princípios e métodos de análise e projeto da engenharia.

Ainda de acordo com a ABEPRO (2001), produzir é mais que simplesmente utilizar conhecimento científico e tecnológico. Mediante esse contexto é preciso integrar fatores de natureza diversas, atentando para critérios de qualidade, produtividade, custos, responsabilidade social, isto é, faz-se necessária uma visão holística dos processos.

A engenharia de produção, ao enfatizar as características de produtos (bens e/ou serviços) e de sistemas produtivos, está intimamente relacionada às idéias de,

projetar e viabilizar produtos e sistemas produtivos, planejar a produção, produzir e distribuir produtos”que a sociedade valoriza. Essas atividades, tratadas em profundidade e de forma integrada pela Engenharia de Produção, são fundamentais para a elevação da qualidade de vida e da competitividade do país (ABEPRO, 2006, p.1).

O perfil do engenheiro de produção a ser formado, segundo a ABEPRO (2001), é uma

sólida formação científica, tecnológica e profissional que capacite o engenheiro de produção a identificar, formular e solucionar problemas ligados às atividades de projeto, operação e gerenciamento do trabalho e de sistemas de produção de bens e/ou serviços, considerando seus aspectos humanos, econômicos, sociais e ambientais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade (ABEPRO, 2006, p.1).

De acordo com Furlanetto, Neto e Neves (2006), o curso de engenharia de produção no Brasil possui dois tipos de formação, a saber: a plena e os cursos desenvolvidos com habilitações mais específicas, como a Engenharia de Produção Civil, Química, Mecânica, Elétrica e Metalúrgica. Entretanto, Bittencourt, Viali e Beltrame (2010) fazem uma ressalva, dissertando que a formação plena deverá seguir como a principal no curso, seguida da produção mecânica, enquanto as demais (elétrica, civil e química) serão, muito provavelmente, extintas.

Com base nas discussões de Oliveira, Barbosa e Chrispim (2005), desde 1998 houve um grande crescimento no número de cursos de engenharia de produção no Brasil, registrando-se



# 8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

38 nesse e em torno de 200 em 2005, com uma média anual de aproximadamente 20 cursos. Em virtude desse intenso aumento, bem como da vasta área de atuação dos engenheiros de produção no mercado, é evidente a grande responsabilidade socioambiental que as instituições de ensino possuem para com a formação desses profissionais, sendo necessário que as grades curriculares dos cursos promovam o envolvimento dos graduandos em discussões voltadas a questões sociais, ambientais e políticas, pois como preconizado por Silveira (2005),

a formação do engenheiro transcende a esfera puramente técnico-científica, mas abrange as esferas gerencial e humano-social: o novo engenheiro, e, conseqüentemente, a nova escola de engenharia, devem estar abertas para a sociedade, seus desejos, necessidades e aspectos políticos e culturais (SILVEIRA, 2005, p.128).

A partir das discussões realizadas anteriormente, o presente trabalho tem como objetivos conhecer o cenário da situação atual dos cursos de engenharia de produção no Brasil, especificamente os oferecidos pelas instituições públicas da região Nordeste; assim como apresentar uma análise comparativa dos currículos dos referidos cursos, com base no enfoque das temáticas socioambientais consideradas como transversais na atualidade.

## 2 Metodologia

Para alcançar os objetivos traçados no presente estudo utilizou-se os procedimentos metodológicos apresentados sucintamente a seguir: um levantamento bibliográfico/documental para a obtenção do referencial teórico, junto à literatura realacionada ao tema; análise das grades curriculares e ementário dos cursos de engenharia de produção das instituições públicas de ensino da região Nordeste; seleção de disciplinas; tabulação e análise dos dados obtidos; e por fim as conclusões (Figura 1).

Conforme o modelo proposto por Vergara (2006), uma pesquisa pode ser classificada segundo os fins como exploratória e descritiva (classificação também descrita por GIL, 1991) e os meios de investigação.

Quanto aos fins, a pesquisa foco do estudo em questão caracteriza-se como descritiva/exploratória e de caráter comparativo, pois realizou-se uma análise comparativa entre as grades curriculares vigentes dos cursos de engenharia de produção das instituições públicas de ensino da Região Nordeste do país, com o objetivo de verificar a presença de disciplinas que contextualizem ou discutam temáticas socioambientais; e observacional já que não haverá interferência na coleta de informações das variáveis de interesse por parte dos pesquisadores, ou seja, as inferências serão realizadas com base em dados disponibilizados em cadastros.



# 8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011



Figura 1 - Etapas da metodologia utilizada no artigo.

No que diz respeito aos meios utilizados para o desenvolvimento dessa pesquisa, foram eles: levantamentos bibliográficos, pois em toda a fundamentação teórica foram analisados livros, revistas especializadas, bases de dados, entre outras, buscando sistematizar os conceitos e teorias relacionados com o tema da pesquisa, como a educação em engenharia, responsabilidade socioambiental, preservação do meio ambiente, dimensões da sustentabilidade e legislação pertinente.

Estatisticamente o referido trabalho é caracterizado ainda como um “censo”, isto é, o estudo de toda a população de interesse. Dos 47 cursos de engenharia de produção em funcionamento no Nordeste do Brasil, identificados com base em pesquisas realizadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira em 2009, foram analisadas as grades curriculares de todos aqueles desenvolvidos em instituições públicas (estaduais e federais) dessa região do país, as quais estão representadas nesse estudo por 14 instituições (UFRN, UFERSA, UFPI, UFS, UFPE, UFBA, UNEB, URCA, UFPB, UNIVASF, UESC, UFC, UFCG e IFPE)<sup>1</sup>, num total de 15 cursos.

A principal base de dados utilizada para a identificação dos cursos de engenharia de produção atualmente oferecidos pelas instituições públicas no Nordeste foi o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, órgão criado desde 1937 e que consiste em uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação – MEC (INEP, 2011).

<sup>1</sup>UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFPI – Universidade Federal do Piauí, UFS – Universidade Federal de Sergipe, UFPE – Universidade Federal de Pernambuco, UFBA – Universidade Federal da Bahia, UNEB – Universidade do Estado da Bahia, URCA – Universidade Estadual do Cariri, UFPB – Universidade Federal da Paraíba, UNIVASF – Universidade Federal do Vale do São Francisco, UESC – Universidade Estadual de Santa Cruz, UFC – Universidade Federal do Ceará, UFCG – Universidade Federal de Campina Grande e IFPE – Instituto Federal de Pernambuco.



# 8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

O referido Instituto Nacional tem por finalidades: promover estudos, pesquisas e avaliações sobre o Sistema Educacional Brasileiro; planejar, orientar e coordenar o desenvolvimento de sistemas e projetos de avaliação educacional, visando o estabelecimento de indicadores de desempenho das atividades de ensino no País; coordenar o processo de avaliação dos cursos de graduação, em conformidade com a legislação vigente; e articular-se com instituições nacionais, estrangeiras e internacionais, mediante ações de cooperação institucional, técnica e financeira, bilateral e multilateral (INEP, 2011). O objetivo maior do INEP é subsidiar a formulação e implementação de políticas públicas para a área educacional a partir de parâmetros de qualidade e equidade, bem como produzir informações claras e confiáveis aos gestores, pesquisadores, educadores e público em geral.

Para a identificação das instituições e respectivos cursos de engenharia de produção vigentes utilizou-se os dados presentes no resumo técnico e sinopse estatística domais recente censo da educação superior, realizado pelo INEP no ano de 2009. Após a seleção das instituições de interesse, posteriormente, seguiu-se a análise das grades curriculares e respectivas ementas das disciplinas dos cursos de engenharia de produção disponibilizadas nas páginas oficiais das universidades/institutos estaduais e federais que oferecem essa modalidade de engenharia no Nordeste do país.

Na identificação das disciplinas foram analisadas suas respectivas ementas, as quais passaram por uma apreciação bastante focada, na qual foram analisados os objetivos, a carga horária, conteúdos a serem trabalhados durante o semestre, competências e habilidades que os discentes deveriam desenvolver durante disciplina; de maneira a identificar quais disciplinas apresentavam abordagem de assuntos que fazem parte dos contextos social e ambiental, como “sustentabilidade”, “recursos naturais”, “impactos socioambientais”, “sociedade e tecnologia”, “responsabilidade social”, “tratamento de resíduos”, “formação ética”, entre outros; levando-se em consideração quão correspondente à temática de interesse desse estudo eram as discussões propostas pelas disciplinas.

Ainda com relação às ementas, é imprescindível destacar que foi dado um enfoque ao tópico “carga horária” das disciplinas (sejam elas obrigatórias ou optativas) a partir da qual realizou-se um comparativo entre os cursos de engenharia de produção selecionados, pois esse é um dos itens que mais fortemente representa o nível de preocupação dos cursos de engenharia em discutir as questões da sustentabilidade socioambiental.

É mister ressaltar que alguns ementários não foram analisados, pois não estavam disponíveis nas páginas oficiais das instituições de ensino, e quando contatadas não obteve-se resposta favorável, em virtude disso, é importante destacar que as disciplinas identificadas como as que abordam as temáticas socioambientais foram apenas aquelas com base em ementas analisadas.

Com base na metodologia descrita anteriormente, foi obtida uma gama de dados, os quais foram tabulados e analisados, por meio da elaboração de tabelas e gráficos, gerando discussões e conclusões que serão apresentadas nos próximos itens desse trabalho.

### **3 Descrição e Análise dos Resultados**

Atualmente no Brasil, de acordo com o último censo (resumo técnico e sinopse estatística) da educação superior realizado pelo INEP (2009), existem 359 cursos de engenharia de



# 8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

produção, 61% estão no sudeste do país, 18% encontram-se no sul, 12% estão localizados na região nordeste, 4% no norte e 4% localizam-se na região centro-oeste (Figura 2).

No tocante à oferta de cursos de engenharia de produção em instituições públicas e privadas por região administrativa (Figura 3), conforme as informações do INEP (2009), no Brasil 82% dessas instituições são de caráter privado. A região sudeste, a qual possui o maior número de cursos dessa modalidade, também destaca-se apresentando 88% dos cursos em rede privada, seguida das regiões centro-oeste com 80%, sul (75%), nordeste (70%) e norte (57%).

## Cursos de engenharia de produção por região administrativa

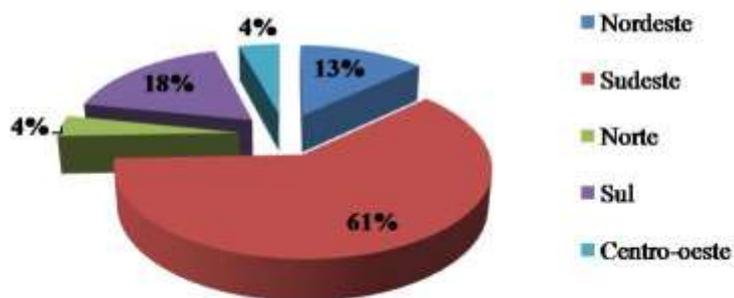


Figura 2 - Percentual dos cursos de engenharia de produção por região administrativa.

## Cursos de engenharia de produção por região administrativa

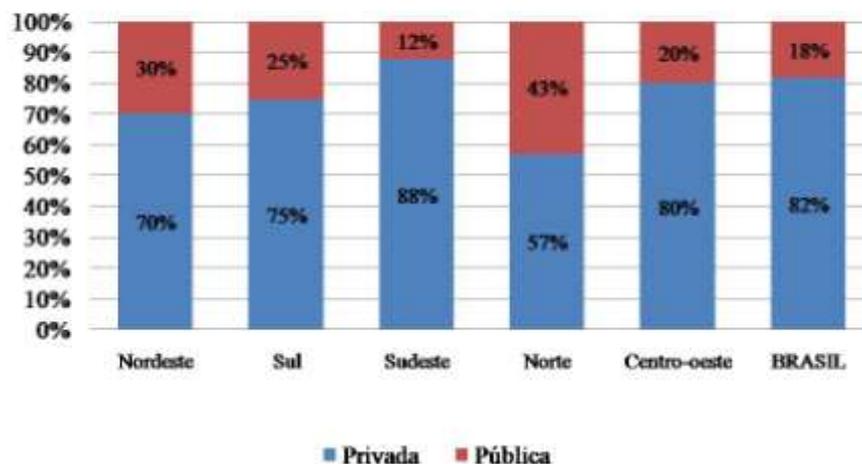


Figura 3 - Percentual dos cursos de engenharia de produção em instituições pública e privadas, por região administrativa.



# 8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

Para Bazzo (2000),

os currículos atuais dos cursos de graduação contemplam com muita ineficácia as relações entre ciência, tecnologia e sociedade; os professores estão presos estritamente a uma formação viciada, que os leva a ensinar basicamente aquilo que lhes repassaram e da forma como lhes repassaram, mesmo que com algumas atualizações (BAZZO, 2000, p.153).

Assim, a aplicação da interdisciplinaridade na educação é necessária, pois, de acordo com Morin (2005), cada vez mais as disciplinas se fecham e não se comunicam umas com as outras; os fenômenos são cada vez mais fragmentados, e não se consegue conceber mais a sua unidade, isto é, a sua essência. É por isso que se diz: façamos interdisciplinaridade. No entanto, é preciso ir além, e fazer a então chamada “transdisciplinaridade”.

As Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, instituídas pelo Ministério da Educação no ano de 2002 já possuía como exigência a prerrogativa da interdisciplinaridade. Além disso, tais diretrizes versam acerca do próprio conceito de qualificação profissional, o qual

vem se alterando, com a presença cada vez maior de componentes associadas às capacidades de coordenar informações, interagir com pessoas, interpretar de maneira dinâmica a realidade. O novo engenheiro deve ser capaz de propor soluções que sejam não apenas tecnicamente corretas, ele deve ter a ambição de considerar os problemas em sua totalidade, em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões. (BRASIL, 2002, p.01)

Ainda segundo as diretrizes curriculares do MEC, os profissionais de engenharia devem ter uma preocupação com a valorização do ser humano e preservação do meio ambiente. Para tanto, seus currículos deverão “dar condições a seus egressos para adquirir competências e habilidades para avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental”.

De acordo com Silveira (2005), apesar das discussões atuais em relação ao ensino de engenharia, realizadas em eventos e periódicos, seguidos de alguns avanços observados quanto às Diretrizes Curriculares do MEC, os currículos de engenharia ainda se distanciam e muito das questões sociais e ambientais. Além disso, a ausência de diretrizes curriculares direcionadas especificamente à modalidade engenharia de produção consiste em um fator complicador, e que contribui bastante para a negligência quanto aos temas das disciplinas a serem abordados durante o curso, pois fica a cargo de cada instituição a forma como trabalhá-los.

As possibilidades de atuação desses profissionais, com ênfase para os engenheiros de produção, são vastas. Os enfoques ministrados pelos professores são os capítulos diversos desses engenheirandos. Não distante, o interesse individual do aluno promove sua assinatura única como profissional.

Em uma das universidades selecionadas no estudo, a IFPE, houve uma mudança estrutural no curso, onde o enfoque de engenharia de produção foi completamente redirecionado para a área da engenharia civil, onde o aluno egresso da graduação de engenharia de produção civil obtém o título de engenheiro civil, realidade diferente do que acontecia no período em que o último censo do ensino superior foi realizado (2009), portanto, a supracitada instituição



# 8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

pública foi excluída da pesquisa. Além disso, é importante salientar também que não foi possível realizar a análise das disciplinas oferecidas no curso de engenharia de produção da UFC e URCA, pois os dados não foram disponibilizados pela referida instituição.

Como explicitado na metodologia, os dados apresentados a seguir são referentes aos cursos de engenharia de produção oferecidos pelas 12 instituições públicas de ensino localizadas na região Nordeste do Brasil. Analisando-se as estruturas curriculares e ementário dos referidos cursos disponibilizadas nas páginas oficiais da UFRN, UFERSA, UFPI, UFS, UFPE, UFBA, UNEB, UFPB, UNIVASF, UESC, UFC e UFCG, identificou-se, com base nos critérios apresentados na metodologia, as disciplinas que abordam assuntos de relevância social e ambiental.

Ao contabilizar a participação das disciplinas que contextualizem e/ou discutam a temática socioambiental nos cursos da modalidade de engenharia em questão, podemos observar a estratificação por instituições de ensino na Tabela 1 abaixo:

**Tabela 1 - Percentual de participação em carga horária de disciplinas que contextualizem e/ou discutam a temática socioambiental.**



# 8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

Engenharia de produção	Carga horária mínima obrigatória (em horas)	Disciplinas obrigatórias que contextualizam e/ou discutem a temática socioambiental		Todas as disciplinas que contextualizam e/ou discutam a temática socioambiental	
		Quantidade	Carga horária	Quantidade	Carga horária
UFRN	3915	6	360	11	660
UFPI	3885	6	345	7	405
UESC	4455	8	315	*	*
UFS	3870	3	210	8	510
UFCG	3480	3	180	*	*
UFERSA	3540	3	180	5	300
UNEB	3390	3	135	*	*
UFPB	3750	3	120	3	120
UFPE - Recife	3600	3	90	8	360
UFPE - Caruaru	3765	3	90	8	360
UFBA	3264	1	68	*	*
UNIVASF	3765	2	60	*	*

\* Dados não disponibilizados pelas instituições.

Ao realizar uma análise comparativa entre as estruturas curriculares dos cursos de engenharia de produção do nordeste, em relação aos dados percentuais da carga horária das disciplinas obrigatórias que contextualizam e/ou discutam as temáticas socioambientais na estrutura curricular dos cursos, obteve-se a seguinte representação gráfica.

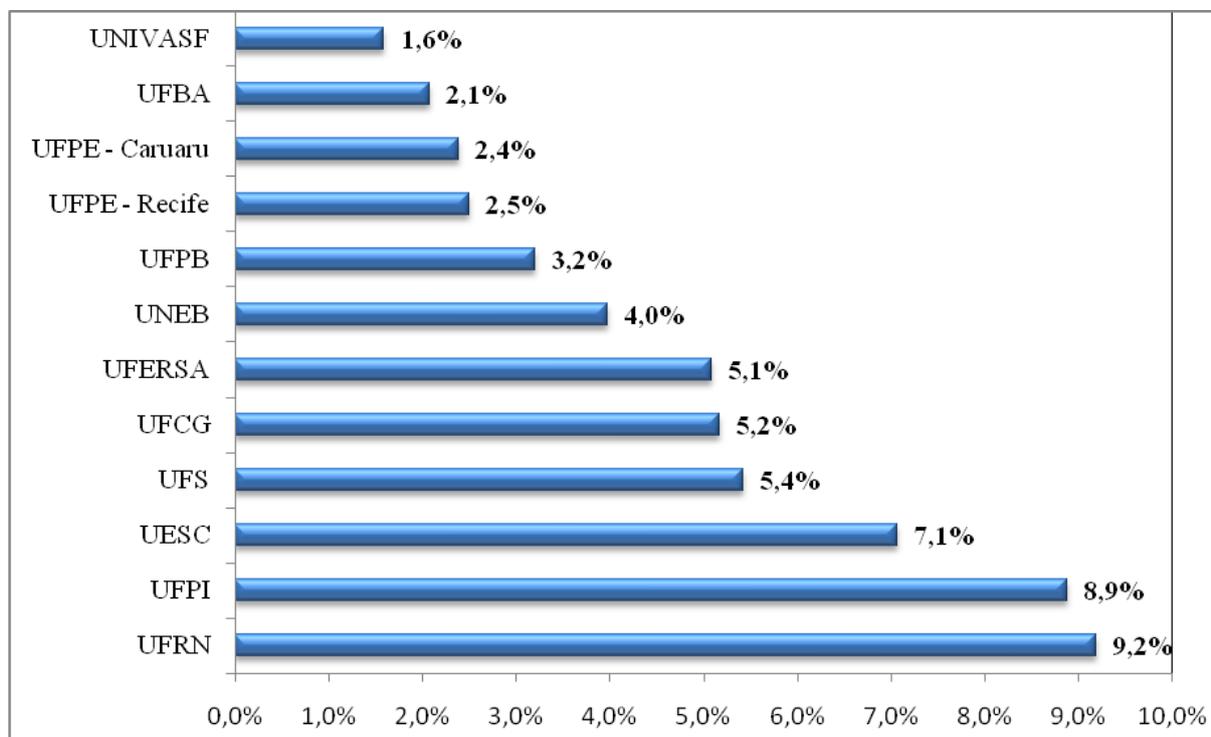
Com a finalidade de facilitar o entendimento, os referidos cursos de engenharia foram separados em 3 (três) grupos (identificados na Figura 4) de acordo com a carga horária destinada às disciplinas com enfoque socioambiental. No grupo A estão os cursos com carga horária significativa de tais disciplinas, entre 7% e 10% em relação ao total de carga horária do curso, no B os que apresentam uma carga horária reduzida, entre 5% e 6% e no C aqueles que apresentam carga horária mínima, entre 1% e 4%, ou nula no tocante as disciplinas da temática em estudo.

No grupo A encontram-se a UESC, UFPI e UFRN. No grupo B encontram-se UFERSA, UFCG, UNEB e UFS. E finalmente no grupo C estão UNIVASF, UFPE – Caruaru e Recife e a UFPB.



# 8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011



**Figura 4 - Percentual da carga horária das disciplinas obrigatórias relacionadas à temática socioambiental dos cursos de engenharia por carga horária disponibilizada.**

Com base nos resultados encontrados mediante a pesquisa realizada acerca de disciplinas que tratam de questões socioambientais nos cursos de engenharia de produção analisados, percebe-se que na maior parte das instituições de ensino essas temáticas ainda representam um ínfimo percentual nos currículos frente às outras disciplinas mais específicas. Isso configura um fato bastante preocupante devido à grande área de atuação dessa modalidade de engenharia no mercado de trabalho, e pelo seu intenso crescimento e procura por parte dos estudantes. Assim, esses profissionais influenciam diretamente os contextos social e ambiental, provocando grandes alterações, sejam elas impactos positivos ou negativos, na sociedade como um todo.

Em virtude das discussões realizadas, deve-se levar em consideração que as disciplinas com a temática em estudo devem permear de forma interdisciplinar a estrutura curricular dos cursos de engenharia de produção, levando a formação de futuros profissionais conscientes, os quais desenvolverão suas atividades com as competências e habilidades já descritas anteriormente, buscando a sustentabilidade não apenas no âmbito ambiental, mas sim na plenitude de suas dimensões (SACHS, 1998).

## 4 Conclusões

Com base na revisão da literatura realizada, percebe-se que as décadas de 70 e 80 tiveram significativa importância para que as empresas se motivassem a implantar no seu processo produtivo, como também nas suas estratégias de negócios, políticas que estivessem relacionadas à sustentabilidade.



# 8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

Tal fato pode ser atribuído a diversos fatores como as legislações ambientais vigentes e os novos modelos de produção orientados por questões ambientais proposto por empresas em diversas partes do globo, que se configura como uma visão estratégica de marketing ambiental movida pelos cidadãos preocupados com o futuro da humanidade, os quais são um dos principais atores sociais do processo de mudança do modelo capitalista vigente em nossa sociedade.

Apesar disso, é preciso enfatizar que os debates socioambientais da engenharia tenham início no âmbito acadêmico, já que a construção das grades curriculares da engenharia deve ser influenciada por demandas sociais, de forma direta ou indireta (SILVEIRA, 2005); com a formação de profissionais (com ênfase aqui para engenharia de produção) conscientes de sua atuação quanto às questões ligadas à sustentabilidade. Nesse pensamento, o presente trabalho entende que os profissionais da engenharia de produção exercem um papel de significativa importância no âmbito empresarial, uma vez que os conhecimentos adquiridos na sua formação podem dar um novo rumo à discussão e aos processos produtivos da organização em que atua.

Posto isso e especificamente as instituições estudadas, inferimos que os cursos de engenharia de produção apresentam poucas opções de disciplinas que abordam as questões socioambientais, visto que as grades curriculares não demonstram uma gama maior de disciplinas para que os discentes possam se inteirar de assuntos que envolvem a temática ambiental e do desenvolvimento sustentável, o que implica na saída de um egresso despreparado ou com uma visão restrita para atuar com frente às demandas da sociedade.

Em virtude disso, podemos constatar que os cursos de engenharia de produção ainda encontram-se em estágio prematuro no que diz respeito à abordagem de questões ambientais por meio da quantidade de disciplinas oferecidas, ou seja, não estão acompanhando as necessidades prementes, oriundas da rápida evolução da sociedade.

É importante destacar como fatores limitantes da pesquisa: o alto dinamismo da base de dados do INEP, estando em constante atualização; e o fato de algumas instituições públicas não disponibilizarem as grades curriculares dos cursos de engenharia de produção, impossibilitando uma abrangência maior dos resultados.

Propõe-se como pesquisas futuras analisar a contribuição na formação em engenharia para as práticas de sustentabilidade, avaliando-se os egressos das engenharias estudadas, como também um estudo comparativo entre as instituições públicas e privadas no que diz respeito à abordagem dessa temática em âmbitos regional e nacional.

## 5 Referências Bibliográficas

ARRUDA, L & QUELHAS, O.L.G. “Sustentabilidade nas organizações brasileiras: conceitos e abordagens”. Anais do VI Congresso de excelência em gestão Niterói-RJ.:2010. 26p.

ABEPRO. Associação Brasileira de Engenharia de Produção. Engenharia de Produção: Grande área e diretrizes curriculares. Disponível em: <[http://www.abeopro.org.br/arquivos/websites/1/Ref\\_curriculares\\_ABEPRO.pdf](http://www.abeopro.org.br/arquivos/websites/1/Ref_curriculares_ABEPRO.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2011.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V.; LINSINGEN, I. V. Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2000.



# 8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

BITTENCOURT, H. R.; VIALI, L.; BELTRAME, E. A engenharia de produção no Brasil: um panorama dos cursos de graduação e pós-graduação. *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 29, n. 1, p. 11-19, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES 11/2002. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <<http://www.portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução N°3/2006. Brasília: MEC, 2006. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12991](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12991)>. Acesso em: 20 abr. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Nacionais Anísio Teixeira. Censo da educação superior. Brasília: MEC, 2009. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/censo-da-educacao-superior>>. Acesso em: 20 mai. 2011.

CMMAD (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO). *Nosso Futuro Comum*. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

COLOMBO, C.R. Princípios teórico-práticos para formação de engenheiros civis: em perspectiva de uma construção civil voltada à sustentabilidade. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Centro tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

DONAIRE, D. *Gestão Ambiental na Empresa*. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 1999. MCT. Arranjos Produtivos Locais. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/9721.html>>. Acesso em: 20 jan. 2010.

FAÉ, C. S.; RIBEIRO, J. L. D. Um retrato da engenharia de produção no Brasil. *Revista Gestão Industrial*, v. 01, n. 03, p. 24-33, 2005.

FERNANDES, M.. *Implicações teóricas e práticas do Desenvolvimento Sustentável: um estudo do Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil*. Recife, 2000. Tese (Doutorado em Sociologia) Centro de Filosofia e Ciências Humanas – Programa de Pós Graduação em Sociologia, Universidade Federal de Pernambuco.

FURLANETTO, E. L.; NETO, H. G. M.; NEVES, C. P. Engenharia de produção no Brasil: reflexões acerca da atualização dos currículos dos cursos de graduação. *Revista Gestão Industrial*, v. 02, n. 04, p. 38-50, 2006.

GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1991.

LINSINGEN, I. V., *et al.* *Formação do Engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões da educação tecnológica*. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2000.

MORIN, E. *Ciência com consciência*. Maria D. Alexandre; Maria Alice (Trad.) Sampaio Dória. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

NEWMAN, J. C. & BREEDEN, K. M. *Managin in the Environmental Era: lessons from environmental leaders*. *Columbia Journal of World Bussiness*, v.27, n.3-4, 1992.

OLIVEIRA, V. F.; BARBOSA C. S. & CHRISPIM E. M. *Cursos de Engenharia de Produção no Brasil: Crescimento e Projeções*. *Anais do XXV ENEGEP*, Porto Alegre, 2005. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2005\\_Enegep1101\\_0328.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2005_Enegep1101_0328.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2011.

SACHS, I. Debates. In: VIEIRA, Paulo Freire. *et al.* *Desenvolvimento e meio ambiente no Brasil: a contribuição de Ignacy Sachs*. Porto Alegre: Pallotti; Florianópolis: APED, 1998.

SATO, Michele. *Educação Ambiental*. São Paulo: RiMa, 2004.

SILVEIRA, M. A. *A formação do engenheiro inovador: uma visão internacional*. Rio de Janeiro: PUC-Rio, Sistema Maxwell, 2005.

UESC. Grade curricular. Disponível em: <[http://www.uesc.br/cursos/graduacao/bacharelado/eng\\_producao/index.php?item=conteudo\\_arquivos.php](http://www.uesc.br/cursos/graduacao/bacharelado/eng_producao/index.php?item=conteudo_arquivos.php)>. Acesso em: 10 mai. 2011.



# 8º ENEDS

Ouro Preto - MG - Brasil - 19, 20 e 21 de Setembro de 2011

UFERSA. Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas. Consulta de cursos – graduação. Disponível em: <<http://sig.ufersa.edu.br:8080/sigaa/public/curso/lista.jsf?nivel=G&aba=p-graduacao>>. Acesso em: 10 mai. 2011.

UFPB. Estrutura curricular. Disponível em: <<http://www.ct.ufpb.br/departamentos/dep/>>. Acesso em: 20 jun. 2011.

UFPE. Estrutura curricular. Disponível em: <[http://www.ufpe.br/proacad/images/cursos\\_ufpe/engenharia\\_de\\_producao\\_perfil\\_5203.pdf](http://www.ufpe.br/proacad/images/cursos_ufpe/engenharia_de_producao_perfil_5203.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2011.

UFPI. Projeto político-pedagógico do curso de graduação em engenharia de produção. Disponível em: <<http://www.ufpi.br/subsiteFiles/df/arquivos/files/PPP-Producao.PDF>>. Acesso em: 10 jun. 2011.

UFRN. Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas. Consulta de cursos – graduação. Disponível em: <<http://www.sigaa.ufrn.br/sigaa/public/curso/lista.jsf?nivel=G&aba=p-graduacao>>. Acesso em: 10 mar. 2011.

UFS. Resolução N° 162/2009/CONEPE. Disponível em: <[http://npr.4h.com.br/engprod/Material\\_do\\_Curso-editais-resolucoes-etc/ResCONEPE\\_162.2009.pdf](http://npr.4h.com.br/engprod/Material_do_Curso-editais-resolucoes-etc/ResCONEPE_162.2009.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2011.

UNEB. Estrutura curricular. Disponível em: <<http://www.uneb.br/salvador/dcet/engenharia-de-producao-civil/estrutura-curricular/>>. Acesso em: 10 jun. 2011.

UNIVASF. Matriz curricular. Disponível em: <<http://www.graduacao.univasf.edu.br/producao/?pg=paginas|estruturacurricular-html>>. Acesso em: 10 jun. 2011.

VASCONCELOS, C. R. Portela de. Uma análise do estágio do processo de introjeção da variável ambiental em indústrias de médio e grande porte do estado da Paraíba. Dissertação de Mestrado - UFPB - João Pessoa: 2003.

VERGARA, S.C. Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2003.