

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: COMO OS CURSOS BRASILEIROS DE ENGENHARIA ESTÃO SE ENQUADRANDO A ESSE NOVO PARADIGMA?

Egidio Luiz Furlanetto – egidio@uaep.ufcg.edu.br
Henri Geraldo Malzac Neto – henri@uaep.ufcg.edu.br
Paulo Gustavo Coutinho de Araújo - coutinhogustavo@hotmail.com
Ivanildo Fernandes Araújo – ivanildo@uaep.ufcg.edu.br
Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Ciências e Tecnologia
Unidade Acadêmica de Engenharia de Produção
Avenida Aprígio Veloso, Bloco BR - Bodocongó
58109-900 - Campina Grande - Paraíba

***Resumo:** Não obstante toda a preocupação dos educadores e em função da dinâmica dos mercados existe certo desalinhamento entre as exigências do mercado e as estruturas curriculares dos cursos de graduação. Desta forma, o presente artigo tem por objetivo apresentar uma reflexão acerca da atualização dos conteúdos abordados nos diferentes currículos dos cursos de graduação em Engenharia no Brasil no tocante a dois temas importantes e contemporâneos: Ética e Responsabilidade Social, e Gestão Ambiental, aqui inseridos dentro do que se resolveu denominar de o Paradigma do Desenvolvimento Sustentável. A metodologia constituiu-se de uma pesquisa às páginas oficiais de 139 cursos brasileiros de graduação em engenharia, totalizando 56 instituições e 18 modalidades das engenharias. Para não mascarar os resultados foram excluídos da análise cursos mais ligados ao tema, tais como, Engenharia Ambiental, Engenharia Sanitária e Engenharia Agrícola. Como resultado da pesquisa, é possível concluir que, embora toda a relevância e atualidade do tema, ele continua ausente ou é pouco explorado em parte considerável das estruturas dos cursos brasileiros de graduação em engenharia.*

***Palavras-chave:** Desenvolvimento Sustentável; Gestão Ambiental; Educação em Engenharia.*

1 INTRODUÇÃO

Devido à própria dinâmica do ambiente do mundo dos negócios, este tem se tornado acentuatadamente mais competitivo, especialmente a partir dos últimos anos do século XX, com as empresas sendo constantemente desafiadas a redefinir suas estratégias. Veja-se, por exemplo, o que vem ocorrendo nos últimos anos, ou seja: enquanto as empresas continuavam sendo pressionadas por seus acionistas, os quais exigiam lucros cada vez maiores; a concorrência derrubava todos os limites; o avanço tecnológico destruía e criava novos

negócios, com as fronteiras seguindo está mesma lógica; novas pressões, vindas de fora do ambiente empresarial, passavam a influenciar as estratégias das empresas. Tratava-se do interesse, cada vez maior, por parte da sociedade por tudo aquilo que acontecia dentro dos muros das organizações empresariais e que, de certa forma teria impacto na sociedade em geral. Com isso, no momento de definirem suas estratégias competitivas as empresas foram obrigadas a incluir mais uma variável na análise do ambiente, mais precisamente denominada de responsabilidade social.

A partir de então, a responsabilidade social passou a ser mais um novo grande desafio estratégico a ser vencido por empresas de todo o mundo, com a discussão deixando de ser uma simples questão que dizia respeito à relação entre as empresas e as comunidades que viviam próximas a elas, ou mesmo da contribuição dessas empresas para a melhoria das condições sociais de cidades e regiões envolvidas, passando a assumir importância estratégica a forma como as empresas se colocam diante de seus acionistas, do meio ambiente, dos clientes, consumidores, fornecedores e empregados.

Entretanto, aquele movimento inicial, o qual pregava por responsabilidade social, passou a ser, gradativamente, o movimento pelo desenvolvimento sustentável. Como resultado, a questão desenvolvimento sustentável passou a ser, obrigatoriamente, incluída na estratégia de negócios, isto é, como forma de operar e conquistar confiança e resultados junto ao mercado.

Por outro lado, espera-se que estas novas exigências impostas pelos mercados, ou melhor, pela sociedade em geral, acabem impactando, além das empresas, as estruturas curriculares dos cursos brasileiros de engenharia, em geral, tendo em vista que os engenheiros são atores importantes dos sistemas de produção, quer seja projetando produtos e sistemas produtivos, quer seja participando da manufatura dos mais diferentes produtos, bem como no oferecimento dos mais diferentes serviços.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é avaliar até que ponto os currículos dos cursos brasileiros de engenharia, com exceção aos ligados mais diretamente ao tema (Engenharias Ambiental, Sanitária, Agrícola e Agrônômica) estão se adequando a esta nova realidade: a necessidade de tratar o desenvolvimento de forma sustentável.

Sendo assim, além da introdução, o artigo está estruturado da seguinte forma: na seção 2, a seguir, faz uma rápida apresentação da metodologia utilizada; na seção 3, apresenta o referencial teórico acerca de desenvolvimento sustentável; posteriormente, na seção 4, faz uma avaliação dos cursos brasileiros de engenharia para, finalmente, na seção 5, apresentar as considerações finais.

2 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa constituiu-se de consultas às páginas oficiais na internet, tanto do INEP (www.inep.gov.br), como de Instituições Brasileiras de Ensino Superior que oferecem os cursos de engenharia, bem como de dados secundários de outros trabalhos que foram desenvolvidos com o mesmo foco.

Levando-se em consideração esta questão, foram excluídos desta pesquisa, além dos cursos ligados mais diretamente ao tema (Engenharias Ambiental, Sanitária, Agrícola e Agrônômica), os cursos de Engenharia de Produção, visto que esta avaliação já foi feita por Furlanetto et al. (2006), quando os pesquisadores avaliaram 48 cursos brasileiros, pertencentes a 42 instituições, procurando entender como estes dois temas e mais outros estavam sendo abordados nas estruturas curriculares dos cursos de Engenharia de Produção no Brasil.

Em relação ao tema Ética e Responsabilidade Social, os autores afirmam que, somente 18 dos 48 cursos de engenharia de produção pesquisados, ou seja, 37,5% do total da amostra, possuem em suas estruturas curriculares carga horária exclusiva para o tema. Destes 18

curso, 4 possuem até 45 horas, 11 deles possuem 60 horas, e 3 possuem de 90 a 120 horas de aulas dedicadas ao assunto.

Já em relação ao tema Gestão Ambiental, os autores constataram que somente 17 dos 48 cursos pesquisados possuem componentes curriculares específicos para o tema, isto é, que em apenas 35,47% do total dos cursos da amostra pesquisada eles estão presentes. Os autores perceberam, também, que dos 17 cursos que incluíram carga horária específica para Gestão Ambiental, 5 deles (10,41% da amostra total) exigem até 45 horas dedicadas ao tema, enquanto que outros 12 (25% do total da amostra) exigem entre 60 a 75 horas exclusivas ao tema. (FURLANETTO et al., 2006, p. 7)

Desta forma, a presente pesquisa obedeceu à seguinte ordem: primeiramente buscou-se informações gerais junto ao site do INEP para identificar as instituições que ofereciam cursos de engenharia para, posteriormente, por meio do acesso às páginas oficiais das instituições pesquisadas, analisar cada uma das diferentes estruturas curriculares (currículos, fluxogramas, grades curriculares ou matrizes curriculares), procurando levantar informações a respeito da questão de pesquisa, ou seja, como os diferentes cursos de engenharia estão incorporando as questões ligadas aos temas Ética e Responsabilidade Social e Gestão Ambiental. Para tal, foram considerados, também, temas correlatos, tais como Ciências do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

Por se tratar de um estudo exploratório, onde se procurou efetuar uma primeira incursão ao tema e, embora em alguns casos o número de cursos avaliados possa ser representativo dentro do seu universo, a amostra não pode ser considerada como representativa, já que os diferentes cursos foram sendo pesquisados aleatoriamente. Neste sentido, as análises se concentraram naqueles cursos que tiveram uma frequência maior, sendo os outros utilizados somente na avaliação geral de cursos pesquisados.

No total, foram pesquisadas 56 instituições e a amostra foi constituída de 18 modalidades de cursos de engenharia. Os cursos avaliados, com suas respectivas frequências, foram os seguintes: Aeronáutica (1), Biomédica (1), Civil (34), Computação (14), Alimentos (3), Controle e Automação (4), Materiais (4), Minas (1), Petróleo (2), Petróleo e Gás (2), Telecomunicações (1), Telemática (1), Elétrica (32), Mecânica (21), Mecatrônica (4), Metalúrgica (1), Química (12), Têxtil (1). Com isso, a amostra foi constituída de 139 cursos de engenharia em 18 modalidades diferentes.

A relação de instituições pesquisadas foi a seguinte: Mackenzie, FEEVALE, PUC/RIO, PUC/MG, PUC/PR, UCDB, UCP, UCPEL, UCS, UDESC, UEL, UEM, UFBA, UFC, UFG, UFMT, UFPR, UFRJ, UFRN, UFSCAR, UFSM, UFU, UNESA, UNICAMP, UNICAP, UNIDERP, UNIG, UNIMEP, UNIP, UNISANTA, UNISANTOS, UNISC, UNISINOS, UPF, USF, USJT, USP, UVA, UCB, UFPE, UAM, UNESC, UNIFRAN, UNIJUÍ, UNOESTE, UCSal, UTFPR, UNIMES, UCG, UFOP, UniABC, UMC, UNIFOR, UEMA, UNAERP, UNIGRANRIO.

De posse das estruturas curriculares e com o objetivo de avaliar como os diferentes cursos estão tratando os dois temas, procedeu-se a avaliação das estruturas curriculares dos cursos levando-se em consideração, primeiramente, a carga horária de disciplinas de Gestão Ambiental e Ética e Responsabilidade Social oferecidas por cada um deles. Ou seja, analisando o montante de cursos, isto é, todos os 139. Posteriormente, foi efetuada a mesma análise, somente que neste caso procurando avaliar o comportamento dentro cada uma das modalidades das engenharias avaliadas.

3 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Desenvolvimento sustentável é aquele que visa atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades. Está é a definição adotada pela Comissão Mundial da ONU sobre o Meio Ambiente e o

Desenvolvimento (UNCED), e expressada claramente no que ficou conhecido com o Relatório Brundtland, o qual foi elaborado no final dos anos 80 (Brüseke, 2003).

Partindo de uma visão complexa das causas dos problemas sócio-econômicos e ecológicos da sociedade, sublinhando a interligação entre economia, tecnologia, sociedade e política, o Relatório Brundtland consegue mostrar um elevado grau de realismo e é considerado como um marco e um avanço em relação à questão meio ambiente e suas implicações. O mais importante, é que o relatório chama atenção para a necessidade de adotar-se uma nova postura ética, caracterizada pela responsabilidade, tanto entre as gerações quanto entre os membros da sociedade atual.

Por apresentar uma conotação bastante positiva, o conceito de desenvolvimento sustentável foi logo adotado pelo Banco Mundial, pela UNESCO e inúmeras outras entidades internacionais, todas com um aparente objetivo de marcar uma nova filosofia do desenvolvimento, a qual combina eficiência econômica (até então soberana), com justiça social e prudência ecológica.

Voltando, agora, o foco de análise para as empresas, o primeiro conceito a ser adotado, em grande escala, foi o da responsabilidade social, também dita responsabilidade social e ambiental, assumida como o substrato ético da cidadania empresarial. Assim sendo, a responsabilidade social veio a ser percebida pela sociedade industrial capitalista como um conjunto de valores de implicações econômicas com desdobramentos, afinal evidenciáveis, no campo das relações com clientes e consumidores e no campo das relações com investidores.

Portanto, as empresas fizeram a leitura do ambiente e constataram que tanto a ética, como a responsabilidade social são exigências essenciais ao convívio das organizações, principalmente devido à multilateralidade de relações em que estão envolvidas e que, em ritmo acelerado, vêm sendo identificadas como verdadeiros valores pelas empresas e pela sociedade contemporânea.

A partir de então, a responsabilidade social passou a ser vista por parte das empresas como estratégia que poderia contribuir decisivamente para o sustentabilidade do negócio e para a excelência do desempenho da organização, desde que fosse assumida de forma consistente e inteligente. Ou seja, tornar-se uma empresa-cidadã, segundo a lógica dessas empresas, se traduz numa imagem corporativa de consciência social, pelo comprometimento com a busca de soluções para os vários e sérios problemas sociais que se apresentam para a sociedade. Essa imagem reforçada juntamente com os resultados dos projetos sociais por elas praticados ou financiados as tornam mais conhecidas e, consegue potencializar suas capacidades mercadológicas, pela maior visibilidade de suas marcas.

Clientes orgulhosos de comprar produtos ou serviços de uma empresa com alto grau de responsabilidade social; fornecedores motivados a agirem como parceiros; Estado e sociedade como parceiros nos projetos sociais; a concorrência respeitando e enxergando os resultados da organização: são alguns dos exemplos de como o exercício da cidadania organizacional pode ser usado como vantagem competitiva, num mercado cada vez mais exigente.

É possível concluir-se, assim, do exposto, que a autopreservação empresarial, depende de um tripé: a elevada consciência social da organização; o exercício pleno da cidadania empresarial; e o volume de seus investimentos sociais, o que consolida a imagem de uma empresa-cidadã.

Entre os requisitos que conferem um determinado grau de responsabilidade social às empresas estão:

- **trabalho infantil:** a organização não deve se envolver com ou apoiar a prática de utilização do trabalho infantil;
- **trabalho forçado:** a organização não deve se envolver com ou apoiar a utilização de trabalho forçado, nem exigir "caução" aos novos integrantes de seu quadro, quer seja em dinheiro ou a retenção de documentos;

- **saúde e segurança:** a organização deve proporcionar um ambiente de trabalho seguro, saudável e agradável tomando medidas adequadas para a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais;
- **liberdade de associação e direito à negociação coletiva:** deve a organização, respeitar o direito dos trabalhadores da formação ou a associação a sindicatos de sua escolha e de negociar coletivamente;
- **discriminação:** a organização não deve se envolver ou apoiar a discriminação na contratação, remuneração, acesso a treinamento, promoção, encerramento de contrato ou aposentadoria, baseado em raça, classe social, nacionalidade, religião, deficiência, sexo, orientação sexual, associação a sindicato ou afiliação política partidária.
- **práticas disciplinares:** deve a organização, abster-se de praticar ou apoiar a punição corporal, mental ou coerção física e abuso verbal;
- **horário de trabalho:** é o cumprimento das leis aplicáveis e com os padrões do setor sobre horário de trabalho e pausas.
- **remuneração:** a empresa deve assegurar que a remuneração do trabalho satisfaçam pelo menos os padrões mínimos praticados pelo setor e deve sempre ser suficiente para atender às necessidades básicas dos trabalhadores e proporcionar alguma renda extra;
- **sistema de gestão:** deve ser a partir da definição, pela alta administração, de uma política da empresa para a responsabilidade social que assegure o comprometimento para atender a todos os requisitos desta norma, o comprometimento com a observância das leis nacionais e instrumentos internacionais, o comprometimento com a melhoria contínua, o planejamento e implementação com a tomada de ações corretivas quando for o caso, o controle de fornecedores, registros; sua publicidade e a comunicação clara e regular com todas as parte interessadas.

Mais recentemente, entretanto, e sempre sob o ponto de vista empresarial, as empresas passaram a adotar um conceito mais abrangente, isto é: o da sustentabilidade.

Ao adotarem este novo conceito, as empresas o fizeram por entender ser um conceito que traduz a dimensão econômica dos resultados de longo prazo decorrentes do exercício da cidadania empresarial, podendo ser vista de forma individual, em cada empresa, ou no conjunto da economia.

Empresas que de certa forma apresentam uma visibilidade física muito forte e que desempenham atividades impactantes ao meio ambiente são as mais visadas neste processo. É o caso de empresas mineradoras; de papel e celulose; siderúrgicas; de energia, principalmente em função de suas enormes usinas; de combustíveis, especialmente os não renováveis, como os fosséis e; de produtos geneticamente modificados.

Para essas empresas e muitas outras, a imagem das mesmas perante a sociedade em geral acaba influenciando e sendo decisiva para a efetivação dos negócios. Em determinados casos as empresas que não cumprem alguns pré-requisitos mínimos em relação ao que estamos aqui denominando de sustentabilidade, não conseguem nem mesmo se qualificarem para participar de determinadas disputas. É o que já ocorre com determinadas compras governamentais.

Portanto, empresas que não respeitam o meio ambiente, que utilizam práticas pouco éticas e que não assumem suas responsabilidades perante a sociedade em geral, acabam comprometendo seus desempenhos competitivos.

Melhor exemplo para a questão, no caso brasileiro, é o da sua maior empresa, a Petrobrás, a qual tem sua missão assim definida:

Atuar de forma segura e rentável, com responsabilidade social e ambiental, nas atividades da indústria de óleo, gás e energia, nos mercados nacional e internacional, fornecendo produtos e

serviços adequados às necessidades dos seus clientes e contribuindo para o desenvolvimento do Brasil e dos países onde atua. (PETROBRAS, 2007)

O mesmo pode ser visto, ao examinar-se a sua missão, a qual estabelece que *a Petrobras será uma empresa integrada de energia com forte presença internacional e líder na América Latina, atuando com foco na rentabilidade e na responsabilidade social e ambiental.* (PETROBRAS, 2007)

O assunto ganhou tanta relevância, no âmbito da Petrobrás, que a mesma acabou criando um Comitê Gestor de Responsabilidade Social e Ambiental, o qual nasceu em dezembro de 2004 e é composto por 11 gerentes executivos de diferentes áreas da companhia, a Ouvidora Geral, 01 consultor da presidência da empresa e diretores das subsidiárias.

Na página oficial de um dos maiores grupos siderúrgicos nacional consta que se trata de uma empresa com foco em siderurgia, que busca satisfazer as necessidades dos clientes e criar valor para os acionistas, comprometida com a realização das pessoas e com o desenvolvimento sustentado da sociedade. Ou seja, mais uma vez a preocupação com o desenvolvimento sustentável está expressa implicitamente.

A preocupação com a questão é tanta que as empresas passaram a exibir, a todos os interessados, em suas páginas oficiais na internet, Relatório Anual, Social, Ambiental e de Sustentabilidade.

Outro exemplo é o que ocorre com determinadas atividades as quais exigem que os produtos sejam rastreados, ou mesmo dos casos em que são exigidos os famosos selos ecológicos. O selo ecológico é hoje utilizado em muitos setores da economia, inclusive para identificar eletrodomésticos eficientes, produtos florestais oriundos de florestas de manejo sustentável, produtos pesqueiros da pesca sustentável e eletricidade verde, provenientes de fontes renováveis, ambientalmente benignas.

Exemplo nesse sentido é o da Perdigão, pois uma das prioridades do Instituto Perdigão de Sustentabilidade é o Programa Perdigão de Suinocultura Sustentável, que visa orientar e apoiar produtores na adoção de mecanismos de desenvolvimento limpo (MDL) para a redução do impacto dos dejetos da suinocultura ao meio ambiente, atendendo às exigências do Protocolo de Kyoto. O programa está em pleno andamento em Rio Verde (GO), onde a empresa opera o maior complexo agroindustrial da América Latina. Até o momento, já foram instalados 80 biodigestores. Os biodigestores permitem, entre outros mecanismos, a queima de gás metano ou sua transformação em fonte alternativa de energia, além de gerar biofertilizante. A estratégia é possibilitar futuramente a venda de créditos de carbono, com um duplo benefício: contribuir para a redução da emissão de gases causadores do efeito estufa e do aquecimento global e criar uma fonte adicional de receita para os produtores. (PERDIGÃO, 2007)

Mesmo no setor de serviços a preocupação com o tema existe, basta analisar, somente, as páginas na internet de dois dos maiores bancos nacionais.

Na página de um deles consta que, sempre valorizando o diálogo e a capacidade realizadora do trabalho, sempre respeitando a ética e a transparência, ao longo dos anos o banco diz ter se transformado numa das principais referências brasileiras de comprometimento com a responsabilidade socioambiental. Para ele, a atividade empresarial é, acima de tudo, um instrumento eficiente de indução do desenvolvimento, de integração nacional e de difusão da cidadania.

Já na página do outro grande banco brasileiro, existe a preocupação em ressaltar que o mercado e a sociedade brasileira estão evoluindo e exigem um novo papel dos bancos. Segundo informações, presentes na sua página, os bancos devem atuar como fomentadores de uma sociedade que seja economicamente eficiente, socialmente justa, politicamente democrática e ambientalmente sustentável. Para tal, o mesmo declara que deseja essa mudança e se propõe a ser um dos líderes desse processo no mercado e na sociedade.

Portanto, percebe-se, claramente, que as empresas, públicas ou privadas, estão seriamente comprometidas com a questão. É preciso, entretanto, investigar e, se possível, quantificar quais são os resultados-ganhos que as empresas estão realmente tendo em assumir esta postura. Será que realmente os clientes estão levando em consideração estas questões no momento de adquirirem os produtos e serviços? E será que realmente as empresas estão praticando o que dizem oficialmente em suas páginas na internet? São questões que precisam ser investigadas para se ter um maior embasamento e poder traçar-se qualquer crítica com maior profundidade. Está lançado o desafio.

Embora o mundo se encontre ainda no início do que se espera ser uma mudança de paradigma em relação ao uso dos recursos naturais, renováveis ou não, é possível avançar com a discussão e emitir alguns comentários.

Parece claro que já existem sinais de que a sociedade passou a valorizar sistemas de produção “ecologicamente e socialmente corretos”, basta que se faça a leitura e interpretação dos mesmos. Por exemplo, a Revista Exame, um dos principais veículos de comunicação escrita voltado ao mundo dos negócios traz, em sua edição de nº 890, três reportagens que tratam da questão, a saber: na primeira delas, sob o título de “O Fim do Gato”(SILVA, 2007), faz questão de ressaltar que empresas de energia conseguem provar que programas de responsabilidade social podem, sim, dar lucro; na segunda das reportagens, esta de título “Na Era do Dinheiro Sustentável” (HERZOG, 2007a), deixa claro que o acesso das empresas ao capital – sobretudo o barato – vai depender cada vez mais do seu comportamento socioambiental, chegando ao ponto de destacar que hoje os bancos chegam até a auditar as práticas ambientais e sociais de seus clientes; por ultimo, em sua terceira matéria sobre a questão, a revista apresenta uma entrevista com o arquiteto americano Volker Hartkopf, o qual declara que os prédios verdes, ou seja, os ecologicamente corretos, são mais lucrativos (HERZOG, 2007).

Outro importante exemplo é o que é descrito pela Revista Amanhã ao dar destaque e comentar estudo realizado pela consultoria Market Analysis, de Florianópolis, denominado de “Monitor de Responsabilidade Social Corporativa”. Segundo o estudo, o qual ouviu 800 pessoas de 18 a 69 anos nas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Recife, Salvador, Porto Alegre, Curitiba e Brasília, entre junho e julho de 2006, os consumidores tendem a dar maior preferência a produtos comercializados por empresas socialmente responsáveis. Ainda de acordo com o estudo, 30% dos brasileiros já puniram ou pensaram em punir marcas que não tem um posicionamento socialmente responsável – ora por meio de denúncia a órgãos competente, ora por boicote (AREECHA VALETA, 2006).

Portanto, faz-se necessário que assim como as empresas fizeram, as estruturas curriculares dos mais diferentes cursos brasileiros de engenharia se alinhem a estas novas necessidades do mercado, sendo esta questão avaliada na seção que segue.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A presente seção apresenta os dados encontrados na pesquisa realizada junto aos diferentes cursos brasileiros de engenharia e os analisa em função dos dois temas relacionados com o Desenvolvimento Sustentável: Ética e Responsabilidade Social, e Gestão Ambiental.

4.1 Caracterização da amostra

Segundo Oliveira (2005), considerando todas as modalidades das engenharias existiam, em 2005, 1251 cursos de engenharia no Brasil, podendo este número ser, desta forma, considerado como o universo de cursos de engenharia no Brasil em 2005. Desta forma, se forem excluídos os cursos que, por uma das razões já levantadas não entraram na presente pesquisa (ou por serem diretamente ligados aos temas, ou por serem de engenharia de

produção), restam somente 901 cursos. Ou seja, foram excluídos 23 cursos de agrícola; 23 de agrônômica; 72 de ambiental; 33 de florestal; 11 de sanitária e 188 de produção. Com o universo passando para 901 cursos, a amostra pesquisada de 139 cursos representa 15,42% do total de cursos existentes em 2005, o que de certa forma acaba sendo representativo.

Porém, em se tratando dos cinco cursos com maior frequência nesta pesquisa as amostras são bem mais representativas, ou seja: dos 167 cursos de Engenharia Civil estão sendo avaliados 34, o que corresponde a 20,36% do total dos cursos existente no Brasil; dos 178 de Engenharia Elétrica, estão sendo avaliados 32, o que corresponde a 17,97%; dos 108 cursos de Engenharia Mecânica estão sendo avaliados 21, totalizando 19,44% do total de cursos; dos 59 cursos de Engenharia Química, estão sendo analisados 12, correspondendo a 20,33%; por último, dos 89 cursos de Engenharia da Computação, estão sendo avaliados 14, totalizando 15,73% do total de cursos brasileiros.

Portanto, a seção a seguir apresenta, inicialmente, uma análise geral dos 139 cursos em relação aos dois temas pesquisados para, posteriormente, descrever os dados relativos às cinco modalidades de engenharia que possuem o maior número de cursos no Brasil, também em relação aos dois temas. É importante destacar que esta relação, acrescida dos cursos de Engenharia de Produção, coincide com a relação das seis modalidades que possuem o maior número de cursos, a saber: Produção 188; Elétrica 178; Civil 167; Mecânica 108; Computação 89 e Química 59, sempre com base nos dados de 2005 (OLIVEIRA, 2005).

4.2 Carga horária dos componentes de ética e responsabilidade social

Em relação aos componentes que tratam do tema Ética e Responsabilidade social, entre os 139 cursos de engenharia pesquisados os resultados foram os seguintes: 75 (54%) cursos não contemplam o tema; 36 (26%) possuem até 30 horas; 18 (13%) possuem entre 45 e 60 horas; e somente 10 (7%) apresentam mais de 60 horas destinadas ao tema Gestão Ambiental, conforme pode ser constatado na Figura 1, apresentada a seguir.

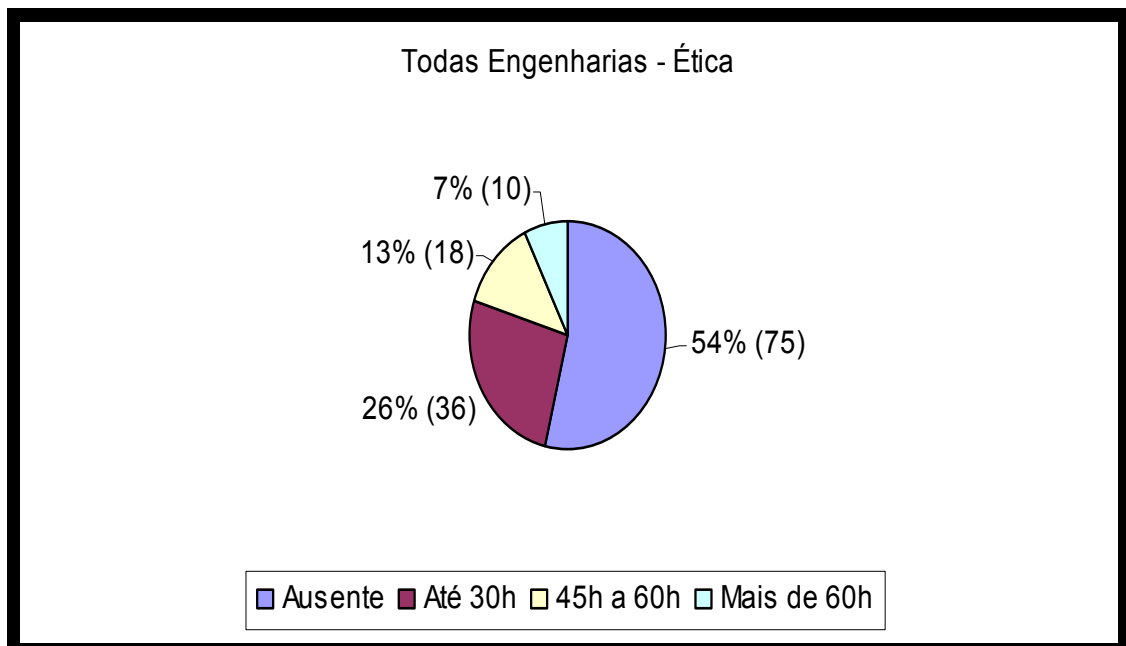


Figura 1 – Carga Horária de Ética e Responsabilidade Social: todos os cursos

Portanto, muito embora a importância e atualidade do tema percebe-se que uma parcela considerável dos cursos, exatamente 54%, não contempla o tema em suas estruturas curriculares.

A seguir a Tabela 1 apresenta os resultados das cinco maiores modalidades analisadas, isto é, as cinco modalidades das engenharias que possuem maior número de cursos, sempre em relação aos componentes de Ética e Responsabilidade social.

Tabela 1. Carga Horária de Ética e Responsabilidade Social

Modalidade de Engenharia	Quantidade de Cursos analisados	Carga Horária de Ética e Responsabilidade Social			
		Ausente	Até 30 horas	45 a 60 horas	Mais de 60 horas
Todas	139	75 (54%)	36 (26%)	18 (13%)	10 (7%)
Civil	34	21 (61%)	8 (24%)	4 (12%)	1 (3%)
Computação	14	6 (42%)	4 (29%)	4 (29%)	0 (0%)
Elétrica	32	16 (50%)	10 (31%)	4 (13%)	2 (6%)
Mecânica	21	11 (52%)	7 (33%)	1 (5%)	2 (10%)
Química	12	7 (58%)	2 (17%)	3 (25%)	0 (0%)

A partir das informações apresentadas na Tabela 1, é possível concluir-se que o comportamento das cinco maiores modalidades segue certo padrão, quer seja comparando-se entre elas, ou mesmo com o somatório de todos os cursos analisados.

4.3 Carga horária dos componentes de gestão ambiental

No caso dos componentes relacionados com o Desenvolvimento Sustentável, isto é Gestão Ambiental, Ciências do Ambiente, e outros correlatos, dos 139 cursos pesquisados, os resultados foram os seguintes: 18 (13%) dos cursos não apresentam carga horária destinada ao tema; 74 (53%) deles possuem até 30 horas; 35 (25%) possuem entre 45 e 60 horas; e 12 (9%) apresentam mais de 60 horas destinadas ao tema, conforme Figura 2, apresentada a seguir.

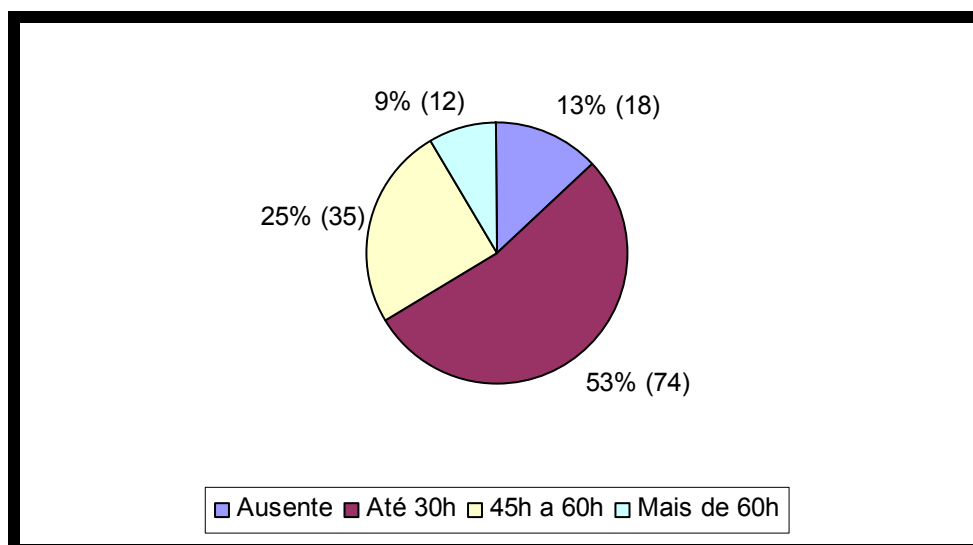


Figura 2 – Carga Horária de Gestão Ambiental: todos os cursos

Da mesma forma que no caso dos componentes relacionados a Ética e Responsabilidade Social, a Tabela 2 apresenta os resultados da pesquisa feita junto às páginas oficiais dos cursos das cinco modalidades das Engenharias que possuem maior número de cursos, desta vez referente ao tema Gestão Ambiental.

Tabela 2. Carga Horária de Gestão Ambiental

Modalidade de Engenharia	Quantidade de Cursos analisados	Carga Horária de Gestão Ambiental			
		Ausente	Até 30 horas	45 a 60 horas	Mais de 60 horas
Todas	139	18 (13%)	74 (53%)	35 (25%)	12 (9%)
Civil	34	2 (6%)	16 (47%)	12 (35%)	4 (12%)
Computação	14	4(29%)	6 (42%)	4 (29%)	0 (0%)
Elétrica	32	3 (9%)	21 (66%)	7 (22%)	1 (3%)
Mecânica	21	5 (24%)	12 (56%)	2 (10%)	2 (10%)
Química	12	1(8%)	5 (42%)	4 (33%)	2 (17%)

Da leitura da Tabela 2 é possível afirmar-se que em se tratando dos componentes ligados ao tema Gestão Ambiental, mais de 70% dos cursos apresentam pelo menos 30 horas destinadas ao mesmo, demonstrando que a Gestão Ambiental tem recebido maior atenção que a Ética e Responsabilidade Social. Isto talvez possa ser explicado pelo fato de que esta se analisando cursos de engenharia e não das áreas das Ciências Sociais.

5 CONCLUSÕES

Antes de qualquer conclusão, é importante, porém, que sejam feitas algumas ressalvas: a primeira delas diz respeito ao fator limitador da pesquisa, uma vez que muitas informações, que talvez pudessem alterar, em parte, o quadro apresentado, podem não terem sido disponibilizadas nos respectivos sites oficiais; a segunda ressalva diz respeito ao fato de que foram analisados somente os componentes curriculares (as comumente denominadas disciplinas) de caráter obrigatório, com isso, possíveis conteúdos relacionados com os temas selecionados podem estar sendo vistos em componentes curriculares que, aparentemente, não têm relação direta com os temas avaliados. Neste sentido, é bom lembrar que as exigências das Diretrizes Curriculares do MEC mencionam somente os mais diferentes conteúdos, ficando a cargo de cada instituição a forma de como abordá-los.

Não obstante as ressalvas importantes conclusões podem ser tiradas desta pesquisa. A primeira delas diz respeito ao fato de que existe certa padronização entre as diferentes modalidades de cursos de engenharia. Ou seja, tanto em relação ao tema Ética e Responsabilidade Social, como em relação ao tema Gestão Ambiental, em todas as modalidades os números se aproximam.

A segunda conclusão relaciona-se ao fato de que numa considerável parcela dos cursos, um pouco mais de 50% deles, o tema Ética e Responsabilidade Social encontra-se ausente das estruturas curriculares, o que pode provocar problemas aos futuros profissionais, principalmente quando estes acessarem o mercado de trabalho.

Como terceira conclusão, é importante ressaltar que nos dois casos a grande maioria dos cursos apresenta no máximo 30 horas dedicadas aos temas em questão, o que é muito pouco pela importância e atualidade do tema.

A quarta conclusão é mais animadora, pois os números em relação ao tema Gestão Ambiental apontam que os administradores universitários estão sendo influenciados pelo novo paradigma, o que exige que o desenvolvimento se dê de forma sustentável. Entretanto, os números ainda são muito tímidos, e uma parcela ainda significativa dos cursos, mais de 10%, ainda não incluiu o tema em suas estruturas curriculares.

Portanto, os números da pesquisa, embora com seus fatores limitantes podem servir de inspiração para que os mais diferentes educadores, em qualquer uma das Instituições de Ensino Superior do Brasil que oferecem os Cursos de Engenharia, passem a analisar e refletir acerca da atualidade dos Projeto Político Pedagógico de seus cursos, o que, em última análise vai de encontro às recomendações das próprias Diretrizes Curriculares do MEC.

Neste sentido, é importante lembrar que esta discussão pode ser feita, também, via participação junto aos fóruns como o COBENGE, o qual ocorre com periodicidade anual e consegue reunir uma parcela considerável de profissionais das mais diferentes modalidades de cursos de engenharia.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção, www.abepro.org.br, último acesso em 26 de maio de 2006.

ARECHAVALETA, F. Responsabilidade social: poucos se deslumbram no Sul. **Revista Amanhã**, Porto Alegre: Plural Comunicação Ltda. Newsletter diária n.º 887 - 06/02/2007.

BRÜSEKE, F. J. O Problema do Desenvolvimento Sustentável. In.: CAVALCANTI, Clovis (Org.) **Desenvolvimento e Natureza: estudos para uma sociedade sustentável**.4. ed. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, p.29-40, 2003

FURLANETTO, E. L.; MALZAC, H. G.; NEVES, C. P. Engenharia de Produção no Brasil: reflexões acerca da atualização dos currículos dos cursos de graduação? In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, **33.**, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: ABEPRO, 2006.

HERZOG, A. L. Os prédios verdes são mais lucrativos. **Revista Exame**, ano 41, nº 6, edição 890. São Paulo: Editora Abril, p. 154, 2007.

_____. Na era do dinheiro sustentável. **Revista Exame**, ano 41, nº 6, edição 890. São Paulo: Editora Abril, p. 96-98, 2007a.

OLIVEIRA, V. F. Crescimento do número de cursos e de modalidades de engenharia: principais causas e conseqüências. In: Congresso Brasileiro do Ensino de Engenharia, **33.**, Campina Grande. **Anais...**Campina Grande: ABENGE, 2005.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, www.inep.gov.br, último acesso em 26 de maio de 2006.

PERDIGÃO. www.perdigao.com.br, último acesso em 26.04.2007.

PETROBRÁS – Petróleo Brasileiro SA. www.petrobras.com.br, último acesso em 27.04.2007.

MAINTAINABLE DEVELOPMENT: HOW ARE THE BRAZILIAN COURSES OF ENGINEERING IF FRAMING TO THAT NEW PARADIGM?

***Abstract:** In spite of all the concern of the educators always the demands of the market and the structures of the degree courses are not aligned. This way, the present article has for objective to present a reflection concerning the updating of the contents approached in the different curricula of the degree courses in Engineering in Brazil concerning two important and contemporary themes: Ethics and Social Responsibility, and Environmental Administration, here inserted inside than she decided to denominate of the Paradigm of the Maintainable Development. The methodology was constituted from a research to the pages official de139 Brazilian courses of graduation in engineering, totaling 56 institutions and 18 engineerings. For not masking the results they were excluded from the analysis more linked courses to the theme, such as, it would Engineer Environmental, it would Engineer Sanitary and Agricultural Engineering. As a result of the research, it is possible to end that, although all the relevance and present time of the theme, he continues absentee or it is little explored in good part of the structures of the Brazilian courses of graduation in engineering.*

***Key-words:** Maintainable development; Environmental administration; Education in Engineering.*