

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO
GRANDE DO SUL - PUCRS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

LEONARDO NUNES SANTANA

**A SUSTENTABILIDADE NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO
SUPERIOR: VISÕES E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE
AMBIENTAL NOS CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL EM
DUAS UNIVERSIDADES DO ESTADO DE SERGIPE.**

PORTO ALEGRE
2016

LEONARDO NUNES SANTANA

**A SUSTENTABILIDADE NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO
SUPERIOR: VISÕES E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE
AMBIENTAL NOS CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL EM
DUAS UNIVERSIDADES DO ESTADO DE SERGIPE.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de doutor em Educação.

ORIENTADORA: Dra. Isabel Cristina de Moura Carvalho

PORTO ALEGRE
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S232s Santana, Leonardo Nunes
A sustentabilidade nas instituições de ensino superior: visões e práticas de sustentabilidade ambiental nos cursos de engenharia civil em duas universidades do estado de Sergipe / Leonardo Nunes Santana ; orientação [de] Prof^ª. Dr^ª. Isabel Cristina de Moura Carvalho – Rio Grande do Sul: PUCRS, 2016.

165 p. il.: 30 cm

Inclui bibliografia.

Tese (Doutorado em Educação)

1. Universidade. 2. Sustentabilidade ambiental. 3. Engenharia civil. I. Carvalho, Isabel Cristina de Moura. (orient.). II. PUCRS. III. Título.

CDU: 378:624

Rosangela Soares de Jesus CRB/5-1701

LEONARDO NUNES SANTANA

**A SUSTENTABILIDADE NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO
SUPERIOR: VISÕES E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE
AMBIENTAL NOS CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL EM
DUAS UNIVERSIDADES DO ESTADO DE SERGIPE.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de doutor em Educação.

Aprovada em ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Isabel Cristina de Moura Carvalho (Orientadora)
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS

Profa. Dra. Gerti Weber Brun (Avaliador)
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS

Prof. Dr. Marcos Vilella Pereira (Avaliador)
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS

Prof. Dr. Claudio Luis Crescente Frankenberg (Avaliador)
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS

Prof. Dr. Jean Segata (Avaliador)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

A escolha é nossa: formar uma aliança global para cuidar da Terra e uns dos outros, ou arriscar a nossa destruição e a da diversidade da vida.

Carta da Terra

AGRADECIMENTOS

Agradeço:

a todos aqueles que, antes de mim, se ocuparam de conhecer e compreender as questões de sustentabilidade ambiental, por terem despertado e aguçado meu interesse e por terem fornecido referências para minha pesquisa e reflexão sobre o tema;

à Prof^ª Isabel Cristina de Moura Carvalho, pelas sempre prontas e lúcidas orientações dadas com elevado senso ético e de responsabilidade profissional;

aos professores Marcos Vilella Pereira e Cláudio Luis Crescente Frankenberg, pelas observações feitas na fase de qualificação do projeto de tese;

aos gestores das duas universidades sergipanas, por terem acolhido a ideia da pesquisa e franqueado acesso a documentos institucionais requeridos para a realização deste trabalho;

aos gestores, professores e estudantes dos cursos de Engenharia Civil das duas universidades, por gentilmente externarem suas visões sobre sustentabilidade ambiental e relatarem práticas sustentáveis em curso ou realizadas no âmbito das universidades e dos cursos;

aos professores e alunos do Programa de Pós-Graduação em Educação, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, pela convivência e pelas sugestões dadas para a melhoria deste trabalho no transcurso de sua execução;

às pessoas do meu convívio - familiares, amigos e colegas de trabalho – por, abnegada e pacientemente, terem suportado minhas omissões e impertinências durante a realização deste trabalho.

RESUMO

Esta tese levanta e analisa visões e práticas de sustentabilidade ambiental no espaço universitário, a partir do curso de graduação em Engenharia Civil de duas universidades do Estado de Sergipe. A escolha do curso de graduação em Engenharia Civil decorre do fato de que, no Estado de Sergipe, há forte expansão e modernização da construção civil, que transforma o ambiente e acaba causando impactos ambientais, sobretudo por meio da geração de resíduos. O trabalho identifica e analisa expressões de sustentabilidade ambiental inscritas em documentos institucionais, especialmente no PDI e no PPC dos cursos de Engenharia Civil das duas IES sergipanas; apresenta concepções que professores e alunos concluintes do curso de Engenharia Civil das duas IES possuem acerca da sustentabilidade ambiental; identifica e analisa práticas de sustentabilidade ambiental empreendidas nos cursos de Engenharia Civil das duas IES, especialmente aquelas lideradas pelos professores das disciplinas ambientalmente orientadas, e considera as visões dos alunos concluintes de graduação em Engenharia Civil acerca dos impactos do tema da sustentabilidade na formação e no exercício profissional. O caminho investigativo abrangeu revisão da literatura, pesquisa documental e realização de entrevistas semiestruturadas com gestores ambientais das IES, gestores dos cursos, professores e alunos. Os resultados principais da pesquisa indicam que a formação com base na sustentabilidade ambiental, considerando seus múltiplos e complexos aspectos, tem alcance limitado. Ressalvados alguns esforços isolados, a sustentabilidade ambiental no espaço universitário não é, ainda, prioridade e se configura na essência como mera enunciação de declarações de natureza política.

Palavras-Chave: Universidade. Sustentabilidade Ambiental. Engenharia Civil.

ABSTRACT

This thesis raises and examines views and practices of environmental sustainability in the university space, from Civil Engineering course of two universities in the State of Sergipe. The choice of the Civil Engineering course stems from the fact that, in the State of Sergipe, there is a strong expansion and modernisation of the civil construction, which transforms the environment and ends up causing environmental impacts, mainly through the generation of waste. The work identifies and analyses expressions of environmental sustainability included in institutional documents, especially in the PDI (Institucional Development Plan) and the PPC (Teaching Plan of the Course) of the courses of Civil Engineering of the two IES (Institution of Higher Education) sergipanas; it presents concepts that teachers and graduating students of the Civil Engineering course of the two IES have about environmental sustainability; it identifies and analyzes practices of environmental sustainability undertaken in the courses of Civil Engineering of the two IES, especially those led by teachers of the environmentally-oriented disciplines; and it considers the views of graduating students in Civil Engineering about the impacts of the sustainability topic in the training and in the professional practice. The investigative path included literature review, desk research and conducting semi-structured interviews with environmental managers of the IES, managers of the courses, teachers and students. The main results of the survey indicate that the training based on environmental sustainability, considering its multiple and complex aspects, has limited reach. Except for some isolated efforts, the environmental sustainability in the university space is not yet priority, and configures itself in essence as a mere enunciation of statements of a political nature.

Keywords: University. Environmental Sustainability. Civil Engineering.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Critérios para Codificação dos Entrevistados.....	69
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais Projetos de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável e de Sustentabilidade.....	37
Quadro 2 - Disciplinas com Abordagem Ambiental no Curso da IES Privada.....	65
Quadro 3 - Disciplinas com Abordagem Ambiental no Curso da IES Pública.....	66
Quadro 4 - Relação entre Objetivos, Sujeitos e Instrumento de Coleta de Dados	67
Quadro 5 – Síntese de Projetos e Ações em Curso na IES Privada.....	77
Quadro 6 - Síntese de programas, projetos e ações desenvolvidas pela IES pública.....	87
Quadro 7 - Medidas e metas ambientais PDI 2010 a 2014.	92
Quadro 8 - Síntese dos Depoimentos de Gestores, Professores e Alunos Sobre Sustentabilidade Ambiental.....	105
Quadro 9 - Síntese dos Depoimentos de Gestores, Professores e Alunos Sobre Formação...	114
Quadro 10 - Síntese dos Depoimentos de Gestores, Professores e Alunos Sobre Práticas de Sustentabilidade.....	120
Quadro 11 - Síntese dos Depoimentos de Gestores, Professores e Alunos Sobre Sustentabilidade.....	129
Quadro 12 - Síntese dos Depoimentos de Gestores, Professores e Alunos Sobre Formação.	134
Quadro 13 - Síntese dos Depoimentos de Gestores, Professores e Alunos Sobre Práticas de Sustentabilidade.....	138
Quadro 4 – Foros, Documentos e Eventos sobre Desenvolvimento e Sustentabilidade	160

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tripé da Sustentabilidade.....	32
Figura 2 - Interação das Dimensões do Desenvolvimento Sustentável.....	33
Figura 3 – Pirâmide da Sustentabilidade	34
Figura 4 – Estrutura da Análise de Conteúdo.....	70
Figura 5 – Cadeia Produtiva da Construção Civil	117

LISTA DE FOTOS

Foto 1 – Aracaju na década de 90 e 2010.....	73
Foto 2 – Campanhas de Educação Ambiental.	80
Foto 3 – Diferentes pontos de Coleta Seletiva na IES Privada.	81
Foto 4 - Mini-usina Para Produção de Energia na IES Privada.....	83
Foto 5- Válvula de Descarga nos W.C da IES Privada	83
Foto 6 - Caravana do Meio Ambiente em Escolas Públicas do Estado.....	84
Foto 7- Campanha Educativas na IES Pública	89
Foto 8- Lixeiras para Coleta Seletiva na IES pública.....	90
Foto 9- Expansão Urbana sobre Área Natural e Esgoto lançado na praia 13 de Julho	140

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACES - Rede de Ambientalização Curricular do Ensino Superior

APS – Atividades Práticas Supervisionadas

CARE – Associação dos Catadores Autônomos de Sergipe

CGA - Comitê de Gestão Ambiental

CNE – Conselho Nacional de Educação

CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

CNUMAD - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento

DEDS – Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável

DMA - Diretoria de Meio Ambiente

DS - Desenvolvimento Sustentável

EA – Educação Ambiental

EDS – Educação para o Desenvolvimento Sustentável

FITS - Faculdade Integrada Tiradentes

FACIPE - Faculdade Integrada de Pernambuco

GEE – Gases do Efeito Estufa

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IES - Instituições de Ensino Superior

IGC - Índice Geral de Cursos

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicadas

LDBN – Lei de Diretrizes de Bases da Educação Nacional

MEC - Ministério da Educação

NDE – Núcleo Docente Estruturante

NGA – Núcleo de Gestão Ambiental

ONU - Organização das Nações Unidas

PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional

PLS – Plano de Logística Sustentável

PPC – Projeto Pedagógico do Curso

PIB - Produto Interno Bruto

PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

PUCRIO - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

RCC – Resíduos da Construção Civil

SET - Sociedade de Educação Tiradentes

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UAM - Universidade Autônoma de Madrid

UFLA - Universidade Federal de Lavras

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UICN - União Internacional para a Conservação da Natureza

UNB - Universidade de Brasília

UNESCO - Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

UNIT - Universidade Tiradentes

USP - Universidade de São Paulo

WCED - World Commission on Environment and Development

WWF - Fundo Mundial para a Vida Selvagem

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO I - AS NOÇÕES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SUSTENTABILIDADE: TÓPICOS RELEVANTES.....	20
1.1 Antecedentes e Tomada de Consciência.....	20
1.2 Definições e Conceitos	22
1.2.1 Desenvolvimento Sustentável	23
1.2.2 Sustentabilidade	25
1.3 Evolução das Ideias de Desenvolvimento e Sustentabilidade	27
1.4 Mitos do Desenvolvimento e da Sustentabilidade	30
1.5 Dimensões e Concepções do Desenvolvimento Sustentável e da Sustentabilidade	32
1.6 Avaliação do Desenvolvimento Sustentável e da Sustentabilidade.....	35
1.7 Sustentabilidade Ambiental	38
CAPÍTULO II - EDUCAÇÃO: PEDRA ANGULAR NA CONSTRUÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DA SUSTENTABILIDADE.....	44
2.1 Educação para o Desenvolvimento Sustentável	45
2.2 Sustentabilidade nas IES.....	50
2.3 Formação em Engenharia para Sustentabilidade	54
2.4 Formação para Prática de Engenharia Civil Sustentável	57
CAPÍTULO III - ORIENTAÇÃO METODOLÓGICA E CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS.....	62
3.1 Procedimentos.....	62
3.2 Aspectos Éticos da Pesquisa	71
CAPÍTULO IV - ENTORNO E CONTEXTO DO OBJETO DE ESTUDO: TRAÇOS CARACTERIZANTES	72
4.1 Aracaju- SE: Crescimento Urbano e Construção Civil	72
4.2 As IES Consideradas no Estudo: Perfis, Gestão Ambiental, Documentos Institucionais, Depoimentos e Práticas de Sustentabilidade.	75
4.2.1 A IES Privada	75
4.2.2 A IES Pública.....	85
CAPÍTULO V - O CURSO DE ENGENHARIA CIVIL NA IES PRIVADA SERGIPANA: VISÕES E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL.	96
5.1 O Curso de Engenharia Civil	96
5.2 A Sustentabilidade Ambiental	99

5.3 Formação em Engenharia	107
5.4 Práticas de Sustentabilidade.....	116
CAPÍTULO VI - O CURSO DE ENGENHARIA CIVIL NA IES PÚBLICA SERGIPANA: VISÕES E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL. ...	121
6.1 O Curso de Engenharia Civil	122
6.2 A Sustentabilidade Ambiental	124
6.3 Formação em Engenharia	130
6.4 Práticas de Sustentabilidade.....	135
CONSIDERAÇÕES	140
REFERÊNCIAS	144
ANEXOS	144
Anexo 1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	158
Anexo 2 – Apresentação da pesquisa.	159
APÊNDICE	160
Apêndice A – Quadro Foros, Documentos e Eventos sobre Desenvolvimento e Sustentabilidade	160

INTRODUÇÃO

Em 2007, iniciei minha trajetória de pesquisador. Naquela época, cursava mestrado em Ciências Sociais na Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Atuando como docente em instituição particular de ensino superior em Sergipe, destinava parte do tempo ao exercício profissional de *designer* em empresa de projetos e construções de Aracaju, Estado de Sergipe. O interesse por temas polêmicos e controversos me levou a pesquisar sobre percepções de responsabilidade social empresarial na construção civil em Sergipe, iniciativa que considerou as percepções dos proprietários de cinco empresas sobre o tema. Constatei, nessa oportunidade, formas e modalidades diversas de responsabilidade, não havendo ainda, porém, conceito de responsabilidade social claramente definido e entendido pela maioria dos empresários do setor.

A necessidade de ampliar o conhecimento, agora como aluno de doutorado em Educação, me fez enveredar no estudo da sustentabilidade, com proposta de analisar visões de sustentabilidade na universidade sob a ótica de seus gestores ambientais. Pesquisa piloto me fez constatar, contudo, que existia uma reprodução do discurso institucional, fato que me levou a propor o exame de caso específico em maior profundidade: a sustentabilidade ambiental nos cursos de graduação em engenharia, uma vez que a sustentabilidade em Instituição de Ensino Superior - IES pode ser analisada tanto pelo ângulo da gestão e quanto pelo projeto educacional por ela empreendido nas diferentes áreas do conhecimento.

A concepção de Desenvolvimento Sustentável - DS foi publicamente externada pela primeira vez em 1979 no Simpósio das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Admitido como o maior desafio do século, o conceito de Desenvolvimento Sustentável surge em 1987, quando a então presidente da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), Gro Harlem Brundtland, apresentou à Assembleia Geral da ONU o documento Nosso Futuro Comum, que ficou conhecido como Relatório Brundtland (Veiga, 2005, p.191). Segundo Brundtland (1991 p. 46), “o Desenvolvimento Sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades”.

Acredito que, para existir harmonia entre desenvolvimento e meio ambiente, é necessário promover soluções unificadas e empenho global das várias instituições e atores sociais, como, aliás, já o reconhecem diversos instrumentos de políticas globais para

sustentabilidade, entre os quais se destaca a Agenda 21, resultante de longa trajetória de discussão dos países envolvidos e interessados na construção de uma sociedade sustentável.

No Brasil, a Agenda 21 definiu estratégia de desenvolvimento sustentável para o país a partir de processo de articulação e parceria entre o governo e a sociedade. Esse instrumento constitui processo de planejamento estratégico que visa atingir o Desenvolvimento Sustentável e é instrumento que pode ser utilizado por qualquer instância do governo, nos âmbitos nacional, estadual e municipal - e até mesmo por empresas e instituições - para planejamento de ações que considerem simultaneamente as dimensões econômica, social e ambiental (BRASIL, 2001b).

A preocupação com a sustentabilidade vem ganhando espaço em número crescente de instituições e segmentos da sociedade contemporânea, o que fez com que essa questão passasse a ser considerada também, com extensão e em profundidade cada vez maiores, no campo da Educação. O campo discursivo da sustentabilidade no âmbito educacional foi essencialmente concebido e construído, a partir da década de 1980, ao abrigo dos programas e projetos de desenvolvimento financiados pelo Banco Mundial e das diretrizes e eventos empreendidos pela UNESCO - Organização das Nações Unidas para Educação Ciência e Cultura.

Para a UNESCO, a sustentabilidade tem a ver com as maneiras de se pensar o mundo e as formas de prática pessoal e social que contribuem para a construção do indivíduo ético. Para esse organismo internacional, portanto, a prioridade é a transformação individual, sendo o indivíduo o principal agente no processo de mudança, porquanto a educação detém papel-chave, ao “inspirar a crença de que cada um de nós tem o poder e a responsabilidade de introduzir mudanças positivas em escala global”. A função social da instituição educacional deve contemplar a missão de inculcar valores, comportamentos e estilos de vida necessários à construção de futuro sustentável. (UNESCO, 2005, p.44) Parte-se do entendimento de que a educação constitui o pilar central das estratégias para promover e enraizar os valores e comportamentos que o Desenvolvimento Sustentável exige. A educação nos habilita, como indivíduos e como comunidade, a compreender a nós mesmos e aos outros e as nossas ligações com um meio ambiente social e natural de modo mais amplo. (UNESCO, 2005, p.43)

Relativamente à evolução do conceito e das práticas de sustentabilidade no âmbito educacional, concordo com Tauchen (2007) em que as atribuições das IES serão relevantes para o sucesso da sustentabilidade, desde que ultrapassem o limite de preocupação em ensinar e formar alunos e passem a ocupar papel importante no contexto da sociedade, com a

responsabilidade social de conscientizar as pessoas da necessidade de garantir a sustentabilidade para as gerações futuras. Introduzir, contudo, boas práticas de sustentabilidade na universidade não é tarefa simples. De início, terá de se superar a resistência à introdução de propostas e ações de natureza socioambiental na rotina acadêmica, em cujo âmbito, no dizer de Marcomin e Silva (2009), a maior parte das práticas pedagógicas e dos conteúdos e currículos disciplinares aparece ainda presa às malhas cartesianas, com racionalidade fragmentada e esterilidade afetiva geradora de impessoalidade “técnica” que inibe ou oprime os melhores valores, ou seja, será preciso antes transpor a dificuldade de contemplar atividades que possam fomentar reflexão crítica sobre os problemas socioambientais.

Certamente esse cenário de pouca clareza conceitual e de resistência à mudança tem contribuído para a expansão da literatura sobre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. Persistem, porém, lacunas quanto aos estudos que tratam da sustentabilidade enquanto temática que envolva aspectos multidisciplinares no âmbito da educação. As lacunas teóricas existentes e a carência de investigações empíricas sobre as visões e práticas de sustentabilidade no cenário educacional motivaram a realização do presente estudo. Nesse contexto, são muitos os vetores passíveis de análise, restringimo-nos, no entanto, a investigar como os gestores, os professores e os concluintes dos cursos de graduação em Engenharia Civil de duas Universidades do Estado de Sergipe percebem e aplicam a sustentabilidade.

A escolha do curso de graduação em Engenharia Civil se deu em virtude de no Estado de Sergipe se encontrar em franca expansão e modernização a construção civil, que transforma o ambiente e acaba causando impactos ambientais, sobretudo por meio da geração de resíduos. O setor da construção civil é considerado protagonista no processo de crescimento da maior parte das cidades brasileiras. Aracaju não foge à regra, nem no protagonismo do setor da construção civil no processo de crescimento urbano nem na geração dos problemas e mazelas sociais decorrentes da urbanização no mundo capitalista, feita com aumento das desigualdades sociais e degradação do meio ambiente.

Aracaju, até a metade da década de 1970, era uma cidade compacta e horizontalizada. Apenas no centro apareciam edificações verticalizadas voltadas para serviços privados ou públicos, uma vez que não eram excessivamente elevados os custos dos terrenos urbanos. Na segunda metade dos anos de 1970, porém, o governo do Estado construiu o primeiro grande edifício em Aracaju, o “Estado de Sergipe”. Com 28 andares, essa edificação destinou-se a abrigar órgãos da administração pública, tornando-se centro de integração

estatal e sinalizando que o solo urbano estava valorizado, o que induzia dever-se dele tirar o maior proveito possível, por meio de sua extensão no sentido vertical.

Imprimia-se, assim, marca de processo de modernização na vida da então ainda pequena cidade de Aracaju, incorporando-a ao contexto regional com a justificativa do desenvolvimento e do progresso. Entretanto a ideia de verticalizar, desenhada por arquitetos e executada por engenheiros, especialmente os da área civil, muitas vezes à revelia de ditames legais, causou – e continua causando - prejuízos ao meio ambiente.

Atualmente, mais do que antes, o profissional da área de Engenharia Civil deve estar ciente de seu papel na sociedade e na preservação do meio ambiente, buscando assegurar a manutenção da biodiversidade e a promoção de um desenvolvimento consciente e fazendo, assim, de sua atuação exercício permanente de cidadania. Em suma, como exposto nas diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em Engenharia, o profissional de engenharia deve possuir a competência de avaliar o impacto de suas atividades no contexto social e ambiental, competência especialmente relevante na formação e atuação dos profissionais de Engenharia da modalidade objeto de análise neste trabalho.

As inquietações que incentivaram a realização desta pesquisa se justificam pela importância que o tema da sustentabilidade tem assumido. Afinal, ao longo dos anos, os debates em torno da sustentabilidade ambiental vêm sendo promovidos e incorporados no cotidiano de diversas organizações, ocupando já, inclusive, significativo espaço em debates acadêmicos. Além disso, devido a seu caráter multidisciplinar, tem mobilizado a atenção e o interesse de grande número de teóricos das ciências humanas e sociais.

O interesse pelas questões socioambientais no âmbito da educação, bem como a compreensão do que está imbricado nos discursos de sustentabilidade ambiental, deverá proporcionar, especialmente através da atuação em pesquisa, ensino e extensão das IES – Instituições de Ensino Superior, mudanças positivas no processo de desenvolvimento ambiental e social. Esses aspectos estimularam o interesse pelo estudo do tema da sustentabilidade ambiental no ensino superior.

Este trabalho, no intuito de contribuir para ampliação na discussão e da prática da sustentabilidade em âmbito universitário, tem como lastro as indagações seguintes: quais as evidências encontradas em documentos institucionais, sobretudo no Plano de Desenvolvimento Institucional e no Projeto Pedagógico de Curso, que atestam as relações da instituição com as demandas da sustentabilidade? Qual o entendimento sobre sustentabilidade

ambiental a partir dos objetivos do curso de Engenharia Civil anunciado no projeto pedagógico e das visões dos gestores, professores e dos alunos concluintes sobre sua formação socioambiental? Há sintonia entre as intenções manifestas no discurso dos gestores, professores e a qualidade das possíveis práticas desenvolvidas pelas disciplinas com abordagem ambiental no curso de engenharia civil?

Com base nesses questionamentos e partindo do princípio de que a sustentabilidade se apresenta como noção difusa e multifacetada, dando margem a múltiplas interpretações no jogo dos interesses sociais, faz-se importante compreender as nuances que vêm caracterizando esse termo nos cursos de Engenharia. Constitui objeto desta pesquisa: o levantamento e a análise da concepção, das visões e dos procedimentos de sustentabilidade ambiental no curso de graduação em Engenharia Civil, através das ações empreendidas no âmbito das disciplinas ambientalmente orientadas e dos discursos dos gestores, professores e dos estudantes concluintes do curso nas duas IES.

Este estudo tem por objetivo geral **analisar as visões e as práticas de sustentabilidade ambiental no âmbito universitário, a partir do curso de graduação em Engenharia Civil de duas Universidades do Estado de Sergipe**. São objetivos específicos do trabalho:

- **Descrever** e Analisar expressões de sustentabilidade ambiental inscritas em documentos institucionais, especialmente no Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI, e Projeto Pedagógico do Curso – PPC das duas IES sergipanas;
- **Compreender** as concepções que os gestores, professores e os alunos concluintes do curso de Engenharia Civil das duas IES possuem acerca da sustentabilidade ambiental;
- **Conhecer** as visões dos alunos concluintes de graduação em Engenharia Civil acerca dos impactos do tema da sustentabilidade na formação e no exercício profissional.
- **Identificar** e analisar iniciativas ou práticas de sustentabilidade ambiental empreendidas nos cursos de Engenharia Civil das duas IES e, especialmente, daquelas lideradas pelos professores das disciplinas ambientalmente orientadas;

Para atender aos objetivos da presente proposta de pesquisa, a metodologia, que concretizará o caminho investigativo na busca pela compreensão do objeto de estudo, abrangerá a seguintes etapas:

1. Revisão da literatura, objetivando a construção do quadro de referência analítico sobre desenvolvimento sustentável, sustentabilidade ambiental, educação para sustentabilidade e engenharia e sustentabilidade

2. Pesquisa documental nas instituições integrantes deste estudo, quais sejam, Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI e Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia - PPC.

3. Realização de entrevistas semiestruturadas com os gestores dos cursos, docentes que ministram disciplinas ambientalmente orientadas e os alunos concluintes do curso de Engenharia Civil das duas IES e os formandos em Engenharia Civil.

Nessas entrevistas objetiva-se apreender fundamentalmente as concepções existentes acerca da sustentabilidade ambiental, a importância das temáticas ambientais na formação dos futuros engenheiros, os desafios na formação dos engenheiros na atualidade, os benefícios de ações e práticas de sustentabilidade ambiental e a sua influência na construção da consciência ambiental e possível impactos no exercício profissional.

O presente trabalho acadêmico é constituído por seis capítulos.

O primeiro capítulo contempla a gênese do conceito de Desenvolvimento Sustentável. São estudados os antecedentes históricos responsáveis pelo surgimento e entendimento desses termos. Apresentam-se os principais aspectos e eventos globais que evidenciam o despertar de uma consciência ambiental.

O segundo capítulo traz à baila a discussão da educação como pedra angular na construção do Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade. Apresenta a trajetória das relações entre desenvolvimento e educação a partir de publicações resultantes de conferências em âmbito local e mundial, principalmente a que culminou do lançamento da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, promovida pela Organização das Nações Unidas e gerenciada pela UNESCO - Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura. Além disso, trata da relação entre Educação, Engenharia e Sustentabilidade. São referidos a gênese e ramos da Engenharia, a formação do engenheiro sustentável, a engenharia sustentável e a formação da engenharia no Brasil.

O terceiro capítulo se ocupa da trajetória metodológica. Nele se apresentam o método e o tipo de pesquisa, as universidades estudadas e a definição dos sujeitos em etapas detalhadas. Além disso, são especificados o processo de coleta de dados e o plano de sua análise.

O quarto capítulo apresenta sumário perfil do Estado de Sergipe, bem como um esboço do seu contexto, por meio de breves considerações a respeito do seu crescimento urbano e a interferência da construção civil nesse processo. Além disso, são apresentados os perfis, as concepções e as práticas de sustentabilidade ambiental das IES consideradas no estudo através de documentos institucionais e depoimento dos gestores.

O quinto e sexto capítulo apresentam à análise dos sentimentos atribuídos pelos sujeitos da pesquisa delimitados por categoria de interpretação. São evidenciados os significados, importância, desafios, ações e práticas de sustentabilidade na visão dos gestores dos cursos, professores e alunos formandos em Engenharia Civil.

Finalizando a pesquisa, são apresentadas as conclusões a que se chegou, bem como são elencadas algumas sugestões para futuras pesquisas que ampliem a reflexão sobre o tema sustentabilidade no âmbito universitário.

CAPÍTULO I - AS NOÇÕES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SUSTENTABILIDADE: TÓPICOS RELEVANTES

Compreender a origem e a evolução das ideias de desenvolvimento sustentável e de sustentabilidade integra os objetivos deste trabalho acadêmico. Os tópicos relevantes para a compreensão da gênese e da evolução dessas ideias são, a nosso ver, considerados neste capítulo, a saber: antecedentes e tomada de consciência, definições e conceitos, cronologia dos principais eventos, mitos e falácias, dimensões da sustentabilidade e sustentabilidade ambiental.

1.1 Antecedentes e Tomada de Consciência

As décadas subsequentes à Segunda Guerra Mundial foram marcadas por inúmeras transformações em todas as dimensões da existência humana. O crescimento das atividades econômicas, a intensidade e o ritmo veloz com que se têm explorado os recursos da natureza causam desequilíbrio nos ecossistemas necessários à sobrevivência da biosfera. Por outro lado, esse cenário promoveu uma tomada de consciência do problema por parte das sociedades e os discursos políticos passaram a se concentrar na criação e aplicação de medidas legais de proteção e conservação do ambiente. De acordo com Camargo (2003), os debates sobre os estragos causados na natureza pela ação do homem e a consciência da necessidade de colaboração para solução de problemas socioambientais se intensificaram a partir do final da década de 1960, principalmente, a partir do momento em que a humanidade tomou consciência de que os recursos naturais são limitados e de que a possibilidade de falência de alguns desses recursos é uma realidade. No entender de Camargo,

Um dos mais importantes avanços do século XX foi o despertar de uma consciência ambiental e da necessidade de encontrar um equilíbrio entre as ações humanas e a preservação do meio ambiente, os desafios para o século XXI relacionados à busca de soluções para nossos graves e globais problemas socioambientais serão, contudo, muito mais complexos, uma vez que a sinais evidentes de uma crise de insustentabilidade que se arma em todo planeta (Camargo, 2003, p. 14).

O quadro, crescentemente mais agudo, das interferências da atuação humana – especialmente de seus modos de produção e consumo - nos ambientes naturais, foi gerando preocupação, em diferentes segmentos da sociedade, especialmente naqueles integrantes da comunidade científica, quanto ao futuro dos seres humanos e do meio ambiente, a persistir o

modelo de “desenvolvimento” vigente. Essa tomada de consciência - ainda muito incipiente e restrita - foi, no entanto, suficiente para que se fundasse o Clube de Roma e que a ONU - Organização das Nações Unidas realizasse a Conferência de Estocolmo, para discutir e reorganizar as relações entre os humanos e o meio ambiente.

Essa Conferência, uma das primeiras iniciativas de âmbito mundial para tentar organizar as relações entre a espécie humana e os ambientes naturais com que ela interage, com vista a prevenir os graves problemas futuros que a comunidade científica já detectava, não logrou construir acordo, em razão de os participantes não terem conseguido chegar a consenso sobre os limites a serem impostos ao desenvolvimento. Os países desenvolvidos defendiam “desenvolvimento zero”, ao passo que os países em desenvolvimento pugnavam por “desenvolvimento a qualquer custo”.

O evento de Estocolmo, mesmo sem acordo, deu, no entanto, ampla divulgação ao documento, sobre temas ambientais de preservação e uso dos recursos naturais em esfera global, intitulado *Os Limites do Crescimento*¹, que, forte e definitivamente, abalou o pensamento, até então vigente, de que o meio ambiente é fonte inesgotável e que toda ação de aproveitamento da natureza é infinita. Passada a Conferência de Estocolmo, repleta de clamores e vazia de acordos, foi preciso esperar década e meia para que se consumasse uma efetiva tomada de consciência do grave quadro conflitivo existente entre as práticas da aplicação cultural dos seres humanos e os espaços ambientais. Esse avanço ocorreu com a apresentação do *Relatório Brundtland*², também conhecido como *Nosso Futuro Comum*, que propõe a adoção de procedimentos e ações de DS - Desenvolvimento Sustentável.

O Relatório destaca a incompatibilidade entre desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo então adotados, pondo em evidência mais uma vez a necessidade de se instaurar nova relação entre o ser humano e o ambiente natural, em que se busque conciliar as questões ambientais e sociais, sem gerar estagnação econômica. O documento, que evidencia, na nova visão proposta para as relações do ser humano com ambiente, não existir somente limite mínimo para o bem-estar da sociedade, mas haver também limite máximo para a utilização dos recursos naturais, a fim de que não se esgotem

¹ Preparado, a pedido do Clube de Roma, por Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jørgen Randers, and William W. Behrens III.

² Elaborado, entre 1983 e 1987, pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada em 1983, ao ensejo do décimo aniversário da Conferência de Estocolmo, e presidida pela primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland.

prematuramente em prazo previsível, propõe uma série de medidas³ a serem tomadas pelos países para promover o desenvolvimento sustentável.

O Relatório *Brundland* propõe também metas a serem perseguidas em âmbito internacional. Nessa instância, entre as ações propostas estão a adoção da estratégia de desenvolvimento sustentável pelas organizações de desenvolvimento (órgãos e instituições internacionais de financiamento), proteção dos ecossistemas supranacionais, como a Antártica e os oceanos, pela comunidade internacional e a implantação de programa de desenvolvimento sustentável pela Organização das Nações Unidas. Além disso, recomenda medidas para a implantação de programa minimamente adequado de desenvolvimento sustentável, entre as quais constam: o uso de novos materiais na construção; a reestruturação da distribuição de zonas residenciais e industriais; o aproveitamento e consumo de fontes alternativas de energia, como a solar, a eólica e a geotérmica; a reciclagem de materiais reaproveitáveis e o consumo racional de água e de alimentos.

Postas as recomendações de *Nosso Futuro Comum* e introduzidas as ideias de *desenvolvimento sustentável* e de sua incompatibilidade com a interação humana com a natureza, até então adotada, está concluído o processo de tomada de consciência dos riscos de se continuar com os mesmos conceitos e práticas e dos desafios a serem superados para empreender as mudanças necessárias.

1.2 Definições e Conceitos

O conceito de desenvolvimento vem sendo utilizado em diversos segmentos e em diferentes contextos. Desde a sua consolidação, no início do século XX, inúmeros debates ocorreram envolvendo possíveis significados e associações, principalmente, o que o considera sinônimo de crescimento. Nesse aspecto, Camargo (2003) ressalta que a associação não tem fundamento, uma vez que, embora crescer seja condição indispensável para desenvolver, aquele não é razão suficiente para este. Desenvolvimento pressupõe e implica expansão, evolução qualitativa, ao passo que crescimento ocorre com apenas incrementos quantitativos.

³ Limitação do crescimento populacional; garantia de recursos básicos (água, alimentos, energia) a longo prazo; preservação da biodiversidade e dos ecossistemas; diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias com uso de fontes energéticas renováveis; aumento da produção industrial nos países não industrializados com base em tecnologias ecologicamente adaptadas; controle da urbanização desordenada e integração entre campo e cidades menores; atendimento das necessidades básicas (saúde, escola, moradia).

Em razão da ideia implícita de que o desenvolvimento das sociedades só se dá quando ocorre a progressão indefinida no rumo de patamares cada vez mais elevados de riqueza material, desenvolvimento também tem sido frequentemente associado a progresso, embora não sejam palavras sinônimas.

Entre as diversas concepções de desenvolvimento encontra-se aquela fundamentada na busca do lucro por parte das elites, na manutenção dos privilégios dessa classe justificada pelo afã de modernização, onde os investimentos acontecem sem a preocupação em melhorar as condições da população, mas sim em prol dos interesses de poucos, concepção totalmente diversa, como entende Furtado (2004), da ideia de que desenvolvimento se caracteriza pelo crescimento com foco num projeto social subjacente, baseado no investimento voltado para dar efetiva melhoria das condições de vida da população.

Veiga (2006) retoma essa distinção quando se manifesta no sentido de não deverem existir dúvidas quanto à essencialidade do crescimento para o desenvolvimento, mas ser muito salutar não se perder de vista o fato de que, no crescimento econômico, a mudança é meramente de cunho quantitativo, ao passo que, no desenvolvimento, ela tem caráter qualitativo. Logo, os dois aspectos mutuamente se implicam, sem, contudo, terem o mesmo significado. O termo desenvolvimento, que por muito tempo esteve associado aos aspectos econômicos, teve, segunda metade do século XX, em virtude da preocupação com o bem estar social e o meio ambiente, sua concepção revista, dando origem ao conceito de Desenvolvimento Sustentável.

1.2.1 Desenvolvimento Sustentável

A expressão *desenvolvimento sustentável*, concebida na década de 1980 e amplamente empregada no documento *Nosso Futuro Comum*, só se consolidou na Rio/92 - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, quando as organizações internacionais a endossaram como enunciado normativo da ligação biunívoca e necessária que deveria existir entre crescimento econômico e meio ambiente. Esse endosso unânime fez crer que os governos e os movimentos sociais haviam alcançado um sensato ponto de equilíbrio, um meio termo que não privilegiasse a idolatria do crescimento nem o esgotamento dos recursos da natureza.

O crescimento da literatura sobre desenvolvimento sustentável produziu dezenas de definições e conceitos e transformou a expressão em termo central no discurso ecológico oficial, sem que, no entanto, tenha tornado consensual sua real significação. Talvez esteja

certo Veiga (1998), quando concorda com a afirmação de Eric Hobsbawm de que desenvolvimento sustentável é uma expressão “*convenientemente sem sentido*”, ou mesmo, como comenta Bellen (2005), algo sem consenso diante da impossibilidade de se mensurar a sustentabilidade.

No relatório *Nosso Futuro Comum*, encontra-se definição de desenvolvimento sustentável como sendo o desenvolvimento inovador baseado na manutenção do progresso humano não apenas em alguns lugares e por alguns anos, mas em todo o planeta até um futuro bem distante, ou seja, um modo de intervenção humana na natureza assentada em atender as necessidades próprias do presente sem comprometer a capacidade de existir e de se desenvolver das gerações futuras.

Para os autores do relatório da *World Commission on Environment and Development* (WCED, 1987), o desenvolvimento sustentável tem sua essência na harmonia entre a exploração sábia dos recursos e os desenvolvimentos tecnológicos, sempre centrados não somente em atender as necessidades do presente, mas comprometendo-se também com possibilitar que as gerações futuras tenham condições de ter suas necessidades e aspirações satisfeitas.

Um modelo autêntico de desenvolvimento sustentável, no entender de Haque (2000), ocorre quando o desenvolvimento ultrapassa o simples crescimento econômico, quando acontece o reconhecimento da diversidade cultural, das crenças de um povo e se vai além do mero consumismo, fortalecendo as bases de estilo de vida desejável, por meio de ações de equilíbrio, tanto interna como globalmente de planejamentos legais e institucionais e da preservação ambiental.

Apresentadas algumas das muitas definições e conceitos da expressão *desenvolvimento sustentável*, é de se registrar que a ideia é complexa e de difícil consenso, como o demonstra a multiplicidade das manifestações definidoras e conceituais, as quais, no seu conjunto multifacetado, mais que informação e esclarecimento, geram controvérsias e incertezas.

É de se também concordar com Veiga (2010, p. 208), quando ele entende que se trata de algo próximo de uma “*nova utopia de entrada no terceiro milênio*” cujo significado não se expressa com clareza em razão de exprimir muito dos interesses de quem dela se vale.

Independentemente da complexidade e da controvérsia imbricadas na ideia de desenvolvimento sustentável e da multiplicidade de definições dadas a essa expressão, pode-

se, parece, aceitar que ela consiste numa proposta de harmonia integradora entre os seres humanos e a natureza, cuja aplicação na prática, no entanto, num mundo eivado de crises, de complexidade e de incertezas crescentes, sempre estará longe de aceitação fácil e consensual.

Veiga (2006:169), reportando-se ao livro *Colapso*, de Jared Diamond, menciona que a única possibilidade de a expressão desenvolvimento sustentável deixar de ser mero conto de fadas é as sociedades contemporâneas se comprometerem em não destruir ou esgotar os recursos naturais, respeitando seus limites, não aplicando artifícios nocivos ao meio ambiente e promovendo ajustes entre crescimento e aspirações da população.

Apesar de toda complexidade expressiva e compreensiva, ainda em curso, do desenvolvimento sustentável, é preciso apontar a presença da sinalização promissora evidenciada na tomada de consciência de parte das elites, especialmente econômicas e políticas, dos limites dos recursos naturais. O principal mérito das discussões tem sido até aqui o da progressiva conscientização – concretizada no aparecimento de práticas, mesmo que ainda quase sempre tímidas e isoladas - no sentido de que não se deve nem se pode perseguir o desenvolvimento privado de compreensão e de prática holísticas.

1.2.2 Sustentabilidade

Segundo Holling (2000), sustentabilidade é a capacidade de criar, testar e manter capacidade adaptativa, enquanto desenvolvimento é o processo de criação, teste e manutenção de oportunidades. Para esse autor, portanto, o desenvolvimento sustentável refere-se ao objetivo de promover capacidades adaptativas e criar oportunidades.

Voinov e Farley (2007) afirmam a existência de uma contradição interna no conceito de sustentabilidade, já que a manutenção de um sistema muitas vezes ocorre graças à renovação periódica de seus subsistemas, os quais não são, portanto, sustentáveis em termos absolutos. Assim, segundo os autores, a simples identificação da sustentabilidade com preservação ou conservação, sem levar em consideração os diferentes níveis hierárquicos dos sistemas, pode comprometer seriamente a sustentabilidade da biosfera e, por consequência, a de todos os subsistemas que a compõem.

A sustentabilidade, pensa Veiga (2006, p.87), é o carro-chefe do processo de institucionalização que põe a questão ambiental na agenda política internacional e faz com que essa dimensão permeie a “formulação e implantação de políticas públicas em todos os níveis nos Estados nacionais e nos órgãos multilaterais e de caráter supranacional”.

Verifica-se que são muitas as definições, enfoques e visões de sustentabilidade, e elas apresentam contradições e ambiguidades, às vezes irreconciliáveis, principalmente no que respeita à questão do DS, quando este acontece sem o respeito ao princípio básico de sustentabilidade, que é a visão de longo prazo. Na concepção da sustentabilidade, existem atualmente duas correntes, com enfoques distintos: a ecotecnocrática ou economia verde, que defende uma economia de que resulte melhoria do bem-estar das pessoas devido à maior preocupação com a equidade social, com os riscos ambientais e com a escassez dos recursos naturais; e a ecossocial e pessimista, que defende o desmantelamento do capitalismo, advogando a propriedade coletiva dos meios de produção por produtores livremente associados. A primeira luta por reformar o sistema de produção e de consumo capitalistas; a segunda, por sua abolição.

O que se observa é que a aceitação quase universal do conceito de sustentabilidade está associada ao entendimento da existência de imprecisões e ambivalências e que essa noção reforça a aceitação - também quase universal - da dificuldade de reunir sob sua égide uma variedade de posições teóricas e políticas contraditórias e até mesmo opostas. Existe ainda, na verdade, no conceito de sustentabilidade, prevalência de interesses políticos nem sempre eticamente legítimos. Essa percepção é também sustentada por Veiga (2006), que argumenta ser a sustentabilidade uma questão primordialmente ética, não passível de ser medida, analítica ou aritmeticamente.

Diante dos argumentos já apresentados, pode-se asseverar que a sustentabilidade é fruto de movimento histórico recente que questiona a sociedade de produção e de consumo capitalistas enquanto modelo de desenvolvimento. Pleiteia esse movimento uma sociedade sustentável em que o progresso é medido pela *qualidade de vida* (saúde, longevidade, maturidade psicológica, educação, ambiente limpo, espírito comunitário e lazer criativo) ao invés de pelo puro consumo material (Ferreira, 2005).

Pode-se também declarar que consenso no que refere à aplicação do termo sustentabilidade é somente o fato que ele se associa a diferentes interesses e contempla três dimensões, a saber: econômica, social e ambiental ou ecológica. Parte dessas dimensões a explicação para esse termo dar margem a diversos conceitos e práticas, como apontam Bacha, Santos e Schaun (2010), quando relacionam:

[...] Sustentabilidade socioambiental, sustentabilidade na agricultura, sustentabilidade da produção da indústria cultural, sustentabilidade política, sustentabilidade financeira, sustentabilidade da comunicação,

sustentabilidade do turismo, sustentabilidade do crescimento turístico, sustentabilidade planetária, sustentabilidade empresarial, sustentabilidade da marca, sustentabilidade social, ambiental e econômica, sustentabilidade da soja transgênica, sustentabilidade da arquitetura, sustentabilidade do milênio, sustentabilidade de aterro sanitário, indicadores de sustentabilidade, sustentabilidade do recurso, sustentabilidade do meio ambiente, sustentabilidade do sistema INSS, sustentabilidade de transportes, sustentabilidade de ONGS, sustentabilidade do empreendimento, sustentabilidade ambiental da cidade, sustentabilidade ecológica, sustentabilidade física e social (Bacha, Santos, Schaun 2010, p.07).

Na indicação das autoras, fica evidenciada a propagação e multiplicação da empregabilidade da sustentabilidade nos diversos campos de atuação da sociedade. Boff (2012), por seu turno, adverte, nesse universo polissêmico, para a conveniência de não se reduzir concepção de sustentabilidade à ideia de mero crescimento e desenvolvimento, ela precisa chegar a outras dimensões da realidade humana, da subjetividade do homem à organização do planeta com seus ecossistemas. Acrescenta Boff (2012) que a sustentabilidade é um modo de ser e de viver que exige alinhar as práticas humanas às potencialidades limitadas de cada bioma e às necessidades das presentes e futuras gerações.

Apesar de não haver ainda consenso no conceito de sustentabilidade, entende-se que houve avanços significativos. Os espaços de discussão estão se expandindo, na direção da formação de uma concepção síntese contempladora da sobrevivência da vida no planeta.

1.3 Evolução das Ideias de Desenvolvimento e Sustentabilidade

É próprio dos sistemas abertos influenciarem o seu entorno e por ele serem influenciados. E a relação entre o ser humano e a natureza é do tipo sistema aberto: a natureza está no ser humano e o ser humano está na natureza. A fase de tomada de consciência para as graves distorções em curso, especialmente partir do século XX, na relação dos seres humanos com seu entorno natural, em todas as suas dimensões, ocorreu através dos eventos e documentos referidos na seção 2.2 deste Capítulo.

Ao longo do século XX, a problemática ambiental foi ganhando destaque nas agendas políticas, econômicas e sociais. O Apêndice A deste trabalho apresenta relação de foros, documentos e eventos, de âmbito global, instituídos, produzidos e realizados sobre temas pertinentes ao desenvolvimento e à sustentabilidade no transcurso do século passado e anos iniciais deste em curso.

Até a década de 1960 é especialmente relevante a criação das agências da ONU que irão constituir os principais foros para a realização de eventos, debate de ideias, produção de documentos e instituição de programas de desenvolvimento sustentável e de sustentabilidade, a partir das décadas finais do Século XX. Nos anos da década de 1960, dá-se a atuação de grupos de ativistas ambientais que elaboram discurso que se contrapõe ao discurso oficial, que entendia ambiente natural como fonte inesgotável de recursos.

É também na década de 1960 que se publicam livros que alertam para as implicações das ações humanas no meio ambiente. Entre eles, se destacam *Silent Spring*, de Rachel Carson, que trata dos efeitos nocivos à saúde do homem e do ambiente causado pelo DDT, e *Population Bomb*, de Paul Ehrlich, que atualiza as teorias malthusianas que previam a incapacidade da produção agrícola de suportar as projeções do crescimento populacional da humanidade. Os anos iniciais do despertar da questão ambientalista foram marcados por intensa oposição aos princípios desenvolvimentistas da época, orientados ainda muito fortemente para o vetor econômico.

A década de 1970, segundo Abreu (2007), representou o marco da organização profissional do ativismo ambiental, no qual os ativistas se reportaram aos interlocutores mais influentes no que se refere às tomadas de decisão, algo que favoreceu bastante a divulgação da problemática ambiental. Conforme referido anteriormente, o ano de 1972 é fulcral nessa década, porque nele ocorreu a Conferência de Estocolmo, primeiro evento promovido pelas Nações Unidas para se discutirem as prementes questões ambientais. Durante esse encontro, considerado uma das referências na luta ambientalista mundial, criou-se o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), importante instrumento na concepção e aplicação de novos paradigmas ambientais de alcance mundial.

Na década de 1980, consolida-se a tomada de consciência de que a questão ambiental é relevante e grave. Em 1980, durante a reunião das Nações Unidas, em Nova York, divulga-se o documento *A Estratégia Mundial para a Conservação*. Elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) e pelo Fundo Mundial para a Vida Selvagem (WWF), esse documento explora, essencialmente, as interfaces entre conservação de espécies e ecossistemas e entre manutenção da vida no planeta e a preservação da biodiversidade. Em 1982, publica-se o relatório intitulado “*Nosso Futuro Comum*”, mais conhecido como relatório Brundtland. Escrito pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, esse documento, que faz uma crítica ao modelo de

desenvolvimento adotado pelos países industrializados do hemisfério norte, serviu de base para muitas das apropriações da questão ambiental.

As discussões havidas na década de 1980 ensejaram a realização de reunião mundial com vista à definição de estratégias para a detenção e reversão dos processos de degradação ambiental e para a promoção do desenvolvimento sustentável. Esse evento, conhecido como Rio-92, realizou-se no Rio de Janeiro em 1992 e resultou na proposição da Agenda 21⁴, que estabelece uma série de compromissos ambientais que os países membros das Nações Unidas devem aplicar em suas políticas econômica e de desenvolvimento, de modo a garantir a preservação dos recursos naturais e a saúde do meio ambiente.

A partir dos avanços da década de 1980 - ainda reticentes em muitos pontos -, os anos da década de 1990 vêem o discurso sobre desenvolvimento sustentável e sustentabilidade ser incorporado nos meios de comunicação e nos setores produtivos, fazendo aparecer o chamado ambientalismo de mercado, em que empresas, antigas inimigas dos ambientalistas, buscam aceitação da opinião pública por meio de processos de certificação ambiental, criação de parcerias com organizações não governamentais e associações ambientalistas, apoio financeiro a projetos de pesquisa e promoção de educação ambiental, também chamada nessa década pelos organismos internacionais de educação para o desenvolvimento sustentável.

No curso dos anos iniciais do terceiro milênio, em meio a percalços de reticências e negativas, continuam os debates e pequenos avanços - sobre porque, como e quando melhorar as relações da nossa espécie com o ambiente natural - feitos agora sob a égide de conceitos, também ainda em discussão, de desenvolvimento sustentável e de sustentabilidade.

Atualmente, quando se digita na régua de pesquisa do Google/imagens a expressão *relação homem-natureza* aparecem mais de 1,5 milhões de resultados; para a expressão *relação homem-meio ambiente*, 3,8 milhões; para a expressão *desenvolvimento sustentável*, 0,85 milhão e para o termo *sustentabilidade*, 1,7 milhão. Essa profusão de referências parece constituir amostra suficiente de que no tempo e no discurso estamos avançando bem rumo a

⁴ A Agenda 21 tem por objetivo definir uma estratégia de desenvolvimento sustentável para o país, a partir de um processo de articulação e parceria entre o governo e a sociedade. Constitui processo de planejamento estratégico que visa atingir o Desenvolvimento Sustentável e é instrumento que pode ser utilizado por qualquer instância do governo - e até mesmo em empresas e instituições - para planejamento de ações que considerem simultaneamente as dimensões econômica, social e ambiental (BRASIL, 2001).

uma relação melhor no interior do meio natural e da vida. Resta saber se esse avanço tem a correspondência necessária e devida no espaço planetário e em todos os seus sistemas e subsistemas.

1.4 Mitos do Desenvolvimento e da Sustentabilidade

Como quase todos os temas controvertidos, o desenvolvimento se caracteriza pela ausência de conceituação universalmente aceita e por caráter antagônico⁵. Contudo, produz uma ideia falsa de qualidade, o que faz do termo um mito. O mito, nesse aspecto, se apresenta de maneira paradoxal, ou seja, por um lado, não existe, mas, por outro, é desejado, perseguido, almejado. O mito, no nosso entender, é aquilo ou aquele que, nascido do senso comum, chegou à “ciência” sem ter passado pelo bom senso.

Furtado (1974, p.75) defende que desenvolvimento, ou mais precisamente desenvolvimento meramente econômico, é simples mito e que essa ideia constitui, certamente, extensão do mito do *progresso*, aspecto essencial da ideologia que presidiu a revolução burguesa, em que teve gênese a atual sociedade industrial. Esse autor é incisivo quando afirma que “os povos pobres jamais vão desfrutar das formas de vida dos atuais povos ricos”, assim como as economias da periferia jamais vão chegar ao patamar das economias que constituem hoje o centro do sistema capitalista como prega o mito do desenvolvimento econômico, pois o que se verifica é a falta de novas respostas políticas criativas, que não sejam aquelas pautadas nos modelos, ditos ideais, traçados pelas economias mais desenvolvidas.

Ao denunciar que a ideia de desenvolvimento tem tornado possível desviar as atenções da tarefa essencial de identificar necessidades fundamentais e inadiáveis da coletividade e das possibilidades que o avanço científico cria para o homem, para concentrá-las em aspectos abstratos, como investimentos, exportações e crescimento, Furtado (1974) entende que essa estratégia nada mais é do que uma forma criada pelo sistema produtivo, que se aproveita de conclamar todos a compartilhar e se sacrificar em função do desenvolvimento. Tudo vale: a sublimação da cultura, a exploração da natureza, tudo, pois no futuro haverá

⁵ Ao mesmo tempo em que é desenvolvimento para uns, é não desenvolvimento para outros. Ou, ao mesmo tempo em que produz o enriquecimento de uns poucos, provoca o empobrecimento de muitos outros (BECKER,2008).

retorno. Enfim, o sistema produtivo consegue colocar uma venda nos olhos dos povos mais simples.

Para Plein e Filippi (2012), a percepção de Celso Furtado, em enxergar o desenvolvimento econômico como um mito, se baseia nos argumentos de que não é possível generalizar os moldes dos países desenvolvidos, de que existem obstáculos do ponto de vista dos recursos naturais e que existem problemas estruturais em países como o Brasil, onde predomina o consumo privilegiado de poucos, o que amplia as desigualdades sociais.

Nessa direção, Cavalcanti (2003, p.73) pondera que nos escritos de Celso Furtado se encontram conceitos como dependência, concentração de renda, mimetismo cultural, relações assimétricas centro-periferia e mercado interno, sempre numa perspectiva estruturalista do subdesenvolvimento, e que, na obra *O Mito do Desenvolvimento Econômico*, o autor “levanta duas questões não comuns”, consideradas inusitadas para aquele contexto histórico: os “impactos do processo econômico no meio físico, na natureza” e a “constatação do caráter de *mito moderno* do desenvolvimento econômico”.

Assim como o desenvolvimento, a sustentabilidade traz inúmeros mitos, isto é, declarações infundadas e de veracidade duvidosa. Para Melo, são mitos ⁶ da sustentabilidade:

- Ninguém realmente sabe o que isso significa;
- É sinônimo de verde;
- Trata-se, em resumo, de preservar a natureza;
- Custa muito caro;
- Significa reduzir o padrão de vida;
- Depende dos consumidores e militantes, não do governo;
- Novas tecnologias são as soluções;
- O cerne do problema é a superpopulação;
- É fácil viver de forma sustentável.

Contudo, não se pode, em sã consciência, negar o progresso, repudiar o desenvolvimento. É fundamental que o desenvolvimento seja encarado como um processo complexo de mudanças e transformações de ordem econômica, política, humana e social.

⁶ Adaptado de Carolina Melo, repórter na Editora Abril – Revista Veja. Os 10 mitos sobre sustentabilidade. Acessado em 6/5/2014.

Para muitos, a sustentabilidade é um conceito abstrato sobre o qual todos falam, mas poucos sabem explicar, razão por que, talvez, ainda persista a sensação de que desenvolvimento sustentável e sustentabilidade são abstrações, que muitas pessoas enxergam de maneira equivocada e tentam transformar em verdade alguns mitos ou converter em mito algumas verdades.

1.5 Dimensões e Concepções do Desenvolvimento Sustentável e da Sustentabilidade

O desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade são multidimensionais e intemporais, o que faz com que tenham múltiplas dimensões e estejam sujeitos a diferentes perspectivas e visões. Fundamentalmente se considera requisito para que o desenvolvimento seja sustentável, isto é, para que ocorra sustentabilidade, a convergência de três dimensões, que se convencionou denominar *triple bottom line*, também conhecidas como três P - *people*, *planet* e *profit*.

Esse tripé da sustentabilidade, como ilustrado na **Figura 1**, abrange, portanto, a dimensão **ambiental**, que compreende a conservação dos ecossistemas, o manejo racional do meio ambiente e dos recursos naturais; a **econômica**, que se ocupa das atividades produtivas, as quais, tanto quanto serem rentáveis devem promover qualidade de vida e preservar o ambiente; e a **social**, que considera os valores culturais, as relações sociais e as expectativas da sociedade.

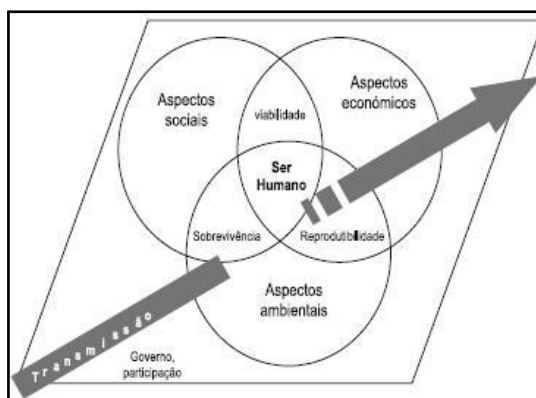
Figura 1 - Tripé da Sustentabilidade



Fonte: <http://areaverdenews.blogspot.com.br/2011/09/triple-bottom-line-tripe-da.html>.

A interação entre as dimensões *triple bottom line* do desenvolvimento sustentável, como ilustrado na **Figura 2**, tem como foco sempre o ser humano, mas não mais como dono da criação e, sim, como componente da natureza e produtor de cultura.

Figura 2 - Interação das Dimensões do Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Traduzido de Pervanchon, 2007, p.117.

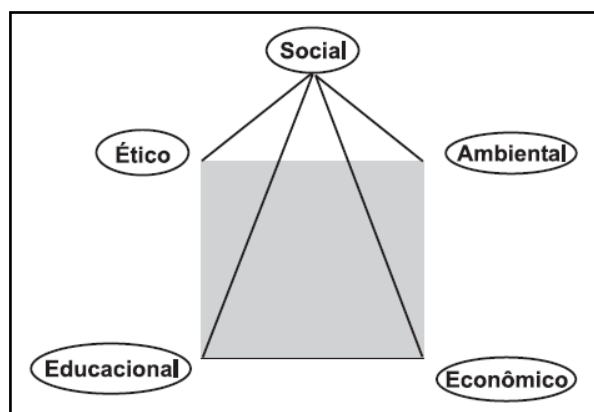
O tripé das dimensões pode ser ampliado. Sachs (1993) começou por expandir as dimensões para cinco, abrangendo, além daquelas do *Triple Bottom Line*, a **Espacial**, que busca a obtenção de configuração rural-urbana mais equilibrada e melhor distribuição territorial de assentamentos urbanos e atividades econômicas; e a **Cultural**, que procura respeitar os diferentes valores dos povos e incentivar processos de mudança que acolham as especificidades locais.

Mais recentemente, Sachs (2002) considera oito dimensões: *Social*, *Cultural*, *Ecológica*, *Ambiental* (se ocupa de respeitar e realçar a capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais), *Territorial* (reporta-se a configurações urbanas e rurais balanceadas), *Econômica*, *Política – Nacional* (considera a democracia definida em termos de apropriação universal dos direitos humanos, desenvolvimento da capacidade do Estado para operar o projeto nacional, em parceria com todos os empreendedores e um nível razoável de coesão social), e *Política - Internacional* (pugna pela eficácia do sistema de prevenção de guerras, da ONU, na garantia da paz e na promoção da cooperação internacional).

Há autores, como Lopes e Tenório (2011), que propõem a transformação do tripé da sustentabilidade em novo modelo de sustentabilidade na forma de pirâmide, conforme ilustra a **Figura 3**. Essa configuração representaria maior estabilidade e solidez, por apresentar base ampliada em virtude da inclusão dos elementos educação e ética, entendidos por esses

mesmos autores como pilares da criação de hábitos individuais para efetiva integração entre sociedade e meio ambiente.

Figura 3 – Pirâmide da Sustentabilidade



Fonte: Lopes e Tenório (2011).

O desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade podem ser considerados também sob a ótica de perspectivas. Sachs (1997, p.15) acredita que “a era da esperança de um desenvolvimento infinito já passou, cedendo espaço à era na qual a finitude do desenvolvimento se torna uma verdade aceita” e propõe três perspectivas para o desenvolvimento sustentável: competição, astronauta e doméstica.

A perspectiva da competição preconiza que a ecologia e a economia de mercado são compatíveis, uma vez que a segunda disporia dos meios para resolver os problemas da primeira, devendo, para tanto, a escassez de recursos naturais ser combatida por mecanismos de mercado, especialmente preço. A perspectiva do astronauta, assim denominada em alusão a fotografias da Terra vista do espaço, vê o Planeta como a principal e grande vítima da insustentabilidade, o que requer que ele seja salvo com urgência, antes que pereça, salvação a ser operada com intervenção da ciência e da política.

A perspectiva “doméstica” não vincula o desenvolvimento sustentável à sustentabilidade da economia ou ao equilíbrio da biosfera, mas à fixação de mecanismos e instrumentos que garantam meios adequados de vida e subsistência a todas as classes e grupos sociais, especialmente àqueles muito sujeitos aos efeitos da crise ecológica e da degradação ambiental e àqueles extremamente dependentes da terra e dos recursos naturais.

Há, ainda, no que se refere à decisão sobre as responsabilidades, estratégias e métodos para atingir a sustentabilidade do desenvolvimento, visões que defendem diferentes posições no debate sobre desenvolvimento sustentável, que seriam a visão **estatista**, que defende que o Estado deve ser o responsável por normatizar, regular e promover a qualidade ambiental, como uma complementação secundária do mercado e da sociedade civil; a visão **comunitária**, que defende que sem democracia, participação social e a via comunitária não há como promover a sustentabilidade da sociedade; e a visão de **mercado**, que preconiza a ação dos mecanismos e das relações de mercado como sendo condutores eficientes para regular a sustentabilidade do desenvolvimento (Costa Lima, 1997).

Com tantas dimensões, perspectivas e visões a considerar, o desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade constituem certamente questões de elevada complexidade, preconizadas por Morin (2010, p.200), como “a diversidade na unidade”, para acrescentar em seguida “... as mentes que não têm o sentido do complexo percebem apenas a unidade sem a diversidade, ou a diversidade sem a unidade”.

1.6 Avaliação do Desenvolvimento Sustentável e da Sustentabilidade

Avaliar implica atribuir valor e atribuir valor quando tudo tem preço e pouco ou nada tem valor, às vezes nem a própria vida, é empreitada das mais difíceis. Aliás, registre-se que há, em geral, resistência à avaliação e postura reticente quanto à validade dos resultados, quando o exercício avaliativo é inevitável.

Tem-se o surgimento da agenda ambiental e a construção - ainda em curso - do conceito de desenvolvimento sustentável como elementos fomentadores para a criação de instrumentos capazes de ajustar o desenvolvimento das sociedades rumo à sustentabilidade. Para Guimarães e Feicha (2009), essa medida deve levar em consideração que os ciclos naturais não necessariamente ocorrerem de forma diretamente proporcional aos processos econômicos, culturais e sociais. Análise que leve em consideração os dois lados torna-se impraticável e a necessidade de haver parâmetro é iminente, o que torna inevitavelmente necessário analisar e avaliar de maneira mais generalizada.

Parece oportuno registrar que os instrumentos para medir o desempenho do desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade recebem geralmente as denominações de indicador, índice e variável. Tem-se na origem do termo **indicador** o latim *indicare*, que

significa descobrir, apontar, anunciar, estimar. Esse termo é aplicado quando se deseja comunicar ou informar sobre o atingimento de determinada meta, como acontece com desenvolvimento sustentável, algo difícil de ser mensurado, daí necessitar de um recurso para torná-lo uma tendência ou fenômeno mais perceptível (Van Bellen, 2004).

Entende-se **indicador** como fato ou manifestação de um fenômeno, expresso em geral quantitativamente, que orienta a explicação do fato ou fenômeno considerado. Sua função é orientar a compreensão, o planejamento, a manutenção, a transformação ou a extinção do fato ou fenômeno. Não é possível um indicador estático, que leve a crer que a natureza e a forma com que ela reage às diversas agressões sejam iguais em toda parte. A análise deve ser moldada a partir de cada situação com singularidade.

Para Gallopin (1996, apud Van Bellen 2005, p.58), o uso dos indicadores de desenvolvimento sustentável tem como função básica e principal melhorar a política ambiental e o processo de tomada de decisão em âmbito global ou internacional. É certo que sem a possibilidade do uso dos indicadores não seria possível a criação dos protocolos internacionais. São as agências internacionais as responsáveis por identificar, desenvolver e tornar acessíveis os indicadores a serem adotados por toda comunidade internacional. Uma vez que é possível levar o conhecimento acerca de um fato a todos, é possível levar entendimento aos demais e a partir deles possibilitar a tomada de decisão.

Entende-se **índice** como a agregação, em expressão qualitativa ou quantitativa, de indicadores de vários tipos, apresentados de forma simplificada. Tem-se num índice de sustentabilidade instrumento de alta categoria, que, sozinho ou combinado com outras variáveis ou outros índices, é capaz de contribuir na tomada de decisão e na previsão dos danos da ação humana ao ambiente. Diz-se que são os índices que melhor explicam os mecanismos e as lógicas mais atuantes numa área a ser estudada, bem como permitem prever ou projetar situações futuras, ensejando, assim, a melhoria da tomada de decisões políticas (Siche et al, 2007).

Por **variável** entende-se a representação de uma imagem ou a abstração operacional de um atributo, como, por exemplo, qualidade, característica, propriedade de um sistema. Como observa Van Bellen (2004), a variável não é o próprio atributo ou atributo real, mas somente representação, imagem ou devaneio deste.

Há atualmente grande número de projetos de indicadores, índices e variáveis sendo aplicados na avaliação do desenvolvimento sustentável e da sustentabilidade. No **Quadro 1**,

vão relacionados os principais projetos de indicadores com o respectivo país, instituição ou pessoa criadora e/ou gestora.

Quadro 1 - Principais Projetos de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável e de Sustentabilidade

Indicadores	Países/Instituições/Pessoas
BIP 40 - Baromètre des Inégalités et de la Pauvreté	Réseau d'Alerte sur les Inégalités et de la Pauvreté
BS (Barometer of Sustainability)	IUCN – Prescott-Allen
Calvert-Henderson Quality of Life Indicators	Calvert Group
DNA Brasil	Instituto DNA Brasil e NEPP – Unicamp
DS (Dashboard of Sustainability)	International Institut for Sustainable Development Canadá
DSR (Driving-Force/State/Response)	UN/CSD - United Nations Commission on Sustainable Development
EE – Eco Efficiency	WBCSD (World Business Council on Sustainable Development)
EFM (Ecological Footprint Model)	Wackernagel and Rees
EIP (European Indices Project)	Eurostat
EPI - Environmental Performance Index	Universidade de Yale e Universidade de Columbia
ESI (Environmental Sustainability Index)	World Economic Forum
EVI - Environmental Vulnerability Index	SOPAC e PNUMA
GNH - Gross National Happiness	Centro de Estudos do Butão
GPI (Genuine Progress Indicator)	Herman Daly e John Cobb
HPI - Happy Planet Index	NEF New Economics Foundation
IDS - Indicadores de Desenvolvimento Sustentável	IBGE
IEWB - Index of Economic Well-being	Centre for the Study of Living Standards - Canadá
ISEW - Index of Sustainable Economic Welfare	CES e NEF
IWGSD (Interagency Working Group on Sustainable Development Indicators)	US President Council on Sustainable Development Indicator Set
LPI - Living Planet Index	WWF
Matriz Territorial da sustentabilidade	CEPAL/ILPES
MIPS (Material Input per Service)	Wuppertal Institut – Alemanha
NRTEE (National Round Table on the Environment and Economy)	Human/Ecosystem Approach – Canadá
PPI (Policy Performance Indicator)	Holanda
PSR (Pressure/State/Response)	OECD - Organization for Economic Cooperation and

	Development
SBO (System Basic Orientors)	Bossel – Kassel University
SEEA (System of Integrating Environment and	Economic) United Nations Statistical Division
SPI (Sustainable Process Index)	Institute of Chemical Engineering – Graz University
Wealth of Nations	World Bank
WN - The Well-being of Nations	IDRC e IUCN

Fonte: Adaptado de Van Bellen, 2004; Guimarães e Feicha, 2009; Couto, 2012.

Na visão de Guimarães e Feicha (2009), indicadores são capazes de incentivar mudanças de comportamento e sustentar processos em decisões coletivas ou individuais que visem o DS. Não é possível fazer essa medida através de um índice isolado, mas pode-se fazê-lo através na junção de várias medidas, como as propostas pelo IBES-IGP, IDS e Matriz; a capacidade de comunicação encontrada no IDH e na Pegada Ecológica; a participação da comunidade indicada pela Matriz; e o relacionamento entre os variáveis presentes, principalmente, no IBES-IGP. É importante que indicadores de sustentabilidade, como o são os indicadores econômicos, sejam incorporados no cotidiano das pessoas e organizações.

Faz-se oportuno assinalar que índices e indicadores de sustentabilidade são verdades de grande valia para descrever a sustentabilidade de sistemas. Tem-se nos índices de sustentabilidade importante referência para as decisões dos países e das organizações, razão por que se tornaram opções valiosas para descrever a sustentabilidade, com a condição de que exista respeito ao seu verdadeiro significado e alcance.

1.7 Sustentabilidade Ambiental

Entende-se que a maneira mais incisiva de definir sustentabilidade ambiental é dizer que ela consiste na habilidade de manter coisas ou qualidades detentoras de valor no ambiente físico. A sustentabilidade ambiental, foco principal desta seção, pode ser entendida como manutenção das funções e componentes de ecossistemas, de maneira sustentável, ou ainda como a capacidade que o ambiente natural tem de manter as condições de vida para as pessoas e para as outras espécies, bem como a qualidade de vida para as pessoas, tendo por referência a habitabilidade, a beleza do ambiente e sua função como fonte de energias renováveis.

Por ambiental, tem-se tudo que diz respeito a toda sorte de problemas e discussões associadas ao ambiente biológico, nos diversos contextos social, econômico, físico, intelectual; também fazem parte das questões ambientais as situações relacionadas ao ambiente geomorfológico e às condições socioambientais das áreas físicas construídas ou não.

Sutton (2004) acredita que o ambiente físico é fortemente afetado e construído por sistemas evolutivos - sistemas ecológicos, sociedades e economias -, geradores de mudanças em alguns aspectos do ambiente físico, que tornam impossível o desenvolvimento de um programa de sustentabilidade capaz de garantir a sustentabilidade total dos atributos de todo o ambiente físico. Para ser viável, um programa de sustentabilidade necessita da definição de um objetivo claro, baseado nas necessidades, nas capacidades e na tecnologia e recursos que estão disponíveis para a promoção da ação.

É preciso destacar, ainda de acordo com Sutton, que um programa de sustentabilidade ambiental não tem a propriedade de saber automaticamente o que deve ou não ser sustentado no ambiente físico apenas porque está em operação, é preciso buscar saber o que foi degradado no ambiente e o que está sob ameaça de destruição, a fim de pôr em prática as ações mais indicadas para a sobrevivência do meio ambiente.

A sustentabilidade ambiental tem sido objeto de declaração de princípios, objetivos e metas em muitos foros e documentos. A Carta Mundial da Natureza, adotada e proclamada pela Assembleia Geral das Nações Unidas, em 28 de outubro de 1982, através da Resolução 37/7, explicita os seguintes princípios:

- A natureza será respeitada e não serão perturbados os seus processos essenciais.
- Não será ameaçada a viabilidade genética da Terra. As populações de todas as espécies, silvestres e domesticadas, manter-se-ão em nível pelo menos suficiente para garantir sua sobrevivência.
- Esses princípios de conservação aplicam-se a todas as partes da superfície terrestre, tanto à terra quanto ao mar. Será concedida proteção especial àquelas de caráter singular, aos exemplares representativos de todos os diferentes tipos de ecossistemas e aos habitats e espécies, especialmente os em perigo.
- Os ecossistemas e os organismos, assim como os recursos terrestres, marinhos e atmosféricos que são utilizados pelo homem, devem ser administrados de tal modo a conservar sua produtividade ótima e sem pôr em perigo a integridade dos outros ecossistemas e espécies com os quais coexistem.
- A natureza será protegida da destruição que causa as guerras e outros atos de hostilidade.

A Constituição Federal, promulgada em 5 de outubro de 1988, introduziu no título da Ordem Social capítulo sobre o Meio Ambiente. Mesmo sem empregar a expressão *sustentabilidade ambiental*, o Art. 225 institui texto sobre essa matéria. O *caput* desse artigo dispõe que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Os parágrafos e incisos do Art. 225, alguns deles regulamentados nos anos subsequentes por legislação infraconstitucional⁷, explicitam as responsabilidades do Poder Público com vista a assegurar o direito enunciado no *caput* do artigo. O § 1º do artigo em tela, transcrito a seguir, bem ilustra as incumbências dadas nesse campo ao Poder público:

- preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; .
- exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
- promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;
- proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

E, ainda, em conformidade com o disposto nos parágrafos subsequentes do referido artigo, aquele que explorar recursos minerais tem a obrigatoriedade de recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente. Assim, fica constitucionalmente estatuído que condutas e atividades consideradas nocivas ao meio ambiente acarretarão aos infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas.

⁷ Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, e Lei Nº 11.105, de 24 de março de 2005.

A Agenda 21, instituída em 1992, na Eco 92 ou Rio 92, ressalta a necessidade de maior harmonia e equilíbrio holístico entre o todo e as partes, promovendo-se, para tanto, a qualidade e não apenas a quantidade do crescimento, e apresenta, em sua Seção II - **Conservação e gestão dos recursos para o desenvolvimento**, os capítulos de 9 a 22, que dizem respeito à sustentabilidade ambiental, conforme texto a seguir:

- proteção da atmosfera;
- enfoque integrado do planejamento e da ordenação dos recursos das terras;
- luta contra o desmatamento;
- ordenação dos ecossistemas frágeis: luta contra a desertificação e a seca;
- ordenação dos ecossistemas frágeis: desenvolvimento sustentável das zonas montanhosas;
- fomento da agricultura e do desenvolvimento rural sustentável;
- conservação da diversidade biológica;
- gestão ecologicamente racional da biotecnologia;
- proteção dos oceanos e dos mares de todo tipo, incluídos os mares fechados e semi-fechados e as zonas costeiras, e o uso racional e o desenvolvimento de seus recursos vivos;
- proteção da qualidade dos recursos de água doce: aplicação de critérios integrados para o aproveitamento, ordenação e uso dos recursos de água doce;
- gestão ecologicamente racional dos produtos químicos tóxicos, incluída a prevenção do tráfico internacional ilícito de produtos tóxicos e perigosos;
- gestão ecologicamente racional dos rejeitos perigosos, incluída a prevenção do tráfico internacional ilícito de rejeitos perigosos;
- gestão ecologicamente racional dos rejeitos sólidos e questões relacionadas com as matérias fecais;
- gestão inócua e ecologicamente racional dos rejeitos radioativos.

A **Carta da Terra**, aprovada pela UNESCO, em março de 2000, explicita, no princípio II - Integridade Ecológica, os macroobjetivos 5, 6 e 7 e 8 nos seguintes termos:

- Proteger e restaurar a integridade dos sistemas ecológicos da Terra, com especial atenção à diversidade biológica e aos processos naturais que sustentam a vida;
- Prevenir o dano ao ambiente como o melhor método de proteção ambiental e, quando o conhecimento for limitado, assumir uma postura de precaução;
- Adotar padrões de produção, consumo e reprodução que protejam as capacidades regenerativas da Terra, os direitos humanos e o bem-estar comunitário;
- Avançar o estudo da sustentabilidade ecológica e promover o intercâmbio aberto e aplicação ampla do conhecimento adquirido.

A **Declaração do Milênio**, das Nações Unidas, adotada em 8 de setembro de 2000, fixa os **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio** (ODM), cujo sétimo ponto propõe quatro objetivos para garantir ou melhorar a sustentabilidade ambiental:

- integrar os princípios do desenvolvimento sustentável nas políticas e programas nacionais e reverter a perda de recursos ambientais;
- reduzir a perda de diversidade biológica e alcançar, até 2010, uma redução significativa na taxa de perda;
- reduzir pela metade, até 2015, a proporção da população sem acesso permanente e sustentável a água potável segura e esgotamento sanitário;
- até 2020, ter alcançado uma melhora significativa nas vidas de pelo menos 100 milhões de habitantes de bairros degradados.

Relativamente à responsabilidade pela sustentabilidade ambiental, Poli e Hazan (2013, p.38) consideram ser “[...] o corolário do princípio do não retrocesso na seara ambiental”. Limonad (2007) alerta para o fato de que a responsabilidade pela sustentabilidade ambiental vem-se apresentando como objeto de uma obsessão, em que cada vez mais é comum comungar a “paixão” pela preservação e/ou conservação da natureza, mas o que se observa na realidade é que essa comunhão, muito alardeada e almejada, nunca é realmente concretizada.

Ainda acerca da responsabilidade ambiental, Peixoto e Pereira (2013) consideram que as falácias relacionadas a esse tema nem sempre estão sendo coerentes com o discurso ambientalmente responsável, amplamente propagado nas organizações e organismos internacionais. O que se observa mesmo é pouca ação, motivada pela impotência, pela falta de interesse, pela necessidade de sacrifícios, pela comodidade e por todas as demais dificuldades associadas às condições financeiras precárias, à ausência de políticas públicas e às restrições de tempo e cultura.

A responsabilidade ambiental já não mais se apresenta como responsabilidade somente dos que poluem ou degradam a natureza na busca por benefícios materiais; ela incumbe a todos, tanto ao aparato tecnológico e institucional quanto ao indivíduo, principal agente da sociedade, que não vem, aliás, em geral, demonstrando maior preocupação com as consequências da ação humana na natureza (Brito, 2013).

Promover a sustentabilidade ambiental constitui, acima de tudo, uma questão ética. Nesse sentido, pode-se concordar com Camargo (2003, p.06), quando escreve que “cuidar do meio ambiente deve ser compreendido como mais um dos princípios morais e éticos”. A sociedade adotará a ética da vida sustentável quando for convencida de que é correto e

necessário fazê-lo, quando puder dispor dos conhecimentos e das habilidades necessárias e quando realmente compreender que o compromisso com o meio ambiente é uma obrigação moral.

CAPÍTULO II - EDUCAÇÃO: PEDRA ANGULAR NA CONSTRUÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DA SUSTENTABILIDADE

Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda.

Paulo Freire

A declaração de Paulo Freire em epígrafe pode, atualmente, bem ser ilustrada pelo que se vem enfrentando relativamente ao controle do vetor de transmissão da dengue e mais recentemente do zika vírus e da chikungunya, o *aedes aegypti*. Enquanto não se dispuser de vacina que imunize contra os ataques dos agentes infecciosos inoculados pelo inseto, a única maneira segura de controlar sua ação nefasta é inibir a proliferação do vetor, o que só pode ser feito por meio da educação da população para que assuma responsabilidade e tome as medidas preventivas de saneamento ambiental, necessárias e adequadas.

A educação sozinha não será capaz de evitar que se tenha quadro epidêmico – propenso já a ser pandêmico -, mas abdicar dela implicará muito rapidamente chegar-se a situação sem controle, em que o vetor reinará soberano, inoculando seus agentes infecciosos e, possivelmente, desenvolvendo outros ainda mais poderosos.

Feita essa ilustração inicial, que evidencia a importância da educação, mesmo quando considerado seu alcance limitado, e apresentadas, no capítulo anterior, considerações sobre tópicos relevantes para a compreensão da gênese e da evolução das ideias de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade e tendo em mente a ideia de Paulo Freire expressa na epígrafe deste Capítulo, é preciso fazer, ainda, alguns apontamentos necessários sobre educação, no que concerne a tópicos pertinentes ao objeto deste trabalho acadêmico, especificamente educação para o desenvolvimento sustentável, sustentabilidade nas IES, formação em engenharia para sustentabilidade e formação para a prática de Engenharia Civil sustentável.

2.1 Educação para o Desenvolvimento Sustentável

No exame deste tópico, convém inicialmente considerar o pensamento de Sutton (2004) expresso no texto *A Perspective on environmental sustainability*. O autor afirma que sustentabilidade diz respeito à continuidade e ao desenvolvimento, e à mudança, uma vez que há muitas coisas na vida que desejamos manter (sustentar) e outras tantas que desejamos mudar (desenvolver). Tem-se, portanto, na concepção desse autor, que a expressão *desenvolvimento sustentável* não está associando termos conflitantes, mas sim considerando a necessidade de adoção de propostas de mudança que se valham da utilização dos recursos naturais e, por extensão, de todos os recursos sem prescindir da manutenção do que é indispensável à continuidade da existência da natureza. A natureza é organismo vivo. A mutilação irreparável ou extirpação pura e simples de seus órgãos vitais implicará sua morte.

Entendido dessa forma o desenvolvimento sustentável, o ponto de partida da educação para sua concretização seria preparar os seres humanos, todos, para que entendessem o que, na natureza e na cultura, precisa e pode ser mudado e o que precisa e pode ser conservado, de modo a garantir continuidade harmoniosa e equilibrada da existência e atuação da natureza e da cultura na Terra.

O tema não é passível de tratamento unânime e fácil. É necessário fazer alguns apontamentos sobre a concepção, a gênese, a evolução, o conceito e a prática dessa modalidade educativa, que só muito recentemente passou a constar da pauta política, das leis e dos currículos educacionais.

Em 1992, durante a realização da Eco-92 (Rio-92), adotou-se a Agenda 21, cujo capítulo 36 enfatiza ser a educação fundamental para promover o desenvolvimento sustentável e melhorar a capacidade de as pessoas entenderem os problemas do meio ambiente e do desenvolvimento. A partir de então, o desenvolvimento sustentável tornou-se assunto em todas as conferências das Nações Unidas, com a progressiva construção de consenso no sentido de que educação é a força motriz para que ocorra a mudança necessária e desejada. A Cúpula de Johannesburgo, em 2002, além de ampliar o conceito de desenvolvimento sustentável e de ratificar as metas educacionais dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e do Plano de Ação do Fórum Mundial sobre Educação para Todos, de Dacar, propôs, na 57ª sessão da Assembleia Geral das Nações Unidas, em dezembro de 2002, a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável para o período de 2005 a 2014.

Em 2009, a UNESCO promoveu a Conferência Mundial de Educação para o Desenvolvimento Sustentável para avaliar os projetos e traçar prioridades para a segunda parte da década. Uma das realizações mais importantes dessa Conferência foi à edição da Declaração de Bonn, que define os parâmetros da Educação para o Desenvolvimento Sustentável no Século XXI.

Esses parâmetros apontam para a prática da educação inclusiva e de qualidade acessível para todos, baseada nos valores de justiça, igualdade, tolerância, suficiência e responsabilidade, princípios e práticas que favorecem a compreensão e a busca de respostas eficazes para o enfrentamento dos desafios atuais e futuros do desenvolvimento sustentável. Espera-se da EDS que ela contribua para a conscientização da sociedade da necessidade de priorizar os conhecimentos sobre temáticas como consumo de água, energia, mudança climática, desastres e redução de riscos, perda de biodiversidade, crises alimentares, riscos para a saúde, vulnerabilidade social e insegurança, voltadas a incentivar um novo pensamento econômico preocupado com a proteção do ambiente e restauração, conservação e uso sustentável dos recursos naturais (UNESCO, 2009).

É hoje praticamente consensual a ideia que a educação é o meio mais eficaz de que a sociedade dispõe para enfrentar o futuro, pois, embora ela não constitua resposta absoluta para todos os problemas, ela é parte vital dos esforços para recriar as relações entre as pessoas e para fomentar maior respeito pelo meio ambiente, fatores indispensáveis à promoção da sustentabilidade.

O mesmo consenso não se verifica, porém, quando se trata de estabelecer procedimentos para se chegar à educação para o Desenvolvimento Sustentável e de como operar o processo educacional para que se tenha de fato educação com foco na sustentabilidade.

A primeira, se não a maior, dificuldade da EDS reside na divergência das definições e conceitos a ela aplicados. Hesselink *et al.* (2000) entendem que as várias interpretações do conceito de EDS, feitas por pessoas geralmente pouco afeitas ao tema, constituem problema maior do que o conceito em si. Segundo esses autores, no *International Debate on Education for Sustainable Development (ESDebate)*, as referências à EDS preferem falar de aprendizagem em vez de educação, porque, para muitos, educação tem fortes conotações com o que se faz no âmbito escolar, enquanto aprendizagem possui amplitude maior por abranger a aprendizagem que tem lugar em todos os níveis e dimensões formais, informais e não formais da vida humana.

Pode ser que as pessoas que se têm ocupado de definir e conceituar a EDS não sejam muito íntimas do assunto, resultando dessa falta de intimidade profuso e confuso conjunto de definições e conceitos. A ideia, no entanto, de que educação tem pertinências muito evidentes e fortes com o trabalho desenvolvido no meio escolar, a ponto de se ter de adotar nova terminologia, é passível de questionamento, porquanto a relação entre aprendizagem e educação é, de certa forma, de conteúdo e continente, na medida em que a aprendizagem instrumenta a educação e não há educação sem aprendizagem. É, como se verá adiante, uma relação parecida com aquela existente entre a EA e a EDS: a educação ambiental instrumenta a educação para o desenvolvimento sustentável e esta é inviável sem aquela.

Ademais, ao menos desde meados da década de 1990, entende-se educação no Brasil como ela está definida na Lei nº 9.394/1996, que estabeleceu as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, atualmente vigentes:

Art. 1º A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.

Acrescente-se que os parágrafos 1º e 2º desse artigo definem e determinam, respectivamente, que educação escolar é a, “que se desenvolve, predominantemente, por meio do ensino, em instituições próprias” e que ela “deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social”.

Outro aspecto relevante na discussão da EDS é o confronto dessa vertente com a EA - Educação Ambiental. O documento *Educar para um Futuro Sustentável: Uma Visão Transdisciplinar para uma Ação Concertada* estabelece claramente uma diferenciação entre a EA e a EDS, apesar de reconhecer a importância da EA para a EDS. A expressão EDS aparece já como a denominação mais ajustada a uma educação que tenha em conta o desenvolvimento sustentável.

A emergência da EDS acarretou discussão acadêmica, alimentada principalmente pelos defensores da EA, que criticam o fato de a nova denominação estar sendo, segundo Meira (2005), impulsionada por distintas plataformas institucionais, inclusive a do sistema da ONU, e estar chegando para ocupar o lugar de uma EA que se julga reducionista e ineficaz perante os desafios da globalização e da irrupção da suposta sociedade do conhecimento.

A UNESCO (2005) tenta clarificar a distinção dos campos da EA e da EDS, ao afirmar que não se deve confundir a EDS com a EA, pois esta última é uma disciplina bem

consolidada, que se centra nas relações da humanidade com o meio natural, nas formas de conservá-lo e preservá-lo e de gerir adequadamente os seus recursos, o que implica a EDS abarcar a EA e colocá-la num contexto mais amplo dos fatores socioculturais e das questões sociopolíticas da equidade, da pobreza, da democracia e da qualidade de vida.

No contexto do ensino superior, Wals e Jickling (2002) e Freitas (2004) apontam divisão da comunidade educativa quanto à resposta a dar à emergência da EDS, assinalando que: (a) alguns parecem sentir-se confortáveis com a utilização do termo EDS, dando-lhe sentido ou usando-o para abordar tópicos tradicionalmente abordados pela EA; (b) outros, expressam preocupação relativamente à natureza demasiado globalizante da EDS; e (c) outros, ainda, reconhecendo as limitações da terminologia, procuram formas de adequá-la à agenda política global.

Cabe, ainda, neste tópico apresentar-se súpula do documento da DEDS - Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, instituída por resolução da UNESCO para o período 2005-2014, com foco na importância de medidas conjuntas, globais de preferência, para assegurar que os padrões do desenvolvimento sustentável mantenham a vida na Terra e ofereçam qualidade de vida para todos os seres humanos, tanto os das gerações presentes quanto aqueles das vindouras.

O Documento da UNESCO que apresenta a DEDS informa que a Década constitui instrumento de mobilização, difusão e informação, na busca de reunir uma série de interesses e preocupações pertinentes à realização do desenvolvimento sustentável, podendo ser entendida também como uma rede de responsabilidades assumidas por governos, organizações internacionais, sociedade civil, setor privado e comunidades locais ao redor do mundo, como forma de demonstrar o comprometimento com a prática de aprender a viver sustentavelmente.

O entendimento da relação entre educação e desenvolvimento sustentável pressupõe a compreensão de que sociedade, meio ambiente e economia figuram no discurso internacional como aspectos relevantes dos conceitos de desenvolvimento sustentável e de sustentabilidade e são, portanto, basilares para a concepção e construção da forma e do conteúdo do aprendizado nesse âmbito.

Essas três variáveis - sociedade, meio ambiente e economia - supõem processo de mudança permanente e de longo prazo. Desenvolvimento sustentável é conceito dinâmico, que reconhece estar a sociedade humana, por seu integrar a natureza e seu fazer a cultura, em

constante transformação. A interdependência dessas três áreas e o desenvolvimento sustentável tem como referência a dimensão cultural, que abrange os modos de ser, de se relacionar, de se comportar, de acreditar, de agir, os quais diferem em conformidade com o contexto, a história e a tradição em cujo âmbito os seres humanos vivem suas vidas.

Enfatizar os aspectos culturais na operação do processo e concretização dos objetivos da educação para o desenvolvimento sustentável torna relevante o reconhecimento da diversidade; o respeito e a tolerância em relação às diferenças; o reconhecimento do valor do debate aberto e do diálogo; a integração nas diferentes dimensões da vida do respeito pelo desenvolvimento sustentável; o fortalecimento da capacidade humana nos aspectos pertinentes ao desenvolvimento sustentável; o uso do conhecimento dos povos indígenas sobre flora e fauna e práticas de agricultura sustentável, uso da água etc.; o incentivo às práticas e tradições que contribuam para a sustentabilidade; a atuação com enfoque na natureza, na sociedade e no mundo que se referem especificamente a uma cultura; e a utilização de modelos locais de comunicação.

O documento da UNESCO (2005) sugere que a educação para o desenvolvimento sustentável possua as características de: ser interdisciplinar e holística; ter valores direcionados; favorecer o pensamento crítico e a solução de problemas; recorrer a múltiplos métodos; participar do processo de tomada de decisões; ser aplicável; e ser localmente relevante.

As perspectivas referidas no texto da UNESCO estão distribuídas por três núcleos temáticos, a saber: 1) sociocultural, abrangendo direitos humanos, paz e segurança humana, igualdade de gêneros, diversidade cultura e compreensão intercultural, saúde, HIV/AIDS e governança; 2) ambiental, reunindo recursos naturais (água, energia, agricultura, biodiversidade), mudança climática, desenvolvimento rural, urbanização sustentável e prevenção e diminuição de desastres; e 3) econômico, englobando redução da pobreza, responsabilidade empresarial e economia de mercado.

Em suma, acima e além dos dissensos e consensos acerca do conceito e da abrangência, aceita-se, de modo geral, que, para reorientar a educação para o Desenvolvimento Sustentável, é necessário trabalhar para a inter-relação das disciplinas, visando à interdisciplinaridade que, embora muito lentamente, vem ganhando espaço nas diferentes esferas da educação, do trabalho e do lazer. Entende-se e se aceita igualmente que a educação para o desenvolvimento sustentável tem como referência a problemática da degradação dos recursos naturais e sua conseqüente e progressiva escassez, o que impõe a

necessidade de mudança de comportamento da sociedade em face do modelo de crescimento econômico vigente, causador de exclusão social e de degradação e de poluição ambientais. A educação para o desenvolvimento sustentável é, portanto, instrumento político-pedagógico para inserir a sustentabilidade, em todas as dimensões, no contexto do desenvolvimento.

2.2 Sustentabilidade nas IES

Apresentadas as facetas delineadoras do perfil da EDS, torna-se oportuno, em razão mesmo da relevância do papel que lhes cabe assumir e desempenhar na educação para o desenvolvimento sustentável, considerar, ainda que de forma breve, a questão da sustentabilidade nas IES, especialmente naquelas que integram a categoria “Universidade”.

Ao longo dos anos, os debates em torno da sustentabilidade ambiental vêm sendo promovidos e incorporados no cotidiano de diversas organizações brasileiras, entre elas, as universidades. Consideradas *locus* privilegiado de produção de conhecimentos e de formação de cidadãos, as universidades não podem se furtar de dar respostas às demandas socioambientais emergentes, uma vez que possuem, além das atribuições de prover ensino, pesquisa e extensão, a responsabilidade moral de se tornarem modelos de sustentabilidade (Madeira, 2008).

Atualmente, é possível já observar que propostas e projetos de novos desafios para as universidades visam não apenas na busca da excelência acadêmica, mas desenham objetivo de adoção de práticas de sustentabilidade ambiental no conjunto de suas atividades e no seu entorno. Além de cumprir o seu papel de educação e pesquisa, as universidades detêm a capacidade e responsabilidade de adotar a sustentabilidade nas suas políticas e práticas de gestão, influenciando o presente e o futuro das sociedades, por meio da transmissão de conhecimento, servindo como exemplo de comportamento ambientalmente responsável. (Machado *et al*, 2013)

As universidades são cada vez mais insistentemente e intensamente convocadas a desempenhar papel de protagonista no desenvolvimento de uma educação multidisciplinar e eticamente orientada, de forma a encontrar soluções para os problemas ligados à sustentabilidade do desenvolvimento. Elas devem, portanto, assumir compromisso com um processo contínuo de informação, educação e mobilização de todas as partes relevantes da sociedade relativamente às consequências da degradação do meio ambiente.

Segundo Uliana (2008), no ensino superior há uma variação no nível de integração do conceito de sustentabilidade. Caminha-se da mera formulação de declarações políticas de

integração no curso, no currículo e em outras atividades até a reforma no sistema educacional. A autora assinala que a integração da sustentabilidade nas IES ocorre, em diferentes tempos e espaços, nos seguintes níveis:

- primeiro nível de acomodação: Adicionar o conceito de sustentabilidade no sistema. “Educação sobre sustentabilidade” (cursos separados sobre sustentabilidade para os alunos);
- segundo nível de integração: Ideias são incorporadas no sistema já existente, “ecologização” dos currículos e das operações institucionais. “Educação para sustentabilidade”. Isso cria uma conexão na mente dos alunos entre a matéria em questão e o desenvolvimento sustentável;
- terceiro nível de transformação: Uma completa reformulação da educação baseada nos princípios da sustentabilidade. Esse nível requer uma mudança de paradigma assim o princípio da educação seria baseado tanto no aprendizado como mudança e educação quanto como sustentabilidade. Isso significa na prática, que o objetivo de toda a educação seria o desenvolvimento sustentável (Uliana, 2008, p. 2).

Para Clugston e Calder (2000), uma universidade sustentável é aquela que ajuda a compreender a degradação do ambiente, que motiva no sentido de se procurarem práticas ambientalmente sustentáveis e que, ao mesmo tempo, sensibiliza para as distorções em curso. Esses autores entendem que, para uma IES pôr-se no caminho da sustentabilidade, ela deve, por exemplo:

- explicitar compromisso relativamente à sustentabilidade nas declarações escritas de sua missão e seus objetivos;
- incorporar o conceito de sustentabilidade no ensino de todas as disciplinas de seus cursos e na pesquisa;
- estimular os estudantes a refletirem de forma crítica sobre problemas ambientais;
- instituir práticas e políticas sustentáveis que permitam reduzir o impacto ambiental da instituição;
- criar serviços de apoio aos estudantes que realcem a sustentabilidade;
- formalizar parcerias em âmbito local e global para melhorar a sustentabilidade.

Bakker (1998) ressalta que, de acordo com as atas da Conferência *Campus Earth Summit*, universidade sustentável é aquela em que:

- a principal prioridade é a sustentabilidade ambiental;
- o conhecimento ambiental se encontra integrado nas suas disciplinas mais relevantes;
- organizam oportunidades para os alunos estudarem os problemas ambientais do campus e de seu entorno;
- são efetuadas auditorias ambientais no *campus*;
- são estabelecidas práticas de compra ambientalmente responsáveis;
- procura ativamente reduzir os resíduos produzidos no *campus*;
- é maximizada a eficiência energética no *campus*;
- é criado um centro ambiental de estudantes;
- são apoiados os estudantes que procuram carreiras ambientalmente responsáveis.

Segundo Shriberg (2002), estudos de caso de “boas práticas” revelam que universidades sustentáveis são aquelas que se esforçam por integrar as questões relacionadas com a sustentabilidade .

- nas suas funções principais de ensino (estudantes instruídos em âmbito ecológico são formados através da integração da sustentabilidade nos currículos e de aplicações práticas de conceitos de sustentabilidade);
- na pesquisa (universidades sustentáveis não centram seus esforços apenas na pesquisa diretamente relacionada com a sustentabilidade, mas avaliam também as implicações da sustentabilidade em todas as outras atividades de pesquisa);
- nos serviços (universidades sustentáveis ajudam as comunidades nacionais e internacional a assegurar um futuro saudável nos âmbitos ecológico, social e econômico);
- nas suas operações (universidades sustentáveis irradiam seus valores principais de sustentabilidade através de projetos relacionados com o ambiente).

Esse autor adverte, no entanto, que essa caracterização serve para identificar uma instituição sustentável ideal, uma vez que não se conhece instituição que preencha, de modo

integral, todos esses requisitos. Muito do que refere à sustentabilidade nas IES, especialmente as universidades, passa pela sustentabilidade ambiental, que pode ser entendida como manutenção do meio ambiente, especialmente o do *campus* e de seu entorno, com vista à qualidade de vida e à harmonia entre o ambiente e as pessoas. Nessa perspectiva, interpõe-se a questão relevante, a ser considerada como um dos possíveis entraves na educação para sustentabilidade em âmbito formal, que é a ausência pura e simples – ou a presença muito esparsa – de ambientalização curricular.

De acordo com Guerra *et al* (2015, p. 12), “A ambientalização curricular compreende a inserção de conhecimentos, de critérios e de valores sociais, éticos, estéticos e ambientais nos estudos e currículos universitários, no sentido de educar para a sustentabilidade socioambiental”.

Uma das definições de ambientalização curricular formuladas pelos pesquisadores da ACES - Rede de Ambientalização Curricular do Ensino Superior foi expressa nos seguintes termos:

... ambientalização curricular é um processo contínuo de produção cultural voltado à formação de profissionais comprometidos com a busca permanente das melhores relações possíveis entre a sociedade e a natureza, atendendo aos valores da justiça, da solidariedade e da equidade, aplicando os princípios éticos universalmente reconhecidos e os respeito às diversidades (Guerra *et al.*, 2015, p. 14).

A ambientalização da universidade não se restringe, obviamente, ao currículo. Ela abrange a pesquisa, a extensão e a gestão ambiental, como processo contínuo e dinâmico capaz de apoiar a transição dessas instituições de meras ministradoras de ensino para autênticos espaços de educação para a sustentabilidade, os quais, segundo Trajber e Sato (2010), são aqueles com intenção pedagógica de se constituírem como referências efetivas de sustentabilidade socioambiental.

Ruscheinsky *et al.* (2015, p. 44) constata que “As propostas de ambientalização inserem-se num campo de tensões e conflitualidades, entre a relevância de questões ambientais como um valor socialmente percebido e a pretensão de consolidar uma universidade protagonista no âmbito tecnológico e nas mudanças regionais”. No entender desse autor, para operar o processo de instituir cultura ambiental na sociedade contemporânea em geral, e nas IES em particular,

... se faz imperioso o debate de forma ampla com a comunidade universitária e a aplicação de uma política que proporcione mudanças no que se refere a metodologias e abordagens para ambientalizar as práticas curriculares dos

cursos de graduação, de forma articulada com a pesquisa, extensão e gestão administrativa (Ruscheinsky, 2015, p. 45).

“A abordagem privilegiada sob a ótica da ambientalização”, afirma Ruscheinsky (2015), “é mais frequentemente o intuito de analisar o lugar da mudança engendrada pelas questões ambientais na perspectiva do processo de modificação progressiva, alterando conteúdos, objetivos, meios e fins e estratégias políticas junto ao ensino, pesquisa, gestão”... E acrescenta:

... na verdade há que considerar que a dimensão da sustentabilidade socioambiental engloba um conjunto de discursos, práticas, políticas públicas, atores sociais que pode ser designado como relevante ou inspirador de uma visão de mundo. Os objetos e a objetividade no universo da sustentabilidade possuem uma materialidade irrefutável, de tal forma que mereçam espaço nos estudos acadêmicos e nos laboratórios universitários, implicando o estabelecimento de indicadores com mecanismos de planejamento e avaliação (Ruscheinsky, 2015, p. 79).

A universidade ambientalmente sustentável configura novo quadro de referência, que liga o indivíduo ao entorno ambiental em que vive e do qual é parte integrante e que exige que ela atue em bases pedagógicas, éticas e científicas capazes de habilitar seus egressos a serem protagonistas na trajetória de construção do bem comum e de uma cultura de integração planetária.

2.3 Formação em Engenharia para Sustentabilidade

Feitos os sumariados apontamentos acima sobre educação para o desenvolvimento sustentável e sustentabilidade nas IES cabe, ainda neste Capítulo, reunir algumas referências sobre Formação em Engenharia para Sustentabilidade.

Em face da heterogeneidade dos desafios da sustentabilidade decorrentes de mudanças nas esferas ambiental, social e tecnológica, a Engenharia desponta como área das mais relevantes de transformação para uma sociedade sustentável.

O CNE/CES (2001), no Parecer nº 1.362, sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia, afirma que:

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. Não se adequar a esse cenário procurando formar profissionais com tal perfil significa atraso no processo de desenvolvimento (CNE/CES, 2001, p. 1).

Nesse mesmo Parecer, define-se o perfil dos egressos dos cursos de Engenharia nos seguintes termos:

O perfil dos egressos de um curso de engenharia compreenderá uma sólida formação técnico-científica e profissional geral que o capacite 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 (CNE/CES, 2001, p. 4).

O documento da Câmara de Educação Superior, do Conselho Nacional de Educação, declara que quem formar profissionais de Engenharia que não tenham ambição de considerar os problemas em sua totalidade, inserido numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões, estará contribuindo para atraso no processo de desenvolvimento, especialmente no que tange à sua sustentabilidade.

Lopes (2014), citando Peruzzi *et al.*, informa que:

O curso de Engenharia é um curso profissionalizante que questiona o mercado de trabalho e os interesses sociais, buscando as tendências tecnológicas e socioeconômicas e analisando criticamente as mudanças de valores. O maior desafio dos educadores responsáveis pela formação dos novos engenheiros reside em modificar as aulas predominantemente expositivas, onde o aluno assume atitude passiva, o que não possibilita a formação que o engenheiro necessita. É preciso, portanto, encontrar uma nova forma de ensinar Engenharia. O processo de ensino-aprendizagem deve proporcionar um ambiente envolvente, instigante e desafiador, estimulando o aluno a olhar o mundo ao seu redor de forma crítica, inter-relacionando os fenômenos e buscando conexões que sirvam para apresentar novas abordagens dos problemas contemporâneos (Lopes, 2014, p. 69).

O SENAI-IEL (2006), em seu relatório *Inova Engenharia*, menciona a necessidade de formação de profissionais não somente técnicos e altamente especializados, mas que possuam também numa formação humanística ampla capaz de lidar com os impactos sociais e ambientais decorrentes de suas decisões. Os profissionais de engenharia devem ser capazes de tomar as melhores decisões durante a elaboração e a execução de projetos, de modo a bem equacionar os vários aspectos das questões socioeconômicas e ambientais.

Justo Filho e Palleta (2011) defendem que, para formar engenheiros capazes de praticar engenharia sustentável, as instituições formadoras deverão realizar profundas revisões curriculares, de modo a tornar a sustentabilidade exercício permanente em sala de aula, presente na maioria das disciplinas profissionalizantes. Acrescentam esses autores:

Adicionalmente, o processo de formação do engenheiro deve transcender os elementos puramente técnicos, para que diversas outras habilidades possam ser também lapidadas. Assim, ele poderá exercer um papel transformador e catalisador do novo paradigma da sustentabilidade, seja na sua atuação nas corporações ou na sociedade: ética, cidadania, criatividade, empreendedorismo, visão estratégica, iniciativa e liderança. Esse novo engenheiro deverá ter uma compreensão global dos processos industriais, e

atuar na adequação das soluções técnicas aos vínculos das novas legislações ambientais. A palavra chave para o engenheiro será a inovação, o que irá requerer o uso de todas essas habilidades combinadas. Diversos temas associados ao meio ambiente deverão ser incorporados nas grades curriculares, associados à infraestrutura, matriz energética, ocupação dos espaços urbano e rural, mobilidade de pessoas e cargas, uso e reciclagem de materiais, gestão de recursos naturais e resíduos industriais, gestão das águas e esgotos, dentre outros... As engenharias sempre foram importantes agentes no desenvolvimento da humanidade, sendo geralmente identificadas intrinsecamente com a exploração dos recursos naturais e a degradação do meio ambiente. Agora as engenharias serão convocadas a desempenhar um papel totalmente novo, atuando no desenvolvimento e implementação das novas tecnologias sustentáveis. O papel das escolas de engenharia será atender rapidamente a essas demandas e apresentar à sociedade um novo engenheiro (Justo Filho & Palleta, 2011).

De modo crescentemente, urgente e intenso, as engenharias estão sendo convocadas a desempenhar papel inteiramente novo de atuar no desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias sustentáveis e é cada dia mais premente e necessário que as escolas de engenharia cumpram, e bem, o papel de apresentar rapidamente à sociedade um novo engenheiro.

Cavalcante (2005) entende que o engenheiro necessita de conhecimento profundo de uma tecnologia, de conhecer e relacionar conteúdos, métodos, teorias ou outros aspectos do conhecimento tecnológico. E acrescenta:

Mas, também, de um processo educativo orientado para a sustentabilidade. Permanecer apenas na integração de vários temas seria manter a realidade atual não transformando o conhecimento tecnológico em uma perspectiva de mudança social. Os processos que podem economizar energia e recursos, diminuir poluição, aumentar produtividade com distribuição equitativa de renda e evitar desperdício de capital, passam pela educação e inovação tecnológicas norteadas pela conservação ambiental (Cavalcante, 2005).

Parece ser consensual a ideia de que o profissional de Engenharia precisa ampliar suas fronteiras, incorporando uma visão sistêmica e de sustentabilidade às suas formas de ver e interpretar o mundo, para tornar-se capaz de tomar as decisões adequadas a seu papel gerador de soluções para os desafios da sociedade moderna, uma vez que, na prática, ao interagir com outros ramos do conhecimento, a Engenharia é obrigada a ampliar seu escopo, tendo que aprender a lidar com a escassez, a preservação ambiental e com a própria responsabilidade sobre os produtos que cria e a se articular com a Economia, para aplicar conceitos de escassez, produção, apropriação e necessidade de melhor distribuição; com a Sociologia, incorporar seus parâmetros culturais e de integração social; com a Ecologia, para preservar o meio ambiente, do qual o ser humano e, em última instância, a vida dependem; e com a Política, para integrar as ações de todas as áreas.

Paula e Shitsuka (2011) defendem a ideia de que é importante o processo de formação dos profissionais de engenharia, em todas as suas modalidades, atender de modo adequado a demanda de conhecimentos teóricos e práticos da sustentabilidade, uma vez que é fundamental os projetos de engenharia contemplarem a sustentabilidade em todas as suas fases.

Não obstante todos os estudos realizados, as recomendações feitas e algumas iniciativas inovadoras, em geral, a forma de ensino praticada nos cursos de Engenharia no Brasil ainda possui muito de papel doutrinador dos estudantes para atender as necessidades específicas do mercado e serem servidores do modelo econômico. A universidade, em geral, apenas reproduz o que interessa a esse sistema. Os engenheiros formam-se, ainda, em sua grande maioria com base numa abordagem acadêmica e tecnicista. No entanto, a universidade pode rever e modificar a sua função, de forma a promover o desenvolvimento da consciência crítica, do pensamento científico e da criatividade, preparando, assim, o estudante para um saber politécnico adequado à sociedade moderna (Rammazzina Filho *et al*, 2014).

Não perdeu ainda atualidade a observação de Ferraz (1983) de que o engenheiro ainda não se tornou capaz de entender a natureza humana, transformada pelo uso dos produtos de engenharia, porque o ensino de Engenharia não vai muito além do conhecimento básico do comportamento da matéria, segundo ele, descoberto experimentalmente. A engenharia cria certas condições de vivência social e encoraja seus profissionais a agirem baseados em informações superficiais dos fatos, de forma a fazer apenas observações quantitativas, ficando em segundo plano a determinação das causas e seus efeitos.

Formar profissionais de Engenharia capazes de conceber e executar projetos sustentáveis não é empreitada utópica, mas ela certamente não se concretizará sem espírito de iniciativa e coragem bastantes para romper o quadro inercial que ainda reina em muitas das instituições ministradoras de cursos nessa área, inegavelmente importante, do conhecimento e da atuação humanos.

2.4 Formação para Prática de Engenharia Civil Sustentável

Tendo em vista o objeto deste trabalho acadêmico, especialmente interessa considerar aspectos relevantes da formação do engenheiro civil para prática de sustentabilidade em todas as suas dimensões e especialmente na esfera ambiental.

A Engenharia Civil se caracteriza como a área que cobre o espectro amplo de áreas de atuação profissional das Engenharias, envolvendo subespecialidades diversas e um

mercado de trabalho diversificado. O profissional de Engenharia Civil, em sua formação, aprende a projetar e a dimensionar edificações diversas, pontes, túneis, barragens, estradas, aeroportos, vias férreas, redes de água e esgotos, portos, canais e obras correlatas. Aprende também as técnicas construtivas e de controle de obras.

As grandes áreas da Engenharia Civil compreendem:

- resistência dos materiais e estruturas (projeto e cálculo estrutural, que envolve os métodos de análise de resistência dos materiais e o dimensionamento de estruturas diversas, tais como concreto, madeira e aço);
- mecânica dos solos (análise e dimensionamento de fundações, escavações, obras de estabilização e contenção);
- hidráulica e saneamento (redes de abastecimento de água, levantamentos e estudos hidrológicos, operação de reservatórios para geração de energia elétrica, instalações e equipamentos hidráulicos, dimensionamento e projeto de redes de drenagem urbana, sistemas de esgotos, limpeza pública, sistemas de abastecimento de água, controle de qualidade da água e do meio ambiente);
- construção civil (técnicas de construção; controle e supervisão de obras; projeto de instalações prediais de água e esgoto, gás, eletricidade, ventilação, combate a incêndio);
- transportes (projeto e construção de estradas).

Por ser sua presença muito atuante na transformação do ambiente, a Engenharia Civil acaba causando impactos ambientais profundos, caso não sejam observados os meios corretos de eliminação dos resíduos gerados, especialmente no tocante à construção civil. Basta registrar que a construção civil é responsável por aproximadamente 40% da emissão de gases poluentes e também por 40% do consumo energético do Brasil.

A base teórica de formação dos engenheiros civis precisa desenvolver no estudante a consciência do seu envolvimento na formação da sociedade como sujeito que age, através da sua atividade profissional, na formação da qualidade de vida da comunidade. Para Lopes e Pedrosa (2014), a noção de sustentabilidade não deve vir como conteúdo, mas como modo de abordagem, pois a sustentabilidade no currículo acaba dependendo da atitude do professor frente à questão ambiental e à formação do futuro engenheiro.

É preciso registrar, porém, que está havendo ainda uma escolarização das temáticas ambientais e do conceito de sustentabilidade, ou seja, ainda não existe verdadeira ambientalização curricular, ficando esses temas restritos a operar mudanças na estrutura e na linguagem escolar. Os cursos ainda são muito tradicionais, neles predominando a técnica, a disciplina, a utilidade e a economia, com incorporação mecânica de conteúdos referentes ao meio ambiente nos currículos. A ambientalização curricular, que introduza as temáticas ambientais de forma crítica e reflexiva em prol de soluções sustentáveis nos processos de produção, ainda está só no campo das ideias e, talvez, longe de ser concretizada.

Face à necessidade de cumprimento de uma série de normas ambientais nos diversos empreendimentos, a engenharia civil trabalha na atualidade com um processo que pretende a restauração e também a manutenção da integração harmônica entre todos os ambientes do projeto, quais sejam, o natural e o construído, além da criação de paradigmas que observem condições para o exercício da plena dignidade humana.

Colombo (2004), em estudo realizado sobre a formação de engenheiros civis, constatou que as exigências da prática profissional se distanciam daquilo que compõe a formação dos engenheiros civis, porquanto há uma incoerência entre o ensino e o que a prática profissional requer, na qual a questão que se destaca é a necessidade de o engenheiro conhecer o ser humano, seja o cliente direto, enquanto aquele para quem serão feitas as construções; seja o cliente indireto, a sociedade (e seus requisitos de qualidade de vida), seja, ainda, o trabalhador da construção cujo trabalho é por ele coordenado. Destaca a autora que:

No que se refere ao conhecimento do ser humano, pode-se perceber que de acordo com a teoria de conscientização de Paulo Freire, o Engenheiro tem consciência ingênua (precisa ser levado à transitividade-crítica que só é alcançada com uma educação diagonal e ativa, voltada à responsabilidade social e política, que o leve a sua inserção como construtor e construído pela realidade), ele age não com reflexão e sim, instintivamente, dado que sua reflexão tem como base teórica o que é quantificável. Ele não sabe ter o homem como objeto de sua reflexão. Então, ele faz coisas concretas por si mesmas e não para os homens. Ele tem o homem como meio (cliente, trabalhador, empregador) e não como fim (para quem se destina sua atividade no sentido de atender às suas necessidades de qualidade de vida). Ele não sabe se relacionar com o meio, não sabe construir para o meio, suas respostas são matemáticas. Ele constrói, matematicamente, e não para seres humanos. Ele constrói espaços físicos, concretos e não espaços de vida, de convívio (Colombo, 2004, p. 129).

A formação de engenheiros civis conscientes de sua ação, enquanto construtores do ambiente material e imaterial de vida e das repercussões positivas ou negativas que sua atuação pode gerar, certamente não ocorrerá com a mera introdução de ajustes pontuais no

modelo de ensino atual. O que se faz necessário é a mudança do paradigma que orienta essa formação, tanto no que diz respeito aos princípios práticos ou epistemológicos que a orientam e que guiam as escolhas do modelo de ensino e de aprendizagem e dos métodos adotados para sua realização, quanto no que tem pertinência com os princípios teóricos que são desenvolvidos na formação dos futuros profissionais.

Na formação em Engenharia Civil com foco centrado na sustentabilidade e no desenvolvimento sustentável, a temática ambiental tem relevância especial, como tema condutor e integrador das diferentes disciplinas necessárias para a formação desse profissional, uma vez que ela traz em sua essência princípios éticos de comprometimento com a população contemporânea e de solidariedade com as gerações futuras. Além disso, como destaca Colombo (2004), essa temática é essencialmente multidisciplinar, dado que envolve diversas áreas de conhecimento, o que torna possível realizar-se uma formação interdisciplinar e até mesmo dar-se início à caminhada rumo à transdisciplinaridade. Ela enseja visão ampliada e senso de responsabilidade perante todos os seres e elementos da natureza. Ela propicia o desenvolvimento do senso de responsabilidade socioambiental.

A formação em Engenharia Civil para práticas sustentáveis envolve múltiplos e complexos aspectos, como as diretrizes políticas e pedagógicas da instituição formadora e do curso, a formação epistemológica e pedagógica dos professores e a organização curricular, entre outros, que tornam praticamente inviável a adoção de receita pronta, sendo, no entanto, possível apresentarem-se propostas com conteúdo adequado para reflexão sobre o tema. Segundo Colombo (2004), formação desse tipo requererá, entre eventuais outros aspectos:

- desenvolver uma nova organização curricular e não apenas reformular a estrutura curricular atual, assumindo a liberdade de criação de outro modelo sem ficar preso a modelos existentes;
- inserir o ensino, professores e estudantes nos novos paradigmas que consideram a complexidade, que trabalham a integração do todo e as partes, com vista a despertar da consciência holístico-ecológica;
- assumir uma “linha de orientação” que tenha como base os referenciais holístico-ecológico, da sustentabilidade (social, cultural, ecológica, econômica, espacial, política, temporal, técnica, convivial), da responsabilidade socioambiental e da ética e estética de viver saudável.
- promover a formação docente como passo inicial do processo de mudança do ensino de engenharia, uma formação que ofereça os meios e métodos que permitam realizar a mudança, envolvendo as questões paradigmáticas e epistemológicas (visão de mundo) e as pedagógicas (métodos de ensino-aprendizagem);

- desenvolver uma educação que ajude o homem a organizar reflexivamente o pensamento, colocando “o pensar”, entre o compreender e o atuar, levando-o a substituir a “captação mágica” por uma captação cada vez mais crítica e ajudando-o, assim, a assumir formas de ação críticas e comprometidas;
- desenvolver processo de ensino-aprendizagem com modelo próximo ao do desenvolvimento das atividades cotidianas (atividades práticas - pesquisa, trabalho em empresa júnior ...), requeiram modelo interdisciplinar e não subdividido em disciplinas;
- adotar ensino que possibilite a interdisciplinaridade e não, apenas, usar outros métodos de ensino para as mesmas disciplinas, com permanência no modelo cartesiano e fragmentador;
- aplicar princípios de integração e de conexão das disciplinas com o contexto social, de modo a levar o profissional a ser capaz de perceber as inter-relações entre o que estuda, o que realiza enquanto profissional e a vida da sociedade em que se insere enquanto cidadão e profissional;
- promover a formação não mais centrada em disciplinas e, sim, a que inclua a possibilidade de atuação na pesquisa e no desenvolvimento de projetos reais, ligados à sociedade e tendo a interdisciplinaridade como princípio;
- criar modelo de formação flexível que permita maior autonomia de escolha ao estudante quanto aos caminhos de sua formação e que possibilite a criação de um ambiente de pesquisa e de desenvolvimento de projetos com criatividade e crítica;
- possibilitar que o curso se torne uma empresa-laboratório de engenharia, que realiza, com equipes multifases (diferentes níveis da formação), projeto e acompanhamento da execução de obras e pesquisas de desenvolvimento da engenharia;
- promover integração escola-empresa-comunidade no desenvolvimento das atividades de construção do conhecimento.

Faceta relevante na formação em Engenharia Civil para práticas sustentáveis é certamente o currículo. A esse respeito, vale registrar a ponderação de Lopes (2014), que indubitavelmente é extensiva à maioria dos cursos no Brasil:

Percebe-se que na prática tradicional, a temática da sustentabilidade entra no currículo da Engenharia Civil, mas, no fim, não é capaz de desalojar a estrutura curricular disciplinar utilizada atualmente. Existe, então, devido às prescrições curriculares, uma tendência da escolarização da sustentabilidade e das questões ambientais, isto é, a incorporação mecânica de conteúdos referentes ao meio ambiente nos currículos dos cursos de Engenharia Civil. Mas uma ambientalização curricular, que introduza as temáticas ambientais de forma crítica, reflexiva, inovadora, em prol de soluções sustentáveis para os processos de produção, ainda está longe de ser concretizada (LOPES, 2014, p. 166).

É preciso concordar com que, sem desalojar a estrutura curricular vigente ainda na grande maioria dos cursos de Engenharia Civil e sem que se adote uma ambientalização curricular capaz de introduzir a temática ambiental de modo crítico, reflexivo e inovador em

busca de construir soluções sustentáveis para os processos de produção e construção, muito dificilmente se estará fazendo formação para práticas de sustentabilidade.

À luz das ideias contidas neste Capítulo, pode-se, sem hesitações de dúvida, afirmar que a educação, é de fato a pedra angular, traço de união e de sustentação, na construção do desenvolvimento sustentável e da sustentabilidade. Sem ela a casa velha cairá e a nova não será jamais construída. É ela que orientará a construção de universidades sustentáveis em que se formem profissionais com consciência de sustentabilidade e capazes de práticas que promovam desenvolvimento sustentável.

CAPÍTULO III - ORIENTAÇÃO METODOLÓGICA E CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS

Neste capítulo, delimitam-se a natureza teórico-metodológica da pesquisa e os procedimentos que foram utilizados para a coleta de dados e construção da informação. Apresenta-se, também, o universo empírico estudado e os sujeitos com os quais foram estabelecidas interações no momento das entrevistas. As atividades, como a definição da abordagem, procedimentos de observação, coleta de dados, registro de fatos e análise dos dados compõem o percurso metodológico utilizado no desenvolvimento da pesquisa e elaboração deste trabalho.

3.1 Procedimentos

No que tange o procedimento metodológico, primeiramente foi realizada a pesquisa bibliográfica, que permitiu formar um quadro de referência analítico sobre as noções de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, a educação como a pedra angular na construção desses termos e um panorama da construção civil em Aracaju/SE. Para análise documental, aliás, considerada como uma técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos foram analisadas expressões de sustentabilidade ambiental inscritas em documentos institucionais, especificamente, os mais recentes Planos de Desenvolvimento Institucional – PDI, e o Projetos Pedagógicos dos Cursos – PPC de Engenharia Civil das duas IES integrantes deste estudo. Portanto, o método científico adotado nas questões apresentadas neste trabalho foi o da abordagem qualitativa, pois o levantamento feito em documentos

institucionais, e com gestores ambientais das IES, gestores, professores e alunos dos cursos de Engenharia Civil, bem como as ações desenvolvidas foram feitas por meio da Análise de Conteúdo (Bardin, 2011).

É oportuno mencionar que a abordagem qualitativa se caracteriza pela não utilização de instrumento estatístico de análise de dados, tendo por base conhecimentos teóricos e empíricos que contribuem significativamente para o pensamento científico, que, de acordo com Teixeira (2000), permite enfoque subjetivo, planejamento não rígido, alterações e redimensionamento ao longo de sua execução. A obtenção das informações se apoiou em entrevistas semiestruturadas.

O *locus* deste projeto foi constituído por duas Instituições de Ensino Superior de Sergipe, sendo uma pública e outra privada. Para seleção das IES, não se utilizou o método estatístico, e, embora o conjunto das universidades selecionadas para pesquisa não seja representativo no sentido estatístico do universo de pesquisa, esse procedimento é admissível porque “[...] tem sua validade dentro de um contexto específico” (Marconi; Lakatos, 2008, p.38). Registre-se, ainda, que não se trata de uma análise comparativa entre as IES pública e privada, apenas entende-se que esse fato tem importante influência na gestão dos cursos de Engenharia.

Os sujeitos da pesquisa foram selecionados por possuírem posições distintas, mais especificamente por atuarem na gestão, concepção e atualização do Projeto Pedagógico dos Cursos, dentre eles, os professores que integram o Núcleo Docente Estruturante - NDE⁸ dos cursos de Engenharia Civil da IES privada.

Segundo as determinações do MEC – Ministério da Educação, o Núcleo Docente Estruturante - NDE responde diretamente pelo Projeto pedagógico do Curso, atuando na sua elaboração, implantação, execução, acompanhamento, atualização e consolidação, com as seguintes atribuições:

- conduzir os trabalhos de reestruturação curricular;
- atualizar periodicamente o projeto pedagógico do curso;
- contribuir para consolidar o perfil profissional do egresso do curso;

⁸ Destaca-se o fato de que a escolha dos membros do NDE se deu em virtude do não consentimento da entrevista por parte dos coordenadores do curso da IES privada. Na IES pública houve o consentimento para entrevista.

- zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constante no currículo;
- indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriunda de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;
- zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação tecnológica;
- exercer demais atribuições que lhes são explícitas ou implícitas conferidas pelo Regimento Geral da Universidade, bem como legislação e regulamentos a que se subordine.

O núcleo é constituído por cinco professores do curso, sendo dois deles o coordenador e coordenador adjunto, os quais, por questões institucionais, não puderam contribuir na pesquisa. Além dos professores que fazem parte do NDE, foram sujeitos da pesquisa, os professores que ministram disciplinas com abordagem ambiental inscritas no PPC e os alunos concluintes dos cursos de Engenharia Civil.

No planejamento inicial constavam apenas os gestores dos cursos de engenharia, professores e alunos, entretanto, mesmo sendo de acesso público, houve dificuldade na aquisição do PDI da IES privada na íntegra, fato que impulsionou investigar a gestão ambiental. Diante desse entrave, e com a preocupação de obter uma análise expressiva, além de um panorama da gestão ambiental, fez-se entrevista⁹ com o seu gestor, tendo-se chegado a aproximações com o que está descrito no PDI.

A ideia de trabalhar visões e práticas de sustentabilidade ambiental com esses sujeitos reside, sobretudo, na possibilidade de encontrar tensões e contradições e vários processos constituintes das configurações que exprimem como os gestores, professores e alunos percebem e aplicam a sustentabilidade no curso de Engenharia Civil.

Levantamento feito a partir da análise documental da grade curricular do curso de Engenharia Civil da IES privada constatou a existência de setenta disciplinas, sendo, sessenta

⁹ Utilizaram-se fragmentos da entrevista com a gestora do programa ambiental da Instituição, realizada no decorrer da pesquisa, mais precisamente a que foi inserida como piloto na etapa de qualificação. Além disso, fez-se uma entrevista suplementar, afim que apreender respostas aos itens descritos exclusivamente no Plano de Desenvolvimento Institucional.

e uma obrigatórias e nove optativas. Desse montante, nove - relacionadas no **Quadro 2** apresentam algum tipo de abordagem ambiental.

Quadro 2 - Disciplinas com Abordagem Ambiental no Curso da IES Privada.

Disciplinas	Competências /Objetivos	Obrigatória / Optativa
Introdução à Engenharia Civil	Promover no aluno uma visão generalista das atividades desenvolvidas em sua área de atuação, bem como as suas responsabilidades socioambientais.	Obrigatória
Materiais de construção	Identificar os materiais ecológicos utilizados na construção civil.	Obrigatória
Resistência dos Materiais	Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental.	Obrigatória
Higiene e segurança no trabalho	Dominar o conhecimento no que diz respeito aos agentes de riscos ambientais, estabelecer critérios para minimizar os efeitos dos riscos ambientais.	Obrigatória
Hidrologia	Aplicar técnicas usuais de análise hidrológica que permitam embasar o desenvolvimento, o controle e o uso dos recursos hídricos.	Obrigatória
Drenagem	Capacitar para a identificação das condições de drenagem urbana em relação ao escoamento de água superficial e aos impactos ambientais, desenvolver projetos e ações que minimizem os impactos ambientais provocados pelo escoamento superficial.	Obrigatória
Saneamento	Conhecer e aplicar alternativas de solução no saneamento ambiental.	Obrigatória
Gestão de Recursos Hídricos	Compreender os fundamentos da gestão dos recursos hídricos para resolução dos problemas relacionados à água.	Optativa
Gestão de Resíduos Sólidos	Compreender a importância da gestão integrada de resíduos sólidos, selecionar alternativas para solucionar os problemas com a gestão dos resíduos, criar um espaço de educação ambiental, focado na temática dos resíduos sólidos.	Optativa

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da análise documental - Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Civil.

A grade curricular do curso de Engenharia Civil da IES pública possui noventa e uma disciplinas, sendo, sessenta obrigatórias e trinta e uma optativas. Desse montante, sete – relacionadas no **Quadro 3** - apresentam algum tipo de abordagem ambiental.

Quadro 3 - Disciplinas com Abordagem Ambiental no Curso da IES Pública.

Disciplinas	Competências /Objetivos	Obrigatória / Optativa
Introdução a Engenharia Civil	Distinguir as atividades profissionais atribuídas ao engenheiro civil e conscientizar-se das responsabilidades socioambientais inerentes ao exercício da profissão.	Obrigatória
Saneamento e Meio Ambiente	Ministrar conhecimentos sobre meio ambiente, em que aparecem as intervenções do homem sobre este meio. Estudos que possibilitem a minimização ou correção daquele inconveniente, com soluções de engenharia, através do saneamento ambiental.	Obrigatória
Hidrologia Aplicada	Fornecer ao aluno os conhecimentos necessários para bom entendimento de vazão, regularização de vazões, Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos.	Obrigatória
Sistema de Drenagem Urbana	Desenvolver projetos de sistemas de micro e macro-drenagem urbana na visão drenagem urbana sustentável.	Obrigatória
Proteção Ambiental	Sistema de gestão ambiental. Instrumentos de gestão ambiental. Estrutura organizacional para a gestão municipal do meio ambiente.	Optativa
Gestão dos Resíduos Sólidos	Definição de resíduos sólidos. Classificação e caracterização dos resíduos sólidos. Estudos das etapas de manejo dos resíduos sólidos: Geração, Acondicionamento, Coleta e Transporte, Tratamento e Disposição final. Projeto de um aterro sanitário. Métodos de gestão integrada. Organização de um serviço de limpeza pública.	Optativa
Tratamento de Águas de Abastecimento	Qualidade das águas. Técnicas de clorificação; Sedimentação simples; Coagulação; Floculação; Aeração; Decantação; Filtração lenta e rápida e Dessalinização. Desinfecção e Fluoretação. Correção de pH. Técnicas e processos alternativos. Aspectos Econômicos.	Optativa

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da análise documental - Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Civil.

Cabe ressaltar que não se trata de uma análise de currículo, mas apenas de verificação das disciplinas que mencionam direta ou indiretamente o termo sustentabilidade e meio ambiente. Outro aspecto importante é o fato de existir um núcleo específico das engenharias, do que decorre uma repetição de professores em disciplinas afins.

Como instrumento de coleta de dados utilizou-se a entrevista semiestruturada com questões abertas, que, de acordo com Marconi e Lakatos (2008), possibilita a flexibilidade de elaborar outros questionamentos não contemplados no roteiro original. Nessa perspectiva, as entrevistas foram realizadas com o objetivo de apreender as concepções do termo

sustentabilidade ambiental, bem como de verificar as formas de concretização ou não das ações de sustentabilidade dentro no curso de Engenharia Civil.

O roteiro de entrevista contém dezessete questões, sendo seis para membros do NDE / Coordenador, seis para professores que ministram disciplinas com abordagem ambiental e cinco para os alunos concluintes, contemplando: (1) questões relacionadas à concepção do termo sustentabilidade ambiental; (2) a importância das temáticas ambientais na formação dos engenheiros; (3) novos desafios postos aos engenheiros na atualidade e (4) benefícios de ações e práticas de sustentabilidade ambiental na atuação profissional.

Quadro 4 - Relação entre Objetivos, Sujeitos e Instrumento de Coleta de Dados

Objetivo Geral		
Analisar as visões e as práticas de sustentabilidade ambiental no âmbito universitário, a partir do curso de graduação em Engenharia Civil de duas IES sergipanas.		
Objetivo Específico		
Descrever expressões de sustentabilidade ambiental inscritas em documentos institucionais (Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI, Projeto Pedagógico Institucional – PPI e Projeto Pedagógico do Curso - PPC) das duas IES sergipanas;		
Fundamentação	Instrumento de coleta de dados	Sujeitos
Teórica	Documental	
	Análise dos Documentos Institucionais PDI-PPI e Análise dos Projetos Pedagógicos do Curso de Engenharia	
Objetivo Específico		
Compreender as concepções que os professores e os alunos concluintes do curso de Engenharia Civil das duas IES possuem acerca da sustentabilidade ambiental.		
Fundamentação	Instrumento de coleta de dados - Entrevista	Sujeitos
Teórica		
	Você possui alguma formação acadêmica ou desenvolve pesquisa nas áreas de sustentabilidade/meio ambiente? [] Sim. [] Não. Qual (is)?	Professores
	Qual sua concepção sobre o tema sustentabilidade ambiental?	Professores Alunos
	Em sua opinião, qual a importância para os currículos de engenharia da presença do tema sustentabilidade? Por quê?	Professores Alunos
	Em sua opinião, em quais aspectos as temáticas ambientais / sustentabilidade agregam valor na formação dos alunos de Engenharia?	Professores Alunos
	Em sua opinião, existe alguma lacuna na formação dos engenheiros civis / ambientais que impede uma efetiva consciência da importância da sustentabilidade e o conhecimento de suas práticas? [] Sim. Quais? [] Não. Por quê?	Professores Alunos

Objetivo Específico		
Identificar e analisar iniciativas ou práticas de sustentabilidade ambiental empreendidas nos cursos de Engenharia Civil das duas IES e, especialmente, daquelas lideradas pelos professores das disciplinas ambientalmente orientadas.		
Fundamentação Teórica	Instrumento de coleta de dados - Entrevista	Sujeitos
	A questão da sustentabilidade ambiental está presente no currículo do curso de Engenharia? Em caso positivo, onde aparece: disciplinas (Quais?); projetos de pesquisa (Quais?); Atividades (Quais?) Outros (quais?)	Professor Gestor/NDE
	Em sua opinião, qual a importância para os currículos de engenharia da presença do tema sustentabilidade? Por quê?	Professor Gestor/NDE
	Existem no curso professores que trabalham especificamente com pesquisas voltadas à sustentabilidade / meio ambiente? <input type="checkbox"/> Sim. <input type="checkbox"/> Não. Em quais áreas e aspectos?	Gestor/NDE
	Você acredita que o curso de Engenharia tem estimulado os professores e alunos a adoção de práticas ambientalmente corretas? Por quê? Em que aspectos?	Professor Gestor/NDE
	Baseado na sua experiência, que avaliação o professor faz da satisfação dos alunos, com base nas ações/práticas de sustentabilidade ambiental já desenvolvida por você na disciplina?	Professor
	Você percebe a abordagem de temáticas relativas à sustentabilidade / meio ambiente em eventos realizados pelo curso? <input type="checkbox"/> Sim. <input type="checkbox"/> Não. Quais?	Professor
	Baseado na sua experiência, o curso de engenharia tem obtido êxito na formação de profissionais com efetiva consciência da importância da sustentabilidade e conhecimento de suas práticas? <input type="checkbox"/> Sim. <input type="checkbox"/> Não. Por quê?	Professor Gestor/NDE
Objetivo Específico		
Conhecer as visões dos alunos concluintes de graduação em Engenharia Civil acerca dos impactos do tema da sustentabilidade na formação e no exercício profissional.		
Fundamentação Teórica	Instrumento de coleta de dados - Entrevista	Sujeitos
	Ao longo do curso de Engenharia, a sustentabilidade foi abordada nas disciplinas? Quais? Vocês já participaram de alguma atividade voltada à sustentabilidade no decorrer da graduação? <input type="checkbox"/> Sim. <input type="checkbox"/> Não. Qual (is)?	Alunos
	No entendimento de vocês, é relevante que o tema da sustentabilidade ambiental faça parte de algumas disciplinas dos cursos de Engenharia? <input type="checkbox"/> Sim. <input type="checkbox"/> Não. Por quê?	Alunos
	Na opinião de vocês, existe alguma lacuna na formação dos engenheiros civis / ambientais que impede uma efetiva consciência da importância da sustentabilidade e o conhecimento de suas práticas? <input type="checkbox"/> Sim. Quais? <input type="checkbox"/> Não.	Alunos

	Por quê?	
	No entendimento de vocês, os engenheiros civis / ambientais têm adotado na concepção e execução de projetos, práticas realmente voltadas para o desenvolvimento sustentável? ? [] Sim. Quais? [] Não. Por quê?	Alunos

Fonte: Elaborado pelo autor (2015)

As entrevistas foram, em geral, realizadas e gravadas presencialmente com consentimento dos entrevistados nos locais de trabalho dos gestores, professores e de estudo dos alunos. Em alguns casos, no entanto, foram utilizadas mídias eletrônicas de comunicação à distância. Mesmo estando cientes de sua reprodução para fins acadêmicos, e terem consentido a gravação das entrevistas, optou-se por codificá-los¹⁰ a partir dos seguintes indicadores:

Tabela 1 – Critérios para Codificação dos Entrevistados

Critérios para Codificação dos Entrevistados		
Exemplo	Código	Identificação
Entrevistado GA01_PRI_M	GA	GA - Gestor Ambiental da IES; (GC → Gestão do Curso, P → Professor, A → Aluno)
	01	Indica a ordem de realização da entrevista (02, 03, 04, 05, 06, 07)
	PRI	Categoria da IES (PRI → Privada, PU → Pública)
	M	Sexo masculino (F → Feminino)

Fonte: O autor (2016).

A quantidade dos sujeitos entrevistados não foi determinada *a priori*, foi sendo definida a partir da qualidade das informações adquiridas, à proporção que foi possível identificar nas entrevistas a recorrência nas concepções e visões do que foi abordado, chegando-se ao que Duarte (2002) chama de ponto de saturação.

Para a análise dos dados coletados na pesquisa foram utilizadas as orientações da Análise de Conteúdo, considerando os documentos e os discursos individuais dos gestores, professores e alunos dos cursos de Engenharia Civil. A pré-análise – investigação do material - tratamento e interpretação dos resultados possibilitaram inúmeras compreensões sobre o universo estudado, modelo de análise, que, segundo Bardin (2011), é um

¹⁰ Essa medida objetivou preservar a identidade dos sujeitos entrevistados.

[...] conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção variáveis destas mensagens (Bardin, 2011, p. 47).

Figura 4 – Estrutura da Análise de Conteúdo



Fonte: Adaptado de Bardin (2011).

Na **pré-análise** foram coletadas as informações primeiramente nos documentos submetidos à análise, etapa que, aplicado o conceito de Bardin (2011), envolveu a *leitura “flutuante”*, entre outros, do PDI, e do PPC e a transcrição das entrevistas.

Na **investigação do material** buscou-se nas narrativas dos sujeitos encontrar expressões ou palavras significativas, em função do que o conteúdo dos discursos foi organizado em seções, quais sejam: a sustentabilidade ambiental no curso de Engenharia; a importância das temáticas ambientais na formação dos engenheiros; os desafios na formação dos engenheiros na atualidade; e benefícios de ações e práticas de sustentabilidade ambiental na atuação profissional.

No **tratamento e interpretação dos resultados** fez-se interpretação dos dados e informação obtidos na investigação do material, estabelecendo compreensão dos dados coletados a partir das relações entre a fundamentação teórica e os dados empíricos.

As representações verbalizadas pelos sujeitos entrevistados foram reunidas com base nas suas palavras e expressões. Registre-se que, na análise e interpretação dos resultados, esteve presente a subjetividade, aliás, aspecto próprio das análises qualitativas, tanto por parte do pesquisador quanto dos entrevistados. Nessa perspectiva, o que se buscou apreender dos discursos dos sujeitos foi à leitura que cada sujeito fez a partir do lugar que ocupa na instituição e especialmente dentro no curso de Engenharia Civil.

3.2 Aspectos Éticos da Pesquisa

A pesquisa envolveu membros do NDE, professores e estudantes dos cursos de Engenharia Civil das duas IES, às quais foi solicitada autorização, através de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para divulgação dos resultados fornecidos na pesquisa de campo. Documento de apresentação da pesquisa foi encaminhado à Comissão Científica da Faculdade de Educação e do Programa de Pós-Graduação de Educação da PUCRS. O projeto de pesquisa foi reconhecido em 01/06/2015, como um projeto que atende os requisitos.

CAPÍTULO IV - ENTORNO E CONTEXTO DO OBJETO DE ESTUDO: TRAÇOS CARACTERIZANTES

Antes de dar início à apresentação dos resultados do projeto de pesquisa objeto deste trabalho acadêmico, faz-se necessário delinear seu entorno, através da elaboração do perfil da cidade de Aracaju – SE, com breves considerações a respeito do seu crescimento urbano e da interferência da construção civil nesse processo. Além disso, sumarizam-se os perfis, as concepções e as práticas de sustentabilidade ambiental das IES consideradas no estudo.

4.1 Aracaju- SE: Crescimento Urbano e Construção Civil

A pacata cidade de Aracaju, situada na região Nordeste do Brasil, mostra ao longo dos últimos anos, um crescimento urbano bastante acentuado. Isso se deve ao histórico do processo de migração da população do interior, para a capital, bem como, á descoberta do petróleo e á implantação de indústrias impulsionadas pelas atividades petrolíferas. Esses fatos motivaram pessoas de outros Estados do país, migrar para Aracaju.

Face ao processo migratório, tornou-se imprescindível, em razão do custo do solo urbano, verticalizar as construções, especialmente aquelas erigidas na área metropolitana da capital. Assim, ganharam impulso e evidência as empresas do setor da construção civil do município de Aracaju. Contudo, como em todo o crescimento urbano, o aumento dos problemas socioambientais tornou-se cada vez mais visível, ficando não apenas para o Estado, mas para as empresas e os profissionais da construção civil a responsabilidade de propor alternativas para solucionar as distorções emergentes.

Durante a recente e intensa expansão urbana de Aracaju, como mostra a **Foto 01**, a atuação das empresas e profissionais da construção civil teve papel importante para a determinação do modelo de desenvolvimento urbano que norteou esse processo, em que as questões ambientais não constavam como forte exigência.

Foto 1 – Aracaju na década de 90 e 2010



Fonte: arquivo pessoal

Não se pode deixar de reconhecer importância e a contribuição da indústria da construção para a sobrevivência e a qualidade de vida dos seres humanos. Por isso sua forma de atuação e o resultado da sua contribuição precisam ser adequados nas dimensões econômica, ambiental e social, a fim de torná-los comprometidos com a sustentabilidade. A aplicação menos consciente e responsável da construção civil costuma ser agente causador de impactos ambientais extremamente danosos.

Blumenschein (2004) identifica impactos ambientais ao longo de toda a cadeia produtiva da construção civil. Eles ocorrem na ocupação de terras; na extração de matéria-prima e na produção de artefatos; no transporte de matéria-prima e artefatos; no processo construtivo e no produto final; no curso de sua ocupação durante a vida útil; na demolição e no descarte. Em todas as etapas há exploração de recursos naturais, consumo de energia e geração de resíduos.

A geração e a deposição sustentáveis de resíduos oriundos dos processos construtivos constituem um dos grandes desafios para a gestão ambiental na construção civil, principalmente em razão dos impactos ambientais causados pelo grande volume de entulho gerado e da falta de compromisso com sua regular e adequada deposição, do que resulta

esgotamento prematuro de área de deposição final de resíduos, obstrução da drenagem urbana, degradação de mananciais, sujeira nas vias públicas, proliferação de insetos, prejuízo aos cofres públicos e à saúde da população.

Daltro Filho *et al.* (2005) apontam, como impactos ambientais da construção civil em Aracaju, as áreas degradadas, localizadas em vários pontos da cidade, em decorrência do da retirada de areia e argila de jazidas exploradas sem licenciamento para uso na construção civil; o aterramento de áreas invadidas na zona norte da cidade; e o desabamento de encostas, a poluição de rios e a degradação de manguezais, decorrentes da deposição irregular de resíduos dessa atividade.

O caminho para a redução dos impactos ambientais da construção civil em Aracaju, segundo dados levantados por Carvalho (2008), deve contemplar

a implementação de programa de educação ambiental para a população, elaboração e aplicação do PIGRCC pelo município, estudo de soluções para o problema da destinação dos resíduos transportados por carroceiros e implantação de “ecopontos” para recebimento de RCC e resíduos da coleta seletiva domiciliar, além da definição mais clara do papel dos envolvidos com a problemática de RCC e a integração entre os órgãos licenciadores e fiscalizadores (Carvalho, 2008, p. 143).

Carvalho (2008) conclui que, no universo por ela pesquisado, não foram atendidos os critérios ambientais, sociais e gerenciais de sustentabilidade e que o percurso para se chegar a esse destino, em Aracaju, ainda será longo, sendo necessárias ações integradas dos envolvidos: setor produtivo, sociedade civil organizada, setor público e instituições de pesquisa.

Importa registrar que até mesmo instituições de ensino superior que ministram cursos de Engenharia Civil têm dificuldade em gerir adequadamente os resíduos da construção civil oriundos de obras em seus *campi*. Almeida & Ruberg (2015) afirmam, em trabalho intitulado *Análise da Gestão de Resíduos da Construção Civil em Canteiros de Obras nas Instituições Federais de Ensino em Sergipe*, que “a gestão dos RCCs não é implantada nos canteiros de obras das instituições e também não são realizados quaisquer trabalhos de educação ambiental com as contratadas. As preocupações das instituições incidem apenas sobre a armazenagem temporária dos resíduos dentro dos canteiros” (p.13). Segundo essas autoras, as deficiências de gestão apresentadas decorrem essencialmente de lacunas nas exigências explicitadas nos editais, que nem sempre são feitas de acordo com a legislação em vigor; de falhas no processo de fiscalização; de precária educação dos agentes que intervêm no processo; e de insuficiente provisionamento de meios e espaços (caçambas, locais de deposição...).

No Estado de Sergipe, em matéria ambiental, de desenvolvimento sustentável e de sustentabilidade, se está mais por mapear o muito por fazer do que relatar o que já se fez – ainda tão pouco! Para tanto, se terá de superar inicialmente o que impressionou Guimarães (2008), ou seja, a fragilidade com que se administram a “coisa pública” e a política ambiental em Sergipe: “Transfere-se de tal modo o que diz respeito à coletividade para os interesses particulares, que a função das instituições políticas parece diluir-se na insignificância e na irresponsabilidade daquilo que anteriormente foi estatuído” (p. 94).

4.2 As IES Consideradas no Estudo: Perfis, Gestão Ambiental, Documentos Institucionais, Depoimentos e Práticas de Sustentabilidade.

Feitos os apontamentos, no tópico acima, sobre o entorno – Sergipe e Aracaju – das instituições de ensino superior consideradas neste trabalho, cabe agora examinar o contexto em que se inserem os cursos objeto de estudo, através de delineamento de perfil das duas IES e de sumário das concepções de sustentabilidade explicitadas nos documentos institucionais e nos depoimentos dos seus gestores ambientais.

4.2.1 A IES Privada

A instituição privada cujo curso de Engenharia Civil é objeto deste estudo iniciou a sua história como colégio em 1962, ofertando o ensino fundamental e médio profissionalizante: Pedagógico e Contabilidade. Em 1972, a Instituição, na época, como entidade de direito privado, sem fins lucrativos, reconhecida pela comunidade sergipana, foi autorizada pelo Ministério da Educação e do Desporto a ofertar os cursos de Graduação em Ciências Contábeis, Administração e Ciências Econômicas. Em 25 de agosto de 1994, foi reconhecida como Universidade, através da Portaria Ministerial nº 1.274, publicada no Diário Oficial da União n.º164 em 26 de agosto de 1994.

Em 2000, a instituição passou a ofertar Educação a Distância - EAD, com a finalidade de proporcionar formação superior de qualidade às comunidades que dela necessitam. Desde então, desenvolve ações no sentido de dispor cursos de graduação, de extensão e disciplinas nos cursos presenciais (Portaria nº 2.253/MEC/2003) nessa modalidade de ensino. Com esse credenciamento e tendo em vista a necessidade de qualificar profissionais do interior do Estado, através de convênios com prefeituras municipais, a Instituição vem implantando, desde outubro de 2004, polos de Educação a Distância nas

idades de Aquidabã, Aracaju, Boquim, Carira, Carmópolis, Estância, Itabaiana, Lagarto, Laranjeiras, Monte Alegre, Neópolis, Nossa Senhora das Dores, Nossa Senhora da Glória, Nossa Senhora do Socorro, Poço Verde, Porto da Folha, Propriá, Ribeirópolis, São Cristóvão, São Domingos, Simão Dias, Tobias Barreto e Umbaúba. A partir de 2014, também em cidades de outros Estados, como Alagoinhas, Feira de Santana, Salvador e Vitória da Conquista, na Bahia; Caruaru, Garanhuns e Petrolina, em Pernambuco; Mossoró, no Rio Grande do Norte, e Arapiraca e Maceió, em Alagoas .

Atualmente, a Instituição, com 52 (cinquenta e dois) anos de existência, disponibiliza 52 (cinquenta e dois) cursos de graduação, dos quais 33 (trinta e três) são bacharelados, 09 (nove) licenciaturas e 10 (dez) tecnológicos, ministrados em cinco *campi*: Aracaju - capital e interior do Estado de Sergipe (Estância, Itabaiana e Propriá).

A autonomia universitária permitiu a expansão da IES também no campo da pós-graduação. Na modalidade *lato sensu*, a comunidade sergipana dispõe de 29 (vinte e nove) cursos em diversas áreas de conhecimento; 05 (cinco) *stricto sensu*, nas áreas de Engenharia de Processos, Saúde e Ambiente, Educação e Biotecnologia, além de 04 (quatro) doutorados em Engenharia de Processos, Saúde e Ambiente, Educação e Biotecnologia, ofertados em parceria com a Associação de Instituições de Ensino e Pesquisa da Região Nordeste do Brasil.

A instituição, em sua macroestrutura, dispõe do Centro de Saúde e Educação Ninota Garcia, do Laboratório Central de Biomedicina, do Centro de Memória Lourival Batista, do Memorial de Sergipe, da Farmácia-Escola e da Clínica de Odontologia, com o objetivo de apoiar as atividades de ensino, pesquisa e extensão, possibilitando aos acadêmicos os conhecimentos indispensáveis à sua formação, além de despertar e fomentar habilidades e aptidões para a produção de cultura.

A IES ainda conta com o Complexo de Comunicação Social - CCS, que faz parte da estrutura do *campus* da Farolândia, disponibilizado para os alunos dos cursos de Jornalismo, Publicidade e Propaganda e Design Gráfico, um dos mais completos centros de áudio e vídeo das escolas de comunicação do país; a Clínica de Psicologia, que objetiva oferecer orientação de estágio aos alunos, prestar serviços na área organizacional e no atendimento à comunidade; e o Escritório Modelo do Curso de Direito, que dá oportunidade aos discentes de prática profissional na área jurídica através da prestação de serviços jurídicos gratuitos à sociedade.

Para atender ao contexto apresentado, a IES tem um amplo quadro de departamentos e setores, os quais existem com a finalidade de facilitar a vida acadêmica dos seus alunos e

manter os diversos projetos sociais, culturais e esportivos, contribuindo de forma significativa para o desenvolvimento do Estado de Sergipe da Região Nordeste.

A IES Privada e a Sustentabilidade: A questão Ambiental, Documentos Institucionais, Depoimento dos Gestores e Praticas de Sustentabilidade.

A IES privada considerada nesse estudo, em Setembro de 2009 decidiu através de seu programa ambiental contribuir para a preservação do meio ambiente em prol do DS. Suas instalações estão sendo adequadas para que seja possível, no curto prazo, melhorar as questões de acessibilidade, conforto, integração com o ambiente, redução de utilização de recursos naturais. Além disso, vem propondo através da educação e comunicação, o fomento a mudança de comportamento de toda a comunidade acadêmica.

Seu programa ambiental tem como objetivo geral incorporar a dimensão socioambiental em seus projetos e ações. Estão sendo desenvolvidos, conforme ilustrado no **Quadro 5**, ações com todos os setores da Instituição como palestras, oficinas, visitas técnicas, estabelecimento de indicadores para redução do consumo de água, de energia, de materiais entre outros.

Quadro 5 – Síntese de Projetos e Ações em Curso na IES Privada.

IES Privada – Programa Ambiental 06/02/2016	
Programas e Projetos	Ações Internas / Externas descritas em Documentos Institucionais.
Fauna/flora	- Plantio e distribuição de espécies nativas, proteção aos animais silvestres;
Água	- Instalação de aparelhos economizadores de água;
Energia	- Construção de miniusina para produção da energia utilizada no campus Farolândia;
Reciclagem	- Coleta seletiva implantada em todos os campi (papel, pilha, lâmpadas, óleo de cozinha);
Educação	- Campanha permanente para o Consumo Consciente (energia, água, papel);
Shopping Grátis	- Ação que procura dar um tempo de vida útil maior aos produtos que seriam jogados fora para reduzir a quantidade de resíduos;
Projeto Sementes do Amanhã	- Sementes do Amanhã, atendendo a 15 adolescentes do Colégio Estadual Petrônio Portela, com realização de oficinas de Educação Ambiental;
Projeto Bike	- Implementação do projeto Bike disponibilizando 110 bicicletas no campus Farolândia, uma ação de fomento a mobilidade sustentável.
Projetos sociais	

<ul style="list-style-type: none"> - Realização de palestras em empresas e escolas para disseminação de conceitos em Educação Ambiental; - Parceria com a Polícia Rodoviária Federal na realização dos Comandos de Saúde nas Rodovias com assistência psicológica e nutricional; - Exposição junto ao Projeto SOS Mata Atlântica, com realização de oficinas, palestras, distribuição de material instrucional no período de 22/10/2012 à 04/11/2012, sendo atendidos mais de 1000 alunos de escolas públicas e particulares. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participação como membro do Conselho de Arborização do município de Aracaju, contribuindo com a elaboração do Plano Diretor de Arborização; - Convênio efetivado com a Cooperativa de Catadores Autônomos de Aracaju – CARE desde Setembro de 2009, com doação de todo resíduo seco produzido na Instituição.
--	--

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de pesquisa documental cedida pela instituição. Dados obtidos em 06 de janeiro de 2014.

Além do seu programa de gestão ambiental, a concepção de sustentabilidade dessa IES também vem expressa no PDI. Apesar de o Plano de Desenvolvimento Institucional ser um mecanismo de gestão pautado na filosofia de trabalho, missão, diretrizes pedagógicas, estrutura organizacional e atividades acadêmicas, deu-se atenção especial aos seus aspectos ambientais, especificamente, ao tópico responsabilidade socioambiental elaborado para o período 2013 - 2017. Identificaram-se algumas ações em curso e metas ambientais documentadas no PDI, dentre elas, a promoção da conscientização da comunidade acadêmica sobre condutas voltadas para a preservação ambiental; a prevenção contínua dos danos que possam ser causados pela poluição, pela formação de resíduos e pelo desperdício de recursos naturais; a ampliação do programa de Educação Ambiental em escolas públicas do Estado de Sergipe; a manutenção do convênio efetivado com a Cooperativa de Catadores Autônomos de Aracaju – CARE¹¹; e extensão do programa ambiental em todos os *campi* da Instituição. (PDI_PRI_2014).

As ações na área ambiental propõem diretrizes institucionais já implantadas e acompanhadas por uma equipe multidisciplinar. Em tese, a IES tem-se mostrado atenta às novas perspectivas tomadas em relação aos impactos ambientais e às necessidades de se implementarem medidas que se harmonizam com o atual contexto ambiental. O acesso restrito a esse documento nos levou a investigar a novamente gestão ambiental, uma vez que, ainda que não seja o foco específico da pesquisa, é para ela que a instituição direciona suas metas e ações ambientais. Para ter uma análise expressiva, fez-se um panorama da gestão

¹¹ A CARE foi instituída no âmbito do Projeto Lixo e Cidadania em Sergipe, coordenado pelo Ministério Público de Sergipe, em parceria com o UNICEF, UFS, Prefeitura de Aracaju, TIM, e INFRAERO, entre outros. A instituição da cooperativa tem como objetivo a inclusão social dos catadores de lixo, que desenvolviam atividades de catação na Lixeira da Terra Dura, localizada no Bairro Santa Maria em Aracaju- Sergipe. Disponível em: <http://www.reciclaveis.com.br/noticias/00810/0081001care.htm>. Acessado em 21 de janeiro de 2016

ambiental na instituição e uma entrevista com o gestor do programa, tendo-se chegado a aproximações com o que está descrito no PDI.

Sabe-se que, ao assumir cargo de confiança, o gestor irá reproduzir o discurso institucional, mas tem-se também ciência de que, além da sintonia entre a intenção manifesta no discurso e a qualidade das práticas socioambientais desenvolvidas e mencionadas no PDI, existirão pontos de tensão, contradição e inúmeros processos constituintes das configurações que exprimem como a instituição percebe e aplica a sustentabilidade ambiental. Portanto, nessa complexa relação entre teoria e prática é possível tecer apreciações como se fossem duas esferas separadas.

Como visto no início desta seção, a preocupação com as questões socioambientais na Instituição teve seu marco inicial o ano de 2009. A concretização do programa de gestão ambiental é um reflexo dessa inquietação. De acordo com a gestora, “[...] nossa gestão parte do princípio de que devemos sair do campo da teoria para a ação, tem como maior premissa fomentar a mudança de comportamento para que possamos seguir juntos trilhando o caminho da sustentabilidade”. Nessa direção, mostrando-se consciente de que a responsabilidade pela crise está nas mãos de todos os segmentos da sociedade, a gestora do programa ambiental acredita que as IES não devem excluir-se do processo de conscientização. Essa preocupação está explícita na visão da gestora quando afirma que “[...] enquanto formadoras de agentes multiplicadores de informação e opinião, não podem, e já não devem, mais se abster em cumprir esse papel, o de formar cidadãos completos que compreendam o cenário em sua totalidade”.

E ainda,

Estamos em um caminho sem volta, não cabe mais ignorarmos que somos responsáveis por tudo que está acontecendo, esse é o momento da virada, de utilizarmos nosso potencial intelectual para aliarmos o desenvolvimento à preservação/conservação do meio ambiente. (GA01_PRI_F)

Pelo exposto nessa fala acima, faz-se presente a crença de que uma IES, por ser considerada lócus privilegiado de produção de conhecimento e de formação de cidadãos, não se pode eximir de dar resposta às demandas socioambientais emergentes. Reforça-se aqui o ideário defendido por Madeira (2006) e Tauchen e Brandli (2006) de que, além de ter a responsabilidade moral de se tornar modelo de sustentabilidade, a IES deve investir no processo de sensibilização e conscientização da comunidade acadêmica.

A IES vem se empenhando em conseguir mobilizar a comunidade acadêmica a aderir aos projetos por meio da ampliação e divulgação de suas ações e projetos. A preocupação com a disseminação das ações práticas também é percebida no relato abaixo:

À medida que trabalhamos a disseminação de boas práticas no ambiente para mais de 30 mil alunos, contribuimos para que essa informação tenha maior alcance, que mais pessoas, ainda que não sejam nossos alunos, possam também começar a pensar em mudar de comportamento, promovendo uma transformação lenta, mas gradual, em toda a sociedade onde a Instituição vem atuando. (GA01_PRI_F)

Nessa fala, a gestora acredita que além do seu papel educativo, boas práticas de sustentabilidade possuem papel multiplicador e contribuem para a disseminação e conscientização ambiental da comunidade acadêmica e do seu entorno social.

Pretende-se, a partir daqui, ir além do discurso da gestão e verificar de que maneira acontecem as ações ambientais inscritas exclusivamente no item responsabilidade socioambiental do PDI. A primeira meta ambiental inscrita no PDI trata da *promoção e conscientização da comunidade acadêmica sobre condutas voltadas para a preservação ambiental*. De acordo com a gestora, a conscientização é operada através de sinalização na estrutura física informando da realização de eventos em datas alusivas. De fato, identificou-se campanha permanente para o consumo consciente e educação ambiental através de sinalização com adesivos de cunho educativo em grande parte das instalações da IES e, na recentemente inaugurada sede da gestão ambiental como mostra a **Foto 2**.

Foto 2 – Campanhas de Educação Ambiental.



Fonte: arquivo pessoal

Todavia, essa sinalização não está sendo suficiente para que a comunidade acadêmica, sobretudo os discentes, assuma práticas ambientalmente corretas. Essa afirmação parte da investigação feita em pontos estratégicos, sobretudo, aqueles em que a IES demonstra algum compromisso ambiental, como, por exemplo, as diversas lixeiras para coleta seletiva, que, apesar de estarem devidamente identificadas, como ilustra a **Foto 3**, têm lixo orgânico se misturando com o lixo seco. Registre-se que não se trata de simples verificação, mas, de conversa com o encarregado de empresa terceiriza de limpeza da Instituição.

Foto 3 – Diferentes pontos de Coleta Seletiva na IES Privada.



Fonte: arquivo pessoal

É razoável pensar que a frequência dessa prática apresenta-se como uma atitude natural e imperceptível, que demonstra a ineficiência da sinalização educativa. Essa reflexão corrobora, em parte, o pensamento da gestora quando ela relata que um dos maiores entraves das ações ambientais na IES é a falta de comprometimento das pessoas frente às questões ambientais. “[...] o principal entrave denomina-se GENTE, pessoas carregadas de velhos costumes, de velhos hábitos, ainda é possível identificar a falta de comprometimento, de vontade em participar de um processo de mudança para o bem”.

A gestora evitou todo tipo de conflito ou problematização mais crítica. Usou no primeiro momento a palavra “*Gente*”, sendo genérica ao localizar os entraves encontrados para maior efetividade de práticas ambientalmente corretas. No segundo momento, atribuiu aos estudantes um interesse descontinuado pelo programa, como um esforço momentâneo que se perde depois de eventos realizados pela Instituição. “... Percebo que estamos ainda a passos

curtos, os alunos mostram preocupação e participação efetiva apenas na semana do meio ambiente, depois desse evento é como se voltássemos à estaca zero”.

A gestora evita identificar todos os pontos de travamento, de dificuldades, não relatando de forma clara quais atores que se comprometem menos ou não se comprometem com as questões ambientais da Instituição. Apesar dos entraves, a gestora se mostra otimista e motivada, a IES vem se empenhando em mobilizar a comunidade acadêmica a aderir às boas práticas ambientais.

A segunda meta ambiental inscrita no PDI trata da *prevenção contínua dos danos que possam ser causados pela poluição, pela formação de resíduos e pelo desperdício de recursos naturais*. Sabe-se que as aglomerações em um ambiente universitário, seja em função da própria rotina, seja na ocasião de eventos, congressos e feiras, geram consumo de matéria-prima e geração de resíduos semelhantes aos de muitas cidades. Nesse sentido, a IES deve ser responsável por gerir esses resíduos de forma a impactar ao mínimo o meio-ambiente e servir de exemplo para a comunidade acadêmica. O que parece estar no centro dessa preocupação é o fato de as IES assumirem a responsabilidade pelos impactos ambientais oriundos do seu funcionamento.

No caso da IES em análise, a gestora aponta para algumas ações emergenciais, como a instalação de aparelhos economizadores de água e a construção de miniusina, já em funcionamento, para produção da energia mais limpa. Sabe-se que energia, para ser sustentável, deve ser gerada e fornecida sem nenhuma emissão de CO₂ e outros gases do efeito estufa, como acontece, por exemplo, na geração de energia eólica e solar. Analisada a miniusina da Instituição, verificou-se que ela não possui uma proposta ecologicamente correta, não deveria ser abastecida com combustível do tipo diesel, como mostra a **Foto 4**.

Foto 4 - Mini-usina Para Produção de Energia na IES Privada.



Fonte: arquivo pessoal

No que refere à água, procurou-se encontrar evidências de modificações estruturais e de automatização nos equipamentos e no controle de consumo, que pudessem garantir redução nos gastos e impacto econômico considerável, como registro do consumo de água por telemetria, restritores de vazão, válvulas de restrição e localização de vazamentos. Encontrou-se, porém, como ilustrado na **Foto 5**, um sistema convencional, com válvulas de descarga fixadas na parede, o que faz o consumo ser duas vezes maior do que o ecologicamente correto.

Foto 5- Válvula de Descarga nos W.C da IES Privada



Fonte: arquivo pessoal

A terceira meta ambiental inscrita no PDI trata da *ampliação do programa de Educação Ambiental em escolas pública do Estado de Sergipe*. No tocante a eventos, identificou-se a caravana do meio ambiente. Realizada apenas no mês de junho, a caravana percorre alguns municípios, atendendo principalmente escolas públicas do Estado de Sergipe, como ilustra a **foto 6**. De acordo com a gestora ambiental da IES privada, existe um projeto em andamento com a Secretaria de Estado da Educação para a ampliação dessa caravana.

Foto 6 - Caravana do Meio Ambiente em Escolas Públicas do Estado



Fonte: arquivo pessoal

Embora de caráter transitório, acredita-se que esse evento exerce influência no processo de sensibilização e conscientização dos estudantes sobre a importância das boas práticas ambientais. A quarta meta ambiental trata da *manutenção do convênio efetivado com a Cooperativa de Catadores Autônomos de Aracaju – CARE*.

Ainda que os agentes de limpeza tenham detectado a deficiência na disposição do correto do lixo nos postos de coleta dentro da IES a gestora se mostra entusiasmada com os primeiros resultados. Ela reconhece que a comunidade acadêmica e o entorno da IES vem-se mostrando sensível às causas socioambientais. “Conseguimos mensurar desde maio de 2013 o quantitativo de material arrecadado para ser doado a CARE, fechamos o ano no período de maio a dezembro de 2013 com 22 toneladas de material doado”.

No tocante à perspectiva de futuro a gestora salienta que a discussão sobre sustentabilidade ambiental no cenário educacional cresce significativamente e que independente da exigência do MEC as IES estão cada vez mais sensibilizadas com as questões socioambientais. “...com a exigência do MEC, só tende a crescer, valendo lembrar que a SET – Sociedade de Educação Tiradentes começou bem antes dessa exigência...” Outro

aspecto importante que merece menção na fala da gestora é a de promoção da universidade, ela busca defender a instituição o como pioneira, que começa ter ações ambientais antes das exigências legais. Em ultima análise pode-se pensar que as ações ambientais são também importantes para construção da imagem pública das IES como comprometidas com o bem comum, com a crise ambiental e com o planeta.

4.2.2 A IES Pública

A IES pública considerada neste estudo foi constituída como Fundação, pelo Decreto-Lei 269, de 28 de fevereiro de 1967, congregando, sob o comando de uma reitoria, seis faculdades já existentes: Faculdade de Ciência Econômica, fundada em 1948; Faculdades de Química, Direito e Católica de Filosofia de Sergipe, instituídas em 1950; Escola de Serviço Social, criada em 1954; Faculdade de Ciências Médicas, instalada em 1961.

Integravam a estrutura inicial da IES 5 (cinco) institutos e 5 (cinco) faculdades, organizados em 4 áreas universitárias. Na área Biomédica estavam o Instituto de Biologia e a Faculdade de Medicina; a Área das Ciências Físico-Matemáticas era constituída pelo Instituto de Física e Matemática e pelo Instituto de Química; a área de Ciências Humanas compreendia o Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, a Faculdade de Ciências Econômicas, a Faculdade de Direito, a Faculdade de Educação e a Faculdade de Serviço Social; e área das Letras e Artes continha o Instituto de Letras.

A IES atende atualmente a mais de 30 mil alunos, distribuídos nos *campi* de São Cristóvão, Aracaju, Itabaiana, Laranjeiras e Lagarto, em 113 opções de cursos de graduação presencial, 8 opções de curso na modalidade ensino à distância e 52 cursos de pós-graduação, sendo 42 em nível de mestrado e 10 em nível de doutorado.

Além de sua estrutura administrativa e acadêmica, a IES mantém e opera uma rádio FM, um centro de cultura e arte (CULTART), uma editora, um serviço de orientação psicossocial, uma unidade de gestão ambiental e um núcleo de pesquisas e ações da terceira idade - NUPATI.

A IES Pública e Sustentabilidade: A questão Ambiental, Documentos Institucionais, Depoimento dos Gestores e Práticas de Sustentabilidade.

As preocupações com as questões ambientais na IES pública remontam o ano de 2005, quando na ocasião concorreu ao edital com o projeto Sala Verde¹². A Sala Verde é uma iniciativa do Ministério do Meio Ambiente, cuja proposta principal é a implementação de espaços que constituam potenciais centros de informação e de Educação Ambiental no país. De acordo com a sua idealizadora na IES, o projeto,

[...] foi elaborado e está sendo executado com o propósito de desenvolver um projeto coletivo com e na comunidade que promova a construção da cidadania dos alunos, professores e comunidade do entorno das escolas, com vista para a sustentabilidade socioambiental. (Araújo, 2012, p.32)

Mesmo que sua essência apresente maior abrangência nas ações de EA, na IES pública a vice-coordenadora do programa comenta que, “trabalhamos apenas com educação ambiental para formação de professores nos municípios de Sergipe”. O desafio é inserir no cotidiano da sala de aula das escolas públicas, atividades que levem os alunos a construir conhecimento acerca de sua localidade e uma nova maneira de se relacionar com o meio ambiente. Existe a concepção de que para a EA entrar nas escolas torna-se fundamental formar seus professores.

Considerando que é dever dessa IES estimular, promover e apoiar a sustentabilidade, através de atividades de ensino, pesquisa e extensão que possam estabelecer mecanismos de fomento ao desenvolvimento de projetos nas áreas socioambientais e de gestão de modo a assegurar uma gestão ambiental integrada e eficaz e a fazer cumprir as diretrizes prescritas pela Agenda Ambiental da Administração Pública, a IES normatizou seu Núcleo de Gestão Ambiental – NGA. O NGA tem como missão promover, coordenar e acompanhar, de forma integrada, as políticas e atividades envolvendo o Meio Ambiente, nas áreas de ensino, pesquisa e extensão, visando à qualidade de vida da comunidade acadêmica e de seu entorno e

¹² O Projeto Sala Verde, coordenado pelo Departamento de Educação Ambiental do Ministério do Meio Ambiente (DEA/MMA) consiste no incentivo à implantação de espaços socioambientais para atuarem como potenciais Centros de informação e formação ambiental. A Sala Verde é um espaço definido, vinculado a uma instituição pública ou privada, que poderá se dedicar a projetos, ações e programas educacionais voltados à questão ambiental. Deve cumprir um papel dinamizador, numa perspectiva articuladora e integradora, viabilizando iniciativas que propiciem uma efetiva participação dos diversos segmentos da sociedade na gestão ambiental, seguindo uma pauta de atuação permeada por ações educacionais, que caminhem em direção à sustentabilidade. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental> acessado em 26/02/2016.

à formação de cidadãos consciente de seu papel na preservação do meio ambiente. (Regimento Interno do NGA, 2012).

A estrutura do NGA é integrada por coordenação e comissões (resíduos, flora e fauna, licenciamento ambiental, A3P, indicadores institucionais de sustentabilidade e mobilidade) que promovem atividades e eventos diversos, conforme ilustrados no **Quadro 6**.

Quadro 6 - Síntese de programas, projetos e ações desenvolvidas pela IES pública.

IES Pública – Programa Ambiental 09/03/2016	
Programas e Projetos	Ações Internas / Externas descritas em Documentos Institucionais.
Resíduos	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamento e mapeamento de todas as fontes de resíduos no Campus, acompanhados de sua caracterização quali-quantitativa e de seus possíveis impactos à saúde e ao meio ambiente; - Identificação e mapeamento de pontos existentes de armazenamento e, ou, destino final de resíduos sólidos; - Mapear pontos de coleta dos diversos tipos de resíduos gerados, para facilitar o monitoramento institucional e para a orientação do usuário.
Flora e Fauna	<ul style="list-style-type: none"> - Cadastramento e mapeamento de todos os fragmentos florestais nativos existentes no território dos <i>campi</i>, com regularização da situação fundiária, mediante criação de uma comissão específica para tal finalidade; - Adoção de medidas de proteção para as áreas que contêm fragmentos florestais como colocação de placas de advertências e de proibições, cercamentos e realização de fiscalizações periódicas para disciplinamento de usos; - Criação de corredores ecológicos interligando os fragmentos florestais, visando à mobilidade da fauna e o fluxo gênico das espécies nativas.
Licenciamento Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterizar todos os ambientes de uso antrópico intensivo nas áreas dos <i>campi</i>, compreendendo as construções, vias, estacionamentos, áreas de circulação de pessoas e áreas de lazer; - Monitorar e emitir relatórios, juntamente com os órgãos e, ou áreas específicas envolvidas nos processos de Licenciamento Ambiental nos <i>campi</i> da Instituição.
A3P	<ul style="list-style-type: none"> - Promover o uso racional dos recursos naturais e a redução de gastos institucionais; - Reduzir o impacto socioambiental negativo direto e indireto causado pela execução das atividades de caráter administrativo e operacional.
Indicadores de Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar documentos e relatórios com normas técnicas e de compromissos institucionais relativos à sustentabilidade; - Coordenar as ações relativas ao Plano de Sustentabilidade da Instituição, de forma articulada com órgãos e segmentos acadêmicos; - Monitorar o uso dos recursos naturais (água, energia etc.), sugerindo ações para a conservação e reaproveitamento desses recursos.
Mobilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento sustentável dos <i>campi</i> da UFS, nas dimensões socioeconômicas e ambientais;

	- Gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Gestão de Mobilidade na IES.
Projeto Sala Verde	
- Esse projeto atendendo aos propósitos do programa federal tem como finalidade democratizar o acesso às informações, materiais e publicações sobre questões ambientais e também oferecer atividades diversas voltadas à Educação Ambiental (cursos, palestras e oficinas), capaz de estimular a adoção de atitudes na busca de um ambiente sadio e socialmente justo. (ARAUJO, 2010)	

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de pesquisa documental cedida pela instituição. Dados obtidos em 09 de março de 2016.

Vinculado à estrutura da Reitoria e subordinado ao Gabinete do Vice-Reitor, o NGA tem como objetivo estimular a incorporação dos princípios da responsabilidade socioambiental nas atividades do ensino, pesquisa, extensão e gestão, bem como acompanhar a política ambiental da universidade, incluindo ações relativas à gestão de resíduos, eficiência energética, uso das águas e conservação da biodiversidade. Além desses objetivos o núcleo tem como finalidade,

[...] zelar pelas boas práticas de sustentabilidade ambiental; monitorar as ações que envolvem atividades relacionadas ao meio ambiente; estimular e promover as atividades de pesquisa e extensão na solução de problemas ambientais; promover e ministrar cursos de capacitação, relacionados ao meio ambiente, no âmbito da comunidade universitária, e; disponibilizar para a sociedade, sob forma de cursos e serviços especiais, as atividades desenvolvidas no âmbito do NGA. (Regimento Interno do NGA, 2012)

No que tange a gestão ambiental, segundo consta, “começou uma discussão mais ou menos em 2008, quando um assessor da pró-reitoria de planejamento teve a ideia de criar uma assessoria ambiental com pequenas ações de coleta seletiva¹³ e economia de energia” e estenderam-se até 2010 como ilustra a **Foto 7**.

¹³ Cabe ressaltar que em 2006, o Decreto Presidencial, nº 5940, de 25 de outubro, institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, portanto já era um obrigatoriedade.

Foto 7- Campanha Educativas na IES Pública



Fonte: arquivo pessoal

Diferente da obrigatoriedade da coleta seletiva, a idealização de um sistema de gestão ambiental apresenta-se como uma decisão espontânea, porquanto, não existe legislação que obrigue uma IES incorporar esses princípios em suas atividades.

Contudo, com a mudança de gestão da reitoria essas pequenas ações tiveram um *gap*, sem repercussões mais graves, uma vez que, de acordo com a gestão ambiental,

[...] as questões ambientais não ficaram esquecidas, institucionalmente não, mas pragmaticamente elas não foram feitas, e como eles queriam arrumar o regimento interno e formalizar o NGA as ações só foram retomadas com maior engajamento e efetividade em 2014 com campanhas educativas que atingiram toda comunidade acadêmica. (GA01_PU_F)

É possível perceber no trecho reproduzido dessa entrevista, que ações mais efetivas demandam, sobretudo, a formalização das atividades, integração funcional e empenho dos que formam a comunidade acadêmica. A institucionalização de um setor da IES, responsável exclusivamente pelas questões ambientais, permite criar planos de ação mais efetivos, e contribuir com a sustentabilidade do seu funcionamento. Essa institucionalização trouxe inúmeros benefícios, entre outros, a possibilidade de criar um plano para as ações ambientais que discretamente e sem planejamento já existiam. Entretanto, como em qualquer processo, a maior dificuldade é a EA, especificamente a dificuldade de conscientizar as pessoas sobre a importância das questões ambientais.

A educação ambiental é a maior dificuldade. Você criar ações que cheguem até a comunidade acadêmica, então como é que eu chego até eles com eficiência? Como eu faço eles terem consciência? Como mudar de hábito? É um trabalho de formiguinha mesmo, a gente acha que uma campanha vai dar certo, mas não dá, fora que o poder público tem um orçamento restrito, tudo aqui é por licitação, além disso, para solicitar uma verba para o Núcleo você tem que ter uma justificativa plausível. (GA01_PU_F)

Nesse trecho transcrito da entrevista, fica evidente que a conscientização da comunidade acadêmica se configura como o principal entrave. Contudo, ao fazer uso do termo “*comunidade acadêmica*” denota um cuidado político em não identificar de maneira clara quais atores não se comprometem com as questões ambientais da IES. O que se pode afirmar, no entanto, é que a preocupação em busca da preservação da qualidade de vida e do meio ambiente não é exclusividade da IES, mas deve se estabelecer como um bem comum à disposição de todos. Ao mencionar que “o poder público tem um orçamento restrito, tudo aqui é por licitação, além disso, para solicitar uma verba para o núcleo você tem que ter uma justificativa plausível” há crítica ao modelo burocrático administrativo adotado pelo poder público que, especialmente para a gestão ambiental parece privilegiar o controle de processos ao invés de resultados.

Embora o NGA ainda tenha que enfrentar esses problemas, pequenas as ações ambientais seguem timidamente. As tímidas ações devem-se ao fato de que “Nós focamos em um grande projeto por ano, mas nesse meio tempo continuamos trabalhando com pequenos projetos”. Fazem parte do Núcleo seis projetos, porém, a gestão salienta o que considera fundamental,

[...] a gente trabalha mediante as necessidades, sem falar que nós estamos tentando integrar toda a comunidade acadêmica nas campanhas educativas, mas, por exemplo, a que nós fizemos no ano passado e tivemos um bom resultado foi o Acerte no Lixo, esse nós trabalhamos continuamente. (GA01_PU_F)

A iniciativa visa conscientizar a comunidade acadêmica quanto à coleta seletiva de lixo, ressaltando a importância do reaproveitamento de resíduos sólidos.

Foto 8- Lixeiras para Coleta Seletiva na IES pública



Fonte: arquivo pessoal

De acordo com a gestão, o resíduo reciclável é encaminhado para a Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem de Sergipe - CARE, que atende a mais de 100 famílias. No entanto, o material que chega até eles ainda está com baixa taxa de reciclagem e reaproveitamento devido à separação que não tem acontecido da forma adequada, “no início do projeto somente 13% dos resíduos enviados são reaproveitados pela Cooperativa”. O NGA não possui um indicador que possa avaliar o impacto dessa ação ambiental na comunidade acadêmica, ficando a critério apenas da cooperativa algum *feedback*.

[...] infelizmente não temos um indicador, um dado concreto, mas, segundo a CARE tivemos uma melhora na qualidade do lixo reciclável. O pouco que chega lá teve uma melhora de 40% , o problema também é que temos pouco pessoal para fazer a coleta desse resíduo aqui na instituição, além disso, não pesamos e nem fazemos a triagem. (GA01_PU_F)

Mesmo não tendo resultados expressivos, não se pode negar que essa ação vai além da questão ambiental, esse é um trabalho social na medida em que o resíduo corretamente separado chega à cooperativa, gera-se o sustento de inúmeras famílias que vivem desse trabalho.

E ainda,

Nós estamos planejando várias campanhas. Temos para abril desse ano um reforço na campanha de resíduos sólidos especiais e no ano que vem energia e água, mas, esse ano a nossa principal campanha que será lançada em setembro e o projeto do campus carbono zero. (GA01_PU_F)

Sabe-se que os impactos ambientais vêm aumentando gradativamente nas últimas décadas. O clima é um dos elementos que vem sofrendo a consequência destas alterações. Ele é regulado pelo fluxo constante de energia solar que atravessa a atmosfera na forma de radiação infravermelha. Os gases de efeito estufa - GEE, presentes na atmosfera terrestre, têm a propriedade de bloquear parte dessa radiação. Contudo, o aumento da concentração dos GEE na atmosfera terrestre tem sido indicado como a principal causa das atuais mudanças climáticas, pois intensificam o efeito estufa natural da Terra, ocasionando, dessa forma, o aumento da temperatura média global na superfície do planeta, fenômeno conhecido como aquecimento global. Para que haja melhor equilíbrio das concentrações desses gases na atmosfera, é necessário propor medidas que colaborem com políticas de atenuação das emissões de GEE.

A forma mais comum de sequestro de carbono é naturalmente realizada pelas florestas. Na fase de crescimento, as árvores demandam uma quantidade muito grande de carbono para se desenvolver e acabam retirando parte do gás carbônico do ar. Desse modo, o

plantio de árvores é uma das prioridades para a diminuição de poluentes na atmosfera terrestre, sendo a recuperação de áreas que foram degradadas durante décadas pelo homem, uma das possibilidades mais efetivas para ajudar a combater o aquecimento global.

Durante a Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP 15), o Brasil divulgou seu compromisso de redução entre 36,1% e 38,9% das emissões de GEE até 2020. De acordo com a gestão “[...] nossa instituição esta preocupada em identificar, medir, reduzir e compensar as emissões de GEE e por isso estamos lançando o projeto Campus Carbono Zero”. Com a redução das emissões dos GEE, é possível promover a redução de custos e aumentar a eficiência energética do processo produtivo, além de contribuir para o bem-estar da comunidade acadêmica.

No tocante à perspectiva de futuro a gestora salienta que a discussão sobre sustentabilidade ambiental

Não só aqui, mas em todas as instituições a discussão ambiental esta crescendo bastante. Os novos cursos que chegam para área ambiental, engenharia ambiental, florestal e de ecologia. São cursos novos, não só na graduação, mas na pós-graduação. Desenvolvimento em meio ambiente, ecologia, recursos hídricos, mas tudo isso vem atrelado a divulgação da mídia e a uma discussão que vem de fora com os eventos nacionais e internacionais, desde Estocolmo. A comunidade acadêmica é um espelho do que acontece lá fora, é uma maré mundial de preocupação por todas as catástrofes que a gente vê. (GA01_PU_F)

A mídia tem ajudado muito e também todas as reuniões internacionais, o global reflete no local e o local no global, esses eventos embora não apresentem tantos resultados positivos, movimentam a repercussão e trazem essa discussão para a universidade.

A concepção de sustentabilidade ambiental dessa IES vem expressa no PDI 2010-2014, como um dos eixos estruturantes do Plano, sob a rubrica “responsabilidade socioambiental”, abrangendo inclusão social, desenvolvimento econômico e social, defesa do meio ambiente, da memória cultural, da produção artística e do patrimônio cultural, com atenção centrada nas novas perspectivas pertinentes aos impactos ambientais e às necessidades de se empreenderem ações que se coadunem com o atual contexto ambiental.

Para o período de vigência do PDI, a IES propôs medidas e metas ambientais constantes do **Quadro 07**.

Quadro 7 - Medidas e metas ambientais PDI 2010 a 2014.

IES Pública – 09/03/2016		
Metas ambientais	Realizado	Não realizadas ou em andamento
- criação do Programa Ambiental, como articulador de todas as ações de gestão, de ensino, de pesquisa e extensão no âmbito da Universidade;	X	
- instauração de uma política interna de educação ambiental para toda a comunidade universitária e para visitantes;		X
- capacitação de técnicos e professores em questões ambientais, em todos os níveis hierárquicos;		X
- avaliação e criação da disciplina Educação Ambiental na grade curricular dos cursos de graduação, em caráter obrigatório, optativo ou eletivo, em observância à Constituição Federal, à Lei nº 9.795/99, à Lei nº 9.394/96 e ao Decreto nº 4.281/02;		X
- estabelecimento de normas ambientais gerais e específicas mediante portarias emitidas pelo Reitor ou através de resoluções do Conselho Superior;		X
- intensificação e ampliação dos programas ambientais existentes;		X
- adoção da licitação sustentável como modalidade preferencial, em observância à Lei nº 8.666/93 e IN nº 01/2010/SLTI/MPOG;		X
- construção de prédios ecoeficientes, com a opção da verticalização;		X
- definição de um Plano Diretor Urbano;		X
- criação de um órgão específico para tratar de questões ambientais, direcionado ao desenvolvimento sustentável da Instituição;		X
- identificação de projetos ambientais desenvolvidos por professores e pesquisadores em prol da IES com vistas a estabelecer parcerias internas e externas;		X
- opção por não construir sobre as áreas de mata atlântica ainda não fortemente antropizadas;		X
- intensificação da política de redução de custos;		X
- definição de ações ambientais como inovação tecnológica;		X
- envolvimento integrado das pró-reitorias e demais órgãos;		X
- autorização para as auditorias ambientais;		X
- utilização ou ampliação de práticas sustentáveis, como coleta seletiva de resíduos; uso de papel reciclado, em frente e verso; racionalização do uso de estacionamentos; reestruturação das áreas para acessibilidade de deficientes físicos; não utilização dos espaços verdes em atividades que degradem o ambiente natural, como shows e eventos.	X	

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de pesquisa documental no PDI. Dados obtidos em 09 de março de 2016.

De acordo com o documento, são metas factíveis de materialização, entretanto, poucas ações foram concretamente implantadas. Das dezessete metas, apenas duas atingiram o período de vigência, e, são analisadas a seguir.

Verificou-se *in loco* que o programa de gestão ambiental¹⁴ na IES está implantado, contudo, até o momento, as pequenas ações e práticas de sustentabilidade promovidas pela gestão, não estão, como menciona o documento, articuladas aos demais eixos¹⁵ que formam o pilar da Instituição. Em certa medida, predomina um modelo administrativo fragmentado e sem integração funcional, o que tem comprometido a sua atividade-fim, aliás, condição contrária ao que pensa Marcomin e Silva (2009) quando ressalta a urgência por um novo modelo de gestão,

[...] generativo, dinâmico e integrador que distingue-se absolutamente da administração tradicional clássica, burocrática, lenta, complicadora e fragmentadora. É de ressaltar aqui que a desejável integração entre ensino, pesquisa, extensão e gestão parece uma condição *sine qua non* para a inserção das questões ambientais no seio da universidade. Essa integração deverá refletir mudanças efetivas de conceitos, hábitos e práticas de gestão nos diversos níveis, da reitoria à sala de aula (Marcomin e Silva, 2009).

Além das ações descritas no PDI, identificou-se um Plano de Logística Sustentável – PLS para o período 2013-2106, que busca pôr em evidência e fomentar ações e comportamentos de sustentabilidade no âmbito da IES, promovendo práticas sustentáveis em todos os setores da Universidade. Nesse sentido, o Plano define diretrizes para gestão sustentável da IES que ensejem, entre outros:

- desenvolvimento e operacionalização de projetos socioambientais e tecnologias ambientais pelas Pró-Reitorias de Ensino, Pesquisa, Extensão e Assuntos Estudantis;
- acompanhamento e auditoria da gestão de contratos que impliquem impacto ambiental;
- captação de recursos em parceria com Núcleos de Pós-Graduação da UFS para projetos de cunho socioambiental e tecnológico;
- assessoramento dos órgãos da Universidade quanto ao cumprimento da legislação ambiental vigente;

¹⁴ No ano de 2012, um regimento interno estabeleceu, de acordo com a Resolução nº 03/2014/CONSU, Capítulo XI, Art. 195, as normas de funcionamento e estruturação do Núcleo de Gestão Ambiental.

¹⁵ Refere-se a ensino, pesquisa e extensão.

- auxiliar a Prefeitura do Campus no ordenamento das questões relacionadas a ocupação do espaço, a gestão de resíduos, a arborização, aos animais silvestres e domésticos, ao plano diretor, e a racionalização do uso dos recursos naturais (água, energia etc.);
- planejamento da capacitação dos servidores às novas rotinas relacionadas à gestão ambiental pela Gerência de Recursos Humanos;
- orientação dos órgãos administrativos e acadêmicos nas questões ambientais.

Dos 7 (sete) eixos do PLS dessa IES, dois possuem vinculação direta com a sustentabilidade ambiental: qualidade de vida no ambiente de trabalho, ecoeficiência (emissão de gases, energia, água e esgoto e resíduos). Ainda que tenha propostas interessantes, esse Plano não foi concebido pela gestão ambiental da IES. Segundo a gestora, “[...] foi feito por um assessor que estava antes da gente entrar e aí a gente não concorda muito com as metas, porque são metas utópicas.” Ela ressalta a importância, mas, “a gente refaria se não estivéssemos com outras prioridades.” A gestão ambiental possui um plano de logística, mas ele ainda não está institucionalizado.

Em termos de planejamento, essa IES tem concepção de sustentabilidade ambiental coerente, porém, não atualizada com o que se propõe e espera. Quanto aos resultados efetivamente alcançados, seria necessário realizarem-se auditorias, porquanto os relatórios de gestão pouco informam. O Relatório de Gestão de 2014 contém apenas o seguinte parágrafo: A IES¹⁶, “com a criação do Núcleo de Gestão Ambiental, reforça sua preocupação com a questão da preservação do meio ambiente, adotando práticas de reciclagem e de despejo seguro dos resíduos, com ações de conscientização desenvolvida pelo Programa IES Ambiental”.

¹⁶ Sigla da universidade substituída por IES.

CAPÍTULO V - O CURSO DE ENGENHARIA CIVIL NA IES PRIVADA SERGIPANA: VISÕES E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL.

Neste capítulo apresenta-se a análise dos aspectos atribuídos pelos sujeitos da pesquisa, no tocante as diversas formas de interpretação, para visualizar possível aproximação com o significado do conceito de sustentabilidade ambiental e como ele se manifesta no ensino de graduação da Engenharia Civil. Nessa análise, consideraram-se a importância, os desafios, as ações e as práticas de sustentabilidade centrados na visão geral do curso, incluindo professores, gestores e estudantes, visando, sobretudo, à compreensão do termo e a validação de parte dos objetivos deste trabalho acadêmico.

5.1 O Curso de Engenharia Civil

O desenvolvimento urbano do Estado de Sergipe, aliado à expansão e modernização da construção civil, tornou imperiosa a implantação de curso de Engenharia Civil que atendesse às exigências do mercado e à crescente demanda por profissionais desse segmento.

A demanda em relação a uma educação formal de qualidade, requerida pelo atual estágio de desenvolvimento do Estado, pede um profissional que, além de alto nível de conhecimento, possua capacidade crítica, seja capaz de refletir sobre a realidade e o impacto de sua atuação como agente participante da sociedade. Naturalmente que a ação consciente do profissional de Engenharia Civil constitui elemento essencial para o avanço no desenvolvimento urbano e socioambiental.

A procura por cursos de engenharia é alta não apenas no Estado, mas em todo Brasil. De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, as IES formam 40 mil engenheiros por ano, para uma demanda que passa dos 90 mil. Esse fato faz com que a procura por profissionais seja intensa e a profissão seja uma das que mais emprega.

Atualmente, torna-se necessário formar profissionais de Engenharia Civil capazes de atuar não só na execução e planejamento, mas também na condição de gestor da indústria da construção civil, e que contribua para assegurar a manutenção da biodiversidade e a promoção de um desenvolvimento consciente e fazendo da sua atuação um exercício permanente de cidadania.

Diante dessa realidade e da necessidade imediata de atender o compromisso institucional de capacitar, qualificar e desenvolver recurso humano competentes nas diversas áreas profissionais, a IES busca, com o curso de Engenharia Civil, oferecer um ensino de graduação de qualidade capaz de estabelecer elementos da conjuntura “tanto econômica e socioambiental, quanto o desenvolvimento da área de conhecimento, enfatizando a formação acadêmica e profissional voltadas para a necessidade de desenvolvimento do Estado” (PPC_PRI_2014).

O curso de Engenharia Civil¹⁷ dessa IES foi autorizado através da portaria GR Nº 061/2009, em 16 de novembro de 2009. A IES acredita que, ao propor o curso, ela avançou pedagogicamente através de uma proposta inovadora focada no desenvolvimento de competências e amparada na Lei de Diretrizes de Bases da Educação Nacional, nº. 394/96, e no Parecer CNE/CES 436/2001.

Criado com a premissa de ampliar e desenvolver o processo de conhecimento e de saberes de sua modalidade, o curso tem como objetivo principal,

[...] formar profissionais que possam refletir e criticar suas próprias atuações, sendo criativos e capazes de interagir com outros saber, aptos a atender as expectativas da opinião pública e os preceitos da ética, em tempo de globalização e, principalmente voltados para o desenvolvimento regional e transformação socioambiental (PPC_PRI_2014).

O objetivo evidencia proposta de formação que vai além da técnica, fundamentando-se numa visão holística e interdisciplinar e levando em consideração os aspectos socioambientais na execução de suas tarefas, aliás, aspecto principal desta pesquisa.

Pedagogicamente, o curso de Engenharia Civil é convergente com a diretriz da IES, ao propor prática de “*educação ao longo de toda a vida*”, conforme preconizado pela

¹⁷ É oportuno mencionar a Legislação e normas que regem o curso: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional/LDBN (Lei nº 9.394/96); Resolução CNE/CES Nº 11, de 11/03/2002 – Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia; Resolução Nº. 205, de 30/09/1971, institui o Código de Ética Profissional, através do CONFEA, usando as atribuições conferidas pela Lei nº. 5.194, de 24/12/1966; Lei Nº 5.194, de 24/12/1966, regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo ; Resolução Nº 218, de 29/06/1973. regulamenta a profissão do Engenheiro Civil pelo Sistema CONFEA/CREA; Resolução Nº1010, de 22/08/2005, dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREA, para efeito de fiscalização do exercício profissional; Resolução Nº 1.018, de 08/12/2006, dispõe sobre os procedimentos para registro das IES e das entidades de classe de profissionais de nível superior ou de profissionais técnicos de nível médio nos CREAS e da outras providências; Resolução Nº 2, de 18/06/2007, dispõe sobre a carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial; Parecer CNE/CES Nº 184/2006 estabelece a carga horária mínima dos cursos de engenharia.

UNESCO no relatório da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. Com base nesse referencial, o conhecimento tem como objetivo proporcionar visão dinâmica do mundo e capacitar o estudante para o exercício profissional em tempo de mudanças, posicionando-se de maneira crítica, reflexiva e ética diante das questões que lhe são postas.

Focado nessas premissas norteadoras, o curso promove situações de ensino e aprendizagem voltadas para a construção de conhecimento e o desenvolvimento de habilidades e competências com abordagens que buscam conexão entre a teoria e prática e a integração entre ensino, pesquisa e extensão.

Ademais, ainda que não seja o objeto central de análise, o currículo, ao descrever sua metodologia, sua abordagem teórica e suas práticas educativas, é, em larga medida, caminho para concretização da estratégia de ensino e de seus objetivos. O currículo contempla diversos campos de conhecimento, organizados em eixos estruturantes de ciências básicas, engenharias, humanas, estruturas, construção civil, hidrológica e saneamento, estradas e transportes e práticas de engenharia. A ênfase dada a partir daqui é restrita à abordagem ambiental nas disciplinas.

Para todos os eixos citados foram identificadas setenta disciplinas, porém apenas nove apresentam explícita abordagem ambiental. De modo indireto, essa abordagem fica sob a dependência dos temas transversais e sua integração com as práticas investigativas. Os temas transversais devem acompanhar as mudanças que ocorrem no mundo, enfatizando os assuntos globais e de interesse da coletividade que, naturalmente, devem ir além dos conteúdos programáticos das disciplinas. Nesse contexto, conforme preconizado no seu PPC, os temas transversais “*ampliam a ação educativa*” onde a adequação aos novos processos exigidos pelos paradigmas atuais visa promover a educação de cidadãos conscientes do seu papel na sociedade (PPC_PRI_2014).

De acordo com o documento, através da transversalidade são abordadas questões de interesse comum da coletividade. Todavia, para o curso de Engenharia Civil, a ênfase está em abordagens que envolvem, exclusivamente, questões referentes às políticas ambientais, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade.

No que tange as práticas investigativas, aliás, componente indissociável do fazer pedagógico, há interação entre teoria e prática e incentivo à construção do conhecimento. De acordo com o PPC, essas práticas são balizadas pelo seguinte enfoque: discussão da realidade

social e profissional, cuja ação busca reflexão crítica da realidade nacional e regional, do avanço tecnológico e comportamental da sociedade moderna.

A integração entre teoria e prática, fundamentada na realidade de uma área em constante evolução, constitui-se de conhecimentos teóricos, práticos e interdisciplinares e, portanto, possibilita o aluno compreender as inter-relações dos diferentes campos ou áreas de conhecimento. Agora, resta saber, se no campo empírico há sintonia entre as intenções descritas no seu projeto pedagógico e os discursos dos sujeitos dessa pesquisa.

5.2 A Sustentabilidade Ambiental

Na perspectiva da IES de iniciativa privada, promover a formação de um profissional consciente em relação ao meio ambiente, que procure soluções ecologicamente corretas traz à baila a questão ambiental e os conceitos de sustentabilidade no currículo do curso dessa Instituição. Mesmo não aparecendo de maneira explícita, os temas ambientais vão além dos conteúdos programáticos de inúmeras disciplinas e aparecem de modo transversal, como declara o Projeto Pedagógico Institucional (PPI) da IES em pauta “[...] os temas transversais ampliam a ação educativa, adequando-se aos novos processos exigidos pelos paradigmas atuais e as demandas da sociedade”. Nessa perspectiva, portanto, a sustentabilidade apresenta-se como interesse comum e integrado na coletividade.

Nesta seção, busca-se registro de conceitos e concepções de sustentabilidade. Porém, por questões éticas, alguns membros do NDE se mostraram tímidos em comentar como a sustentabilidade é tratada no curso de Engenharia Civil. Ainda que esse entrave tenha impedido aprofundamento na análise, apreende-se uma tendência de aceitação do tema. Além de evidenciar a importância da sustentabilidade, um gestor do curso confirmou que as questões ambientais aparecem em todos os cursos da Instituição de modo transversal e completou:

Olha, na verdade, não só na Engenharia Civil, mas em todos os cursos a sustentabilidade entra como eixo transversal. A gente sabe que em diversas áreas de atuação os profissionais precisam ter conhecimento não só da prática profissional, mas também o que tem a ver com questões do meio ambiente. (GC01_PRI_M)

Ao assumir posição de destaque, a sustentabilidade apresenta-se de diversas maneiras, na visão macro da transversalidade de todos os cursos da Instituição, na gestão

ambiental, e, especificamente, nas disciplinas ofertadas no curso de Engenharia Civil como mostra o relato abaixo:

A sustentabilidade hoje é foco não só da engenharia, mas de vários cursos e da própria Instituição. A gente vê isso nas ações que são desenvolvidas pela universidade. Aqui na engenharia o que nós fazemos através das disciplinas e de alguns professores, é ir além da formação técnica e estimular o aluno a pensar de forma sustentável, para que ele aplique isso na vida profissional. (GC03_PRI_F)

A visão da gestora está em consonância com o PPC da engenharia, que define como principal objetivo formar profissionais que possam refletir sobre e criticar suas próprias atuações. Nesse aspecto, reforça-se o ideário defendido por Tauchen (2007) de que as atribuições das IES serão relevantes para o sucesso da sustentabilidade, se transpuserem à preocupação de apenas dar formação técnica aos estudantes e assumirem a responsabilidade de conscientizar as pessoas da necessidade de garantir a sustentabilidade para as futuras gerações.

Eu acredito que todas as empresas e profissionais, com algumas exceções, estão ligados de alguma forma ao meio ambiente. Por exigência da legislação ou por questões de “marketing”, as empresas estão tendo que lidar com as questões ambientais. Como a sustentabilidade tem um maior destaque aqui na engenharia, nada mais certo que inserir disciplinas ou temas que levem o aluno a refletir sobre os problemas com que eles podem se deparar no futuro profissional. (P02_PRI_F)

Do depoimento acima, fica a sensação de que os impulsos para a adoção de práticas ambientalmente corretas, quando aplicados, seguem requisitos legais, sob pena de multa para quem as não pratica. É significativo que, para alguns, isso representa a ideia de responsabilidade ou obrigação legal e, para outros, comportamento responsável e ecologicamente correto, havendo, ainda, quem o observe como simples estratégia de marketing. Nesse último aspecto, pode-se pensar que as ações ambientais são também importantes para construção da imagem pública das empresas como comprometidas com o bem comum, com a crise ambiental.

É possível perceber nos trechos das entrevistas transcritos que a Instituição vê todos os cursos como meio para alavancar a sustentabilidade, porém deixa em posição relevante o curso de Engenharia Civil, posição que pode se estender também às empresas. Desse modo o professor entende que “[...] a sustentabilidade tem um destaque maior aqui na engenharia”. A preocupação com a sustentabilidade deve-se estabelecer como um bem comum à disposição de todos.

De acordo com outro gestor, a sustentabilidade aparece mais nas disciplinas “[...] que consideramos ambientalmente orientadas como matérias de construção” (GC01_PRI_F). O gestor acrescenta que “na disciplina os alunos conhecem os materiais que podem ser utilizados na execução de obras, tipo telha com papéis reciclados, paredes com garrafas pet, são muitas”. Nesse aspecto, é razoável pensar que as discussões em sala de aula podem ser decisivas, afinal embasamento teórico adquirido é fundamental para compreender os problemas e buscar soluções eficientes e ecologicamente corretas. Entretanto, o gestor faz ponderações sobre a intensificação dos temas ambientais nas disciplinas e o desinteresse dos estudantes:

[...] acredito que deveria ser mais cobrado, pois muitos alunos ainda não se interessam em nem ao menos saber qual a importância da sustentabilidade. Sem dúvida é importante, eu só acho que o tema precisa ser mais abordado e exigido para que os alunos possam ter noção, né? (GC01_PRI_F)

A questão central desse depoimento, além de revelar uma discussão sobre sustentabilidade ainda tímida no curso, apresenta um posicionamento controverso. O gestor é um agente que participa da elaboração, da concretização e, sobretudo, da aprovação dos conteúdos das disciplinas, o que o torna responsável direto por sua implantação. Além desse gestor, outros sujeitos reconhecem a importância da abordagem ambiental, porém, fazem críticas a pouca intensidade do tema nas disciplinas do curso:

Pra falar a verdade, nos cursos de Engenharia a temática ambiental está vaga. Eu tento inserir o tema não só nas disciplinas em que é obrigatória a abordagem ambiental, mas em todas as disciplinas que leciono. Trago problemas reais e faço associação com a disciplina. Em minha opinião, eles ficam satisfeitos quando enxergam situações reais. (P02_PRI_F)

Apesar do esforço particular, o professor ressalta enfaticamente empobrecimento da discussão ambiental nas disciplinas do curso de Engenharia Civil e responsabiliza a gestão do curso pela ampliação e acompanhamento das atividades. Outros depoimentos mostraram um consenso na escassez de disciplinas com abordagem ambiental no curso de Engenharia Civil, “[...] na engenharia civil acredito que poderia ter mais disciplinas da área de sustentabilidade”. (P03_PRI_F).

Nós que vamos ser engenheiros temos que ter uma visão também voltada para o meio ambiente já que geramos bastante resíduos sólidos nas construções. Agora, olha, não lembro quantas, mas não foram muitas disciplinas que falaram na engenharia e sustentabilidade ou meio ambiente.

Lembro que no início do curso teve algumas, mas depois muito pouco, tá muito fraca eu acho. Deveria ter mais disciplinas, só assim os alunos iriam ter uma visão melhor na hora do descarte de resíduos na construção civil. (A07_PRI_F)

Foram poucas as disciplinas que abordaram a sustentabilidade. Acredito deveríamos ter mais matérias discutisse sustentabilidade e educação ambiental. Agora é uma pena que um curso que pretende formar profissionais conscientes que vão trabalhar pra sociedade e interferir no meio ambiente dê mais importância às disciplinas de cálculo. (A06_PRI_F)

São posicionamentos convergentes com os dos professores. As declarações feitas nas entrevistas de que “foram poucas as disciplinas que abordaram a sustentabilidade” e “lembro que no início do curso teve algumas, mas depois muito pouco, tá muito fraca eu acho”, reafirmam o empobrecimento e a falta de clareza nas discussões ambientais nas disciplinas do curso. Essa condição apresentada, em alguma medida, “coloca em xeque” o que consta no PPI e na afirmação de um do (GC02_PRI_F), quando declara que “em todas as engenharias a sustentabilidade entra como eixo transversal”.

A ênfase dada a disciplinas de cálculo remete a um currículo tradicional, com base acadêmica e tecnicista. É oportuno mencionar as ponderações feitas por Pinto et al (2010) quando observam que a formação do engenheiro tem sofrido diversas alterações tentando superar um profissional *expert* em cálculos, para implementar no futuro engenheiro um profissional cidadão, consciente do seu papel na sociedade e no meio ambiente.

A baixa incidência da abordagem ambiental sugere, no depoimento abaixo, uma disciplina voltada apenas para abordagem ambiental. Todavia, sabe-se que Política Nacional de Educação Ambiental¹⁸ (PNEA), estabelece a não implantação de uma disciplina específica, apenas propõe a incorporação dessa abordagem de maneira transversal.

Ah, com certeza é importante. Olha, até poderia na grade ter uma disciplina voltada só para esse tema, agora prática e não teórica. Eu sei que é importante pra nossa formação a sustentabilidade, a consciência ambiental, mas aqui no curso a gente não tem muito incentivo. *Pra* nossa formação é muito bom, já que daqui a pouco vão estar em nossas mãos vários projetos, tanto pra fazer como para executar. (A02_PRI_M)

¹⁸ A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) – Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999 (Da Educação Ambiental no Ensino Formal), determina que: A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

§ 1º A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino.

Ao mencionar que “no curso a gente não tem muito incentivo”, o aluno diverge do (GC03_PRI_F) quando ele afirma que “Aqui no curso o que a gente faz é, através das disciplinas e de alguns professores estimular o aluno a pensar de forma sustentável e aplicar isso na sua vida profissional”. Esse contraponto releva tensões na visão do gestor e do aluno no tocante à aplicação da sustentabilidade no curso.

Entre as concepções de sustentabilidade, se enfatizam a valorização do ambiente e utilização consciente dos recursos naturais como preocupação com às gerações futuras, que, aliás, são aspectos próprios do desenvolvimento sustentável. As definições dadas remetem à proposta de harmonia e integração entre os seres humanos e a natureza e, sobretudo, uma ideia implícita de que o desenvolvimento não se pode manter com base na degradação dos recursos naturais.

Em minha opinião é imprescindível a utilização consciente dos recursos naturais para o um equilibrado desenvolvimento da humanidade. Na nossa área temos que buscar tecnologias para reaproveitar resíduos e causar menos impacto ambiental possível. (P02_PRI_F)

[...] é utilizar o meio ambiente como forma de desenvolvimento com respeito para que todos tenham direito a um meio ambiente saudável e disponível para gerações futuras. (P03_PRI_F)

Em minha opinião a sustentabilidade está relacionada ao desenvolvimento econômico, social e material sem agredir o meio ambiente. É usar os recursos naturais de forma consciente para que eles se mantenham no futuro. (P04_PRI_M)

A sustentabilidade ambiental está sujeita as diferentes perspectivas e visões, entretanto, até aqui, é consensual a ideia de que o avanço das atividades econômicas e a intensidade com que se têm explorado os recursos naturais, são os principais responsáveis pelos impactos ambientais, fato que reforça a ideia de uma atuação humana predatória. Percebe-se nos depoimentos a busca por um desenvolvimento qualitativo e a conscientização do próprio ser humano enquanto agente predador. Além disso, há de se ressaltar um encadeamento entre atividade econômica, meio ambiente e qualidade de vida. As concepções externadas apontam para a forte influência do tema no desenvolvimento econômico e o bem-estar da sociedade.

Pra mim sustentabilidade ambiental é o progresso responsável, o desenvolvimento econômico planejado já que retiramos nossa matéria-prima dos recursos naturais, ai se a gente não preservar não estamos garantindo uma boa qualidade de vida para as gerações futuras. (A01_PRI_M)

Sustentabilidade é o desenvolvimento econômico consciente. É não agredir o meio ambiente para que no futuro a sociedade não tenha mais complicações. Acho que no nosso caso é trabalhar com uma matéria-prima sustentável e diminuir a poluição, é isso. (A02_PRI_M)

Existe semelhança entre os discursos, condição que remete a uma concepção massificada de sustentabilidade que coloca em foco o manejo e o remanejamento dos recursos naturais. Até aqui, apresenta-se como discurso peculiar dos profissionais e estudantes de engenharia.

É o seguinte, consumir e retirar os recursos naturais pensando mais no meio ambiente. A gente tem que reduzir e reutilizar materiais. E isso ai é muito diferente do que acontece hoje , apenas retirando, usando e explorando, causando danos a todo mundo. (A05_PRI_M)

O termo sustentabilidade está relacionado a boas ações e o uso de estratégias “ecologicamente corretas” que reusem e não degradem. Para mim é o bom uso dos recursos naturais existentes. (A04_PRI_F)

A compreensão do “ecologicamente correto”, embora permita um alargamento na discussão, direciona o olhar do aluno apenas para a boa utilização dos recursos naturais. É oportuno ressaltar que o ecologicamente correto ultrapassa essa concepção. Devem-se colocar em prática os discursos, reunir esforços na proteção ao meio ambiente, propor novas ideias e ter atitude. Em suma, é empenhar-se na melhoria das condições ambientais da sociedade, trabalhar em prol de ações sustentáveis, e, sobretudo, da conscientização de pessoas.

Eu sei que é um termo muito amplo. A Sustentabilidade envolve muito além do simples uso racional dos recursos naturais né? Envolve também a comportamento da sociedade. O que eu acho é que a sociedade tem que se envolver mais com a questão ambiental, pelo menos nas atitudes e na conscientização, para não prejudicar as próximas pessoas que virão. Isso só vai acontecer se as pessoas tiverem consciência do mal que elas fazem hoje. (A03_PRI_M)

A fala transcrita não apresenta uma concepção formada de sustentabilidade. Considera, porém, simplista a compreensão que relaciona a sustentabilidade apenas ao uso racional dos recursos naturais e, pressupõe que sua consecução está condicionada à uma mudança de comportamento da sociedade. Ainda que não esteja clara a ideia de

comportamento, o aluno faz menção a uma sociedade que não avança quanto às questões ambientais, mas potencialmente promissora no processo conscientização ambiental.

Há, ainda, uma concepção de sustentabilidade ambiental diretamente associada ao crescimento populacional. Sabe-se que o crescimento populacional é um dos responsáveis pelos problemas ambientais da atualidade. Na medida em que ele avança, maiores as dificuldades de harmonia com o meio ambiente. O aluno de engenharia acredita, contudo, que “[...] que a sustentabilidade ambiental seja um meio de unir as necessidades do crescimento populacional com o mínimo de agressão possível ao meio ambiente.” (A06_PRI_F)

Ao ressaltar que a sustentabilidade ambiental deve ser um meio para harmonizar o crescimento populacional e meio ambiente, o aluno não parece sugerir que a solução, como quer alguns estudiosos, esteja vinculada à redução do crescimento, mas sim, que o consumo consciente constitui caminho para uma relação equilibrada entre população e meio ambiente.

O conjunto dos depoimentos até aqui analisados, permite construir uma tipologia das visões e concepções de sustentabilidade ambiental, existentes entre os gestores professores e alunos do curso de Engenharia Civil da IES privada. Temos assim:

Quadro 8 - Síntese dos Depoimentos de Gestores, Professores e Alunos Sobre Sustentabilidade Ambiental.

Categoria – A Sustentabilidade Ambiental		
IES (Categoria)	Sujeitos	(Síntese dos Depoimentos)
Privada	GC02_PRI_F	Olha, na verdade, não só na engenharia civil, mas em todos os cursos a sustentabilidade entra como eixo transversal.
Privada	GC03_PRI_F	A sustentabilidade hoje é foco não só da engenharia, mas de vários cursos e da própria Instituição.
Privada	P02_PRI_F	Por exigência da legislação ou por questões de “marketing”, as empresas estão tendo que lidar com as questões ambientais.
Privada	GC01_PRI_F	Sem dúvida é importante, eu só acho que o tema precisa ser mais abordado e exigido para que os alunos possam ter noção.
Privada	P02_PRI_F	Pra falar a verdade, nos cursos de Engenharia a temática ambiental está vaga.
Privada	A07_PRI_F	Lembro que no início do curso teve algumas, mas depois muito pouco, ta muito fraca eu acho.
Privada	A06_PRI_F	Foram poucas as disciplinas que abordaram a sustentabilidade. Acredito deveríamos ter mais matérias discutisse sustentabilidade e educação ambiental.
Privada	A02_PRI_M	Eu sei que é importante pra nossa formação a sustentabilidade, a consciência ambiental, mas aqui no curso a gente não tem muito incentivo.
Privada	P02_PRI_F	Em minha opinião é a utilização dos recursos naturais consciente para o um equilibrado desenvolvimento da humanidade

Privada	P03_PRI_F	É utilizar o meio ambiente como forma de desenvolvimento com respeito para que todos tenham direito a um meio ambiente saudável e disponível para gerações futuras.
Privada	P04_PRI_M	Em minha opinião a sustentabilidade está relacionada ao desenvolvimento econômico, social e material sem agredir o meio ambiente.
Privada	A01_PRI_M	Pra mim sustentabilidade ambiental é o progresso responsável, o desenvolvimento econômico planejado.
Privada	A02_PRI_M	Sustentabilidade é o desenvolvimento econômico consciente.
Privada	A05_PRI_M	Consumir e retirar os recursos naturais pensando no meio ambiente. A gente tem que reduzir e reutilizar materiais.
Privada	A04_PRI_F	O termo sustentabilidade está relacionado a boas ações e o uso de estratégias ecologicamente corretas que reusem e não degradem.
Privada	A03_PRI_M	Eu sei que é um termo muito amplo. A Sustentabilidade envolve muito além do simples uso racional dos recursos naturais. Envolve também a comportamento da sociedade
Privada	A06_PRI_F	A sustentabilidade ambiental seja um meio de unir as necessidades do crescimento populacional com o mínimo de agressão possível ao meio ambiente.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos fragmentos das entrevistas.

Com base nos depoimentos, as questões relativas à sustentabilidade estão alojadas na gestão ambiental da IES e na visão macro da transversalidade de todos os seus cursos. Para a realidade da Engenharia Civil, que assume como parte do seu objetivo compromisso com uma formação crítica e reflexiva no que diz respeito os aspectos ambientais, sua abordagem deve ser intensificada. Mesmo com ampla aceitação, o caráter transitório das escassas discussões faz com que as ações e as práticas se restrinjam a retórica e a expressões e discursos, comprovadamente, vazios de conteúdo.

É razoável pensar que a integração e a abordagem ambiental no curso e nas disciplinas é condição meramente política que cumpre apenas os requisitos legais. Além disso, alguns docentes não possuem competência para discutir as questões ambientais em sala de aula. Essa afirmação, ainda que não seja suficientemente decisiva, emerge do depoimento de um gestor ao relatar que “[...] a gente não garante que o tema será abordado como deveria, percebo que os professores não têm tanto conhecimento sobre o assunto, eu acredito que deveria ter uma maior cobrança, ou talvez maiores incentivos para o estudo do tema” (GC01_PRI_F). Evidencia-se a ausência de políticas de qualificação docente e investimentos em pesquisa que ampliem a reflexão sobre o tema sustentabilidade no âmbito universitário.

Ainda que existam pequenos pontos de contradição, a similaridade na maioria dos discursos mostra empobrecimento da discussão ambiental no curso e em sua matriz curricular, aliás, tradicional e com base tecnicista. A ideia de uma formação que vai além da tradicional,

tecnicista, para que entre em consonância com a política de ensino, ao “fundamentar-se em um processo educativo que visa favorecer o desenvolvimento de profissionais capacitados para atenderem as necessidades e expectativas do mercado de trabalho e da sociedade” (PPC_PRI_2014), deve considerar os fatores socioambientais no desenvolvimento de suas atividades.

A concepção de sustentabilidade sugere dar sustentação aos recursos naturais, colocando em foco seu manejo e remanejamento, todavia persiste a ambiguidade e a sensação de um conceito inexato. Os pontos de vista propõem a continuidade do desenvolvimento econômico com preservação dos recursos naturais por meio de tecnologias mais eficientes, noção ideal para o setor da construção civil, que, certamente, não dará conta do problema. O que se depreende na maioria dos depoimentos é uma visão de sustentabilidade que abrange apenas o seu viés econômico.

5.3 Formação em Engenharia

A relevância das atividades desenvolvidas pelos profissionais da Engenharia Civil, sobretudo na área de construção, atualmente vem sendo objeto de crescente atenção por parte da sociedade. A limitação dos recursos naturais, a falha no descarte de resíduos, como referido anteriormente, eleva a exigência por profissionais com competência para identificar e solucionar os problemas ambientais. Apesar do aparente descaso, acredita-se que esse profissional está ciente do seu papel na sociedade e para com o meio ambiente e reconhece que é responsável pelos impactos negativos oriundos das suas atividades.

Na verdade, é uma obrigação a sustentabilidade fazer parte da formação do engenheiro. Essa discussão é importante porque querendo ou não somos responsáveis pelos problemas ambientais que enfrentamos hoje, claro que em função do crescimento populacional e do crescimento da cidade. Mas o importante é que os alunos que estamos formando saibam trabalhar com desenvolvimento urbano de maneira mais sustentável e trabalhem com técnicas construtivas mais ecológicas economizando os recursos. (P03_PRI_F)

De início, pode-se afirmar que reconhecer a responsabilidade pelos impactos ambientais é, em alguma medida, um reflexo de conscientização. A fala acima traz considerações relevantes sobre crescimento populacional, o que não representa mudança positiva, constitui antes, por si só, fator agravante, porquanto aumenta o impacto no ambiente. A crítica ao modelo de crescimento urbano vigente reflete a concepção de expansão urbana

desordenada e sem planejamento. Contudo, o que parece estar no centro dessa reflexão não é apenas o crescimento desordenado, mas a possibilidade de expansão com preservação. Para que os impactos gerados com o crescimento urbano sejam solucionados, o professor atribui à formação dos novos engenheiros a responsabilidade pela elaboração projetos que considerem os múltiplos aspectos ambientais.

Há, também, o entendimento de que, ao atribuir a sustentabilidade exclusivamente como decorrência da prática profissional, trata-se com negligência as atitudes pessoais, que se devem levar em conta na trajetória acadêmica como determinantes na formação do engenheiro sustentável.

Bom, eu diria que não só agrega valor profissional, mas pessoal também. Os alunos vão passar a pensar mais na natureza, na valorização do meio ambiente que muitas vezes é esquecida ate mesmo na casa deles. Eles não conseguem observar os riscos que eles e outras pessoas correm com o consumo excessivo de água, de energia, de produtos industrializados, e o descarte do lixo também né? No caso profissional, eles vão pensar mais na possibilidade de usar materiais reciclados, deixando de lado o “preconceito cultural” que muitas vezes existe. (P01_PRI_F)

A formação em destaque pode, em larga medida, influenciar hábitos e contribuir para uma mudança comportamental, com redução de impactos negativos decorrentes da atuação no presente. Naturalmente essa concepção aproxima-se do conceito de desenvolvimento sustentável, ao propor ações individuais que atendam às necessidades atuais, sem comprometer os recursos das futuras gerações.

No que tange ao aspecto profissional, há reconhecimento do entrevistado do “preconceito cultural” na utilização de materiais reciclados, que, no entanto, pode levar a outra perspectiva de análise, o consumidor. Para esse sujeito, levanta-se como hipótese a ausência de conhecimento técnico. Hoje os materiais reciclados são postos no mercado somente quando fiscalizados e submetidos a rigoroso controle de qualidade. Na questão profissional parece persistirem conservadorismo, profissionais acostumados às tradicionais técnicas construtivas que se opõem às alternativas ambientalmente corretas.

Além da evidente importância que a sustentabilidade tem assumido na formação do novo engenheiro, o comportamento profissional aparece como objeto de análise.

Claro, indiscutivelmente. O conceito sustentabilidade deve ser levado muito em conta na formação de qualquer aluno. É nessa fase que se forma o caráter profissional e se consolida o conhecimento. E também quando o aluno tem uma visão sustentável desenvolvida, ele fica preparado para planejar e executar obras dentro dos padrões exigidos pelo mercado, pela

sociedade e pela natureza. Eu acredito que aqui na (instituição) muitos sabem da importância, mas não percebo uma abordagem clara em relação à sustentabilidade no curso. (P04_PRI_M)

A formação do caráter profissional não se apresenta como exclusividade dos futuros engenheiros. O caráter descrito no depoimento acima sugere a virtude de se aplicar conduta adequada e correta em qualquer atividade profissional. Nesse sentido, é razoável pensar que profissionais com virtudes respeitam normas e legislação e são flexíveis no atendimento às demandas emergentes da sustentabilidade. Em última análise, persiste a visão de uma discussão relevante, porém pobre que não atinge seu objetivo no curso.

Para além de uma obrigação ética, a emergente busca por profissionais ambientalmente orientados se apresenta como um diferencial competitivo.

Pra nossa formação é importantíssimo, não só pela necessidade do aluno entender que os recursos naturais são finitos e merecem atenção no seu uso, mas também pelo fato de que cada vez mais o mercado busca se encaixar na sustentabilidade. Com certeza vai procurar profissionais com esse conhecimento. (A03_PRI_M)

A menção do aluno acima aponta para necessidade de profissional sustentável, até como condição indispensável para a inserção no mercado de trabalho.

Para que a formação dos alunos de engenharia dessa IES se aproxime do que determina o parecer CNE/CES/nº 1.362¹⁹ muitas barreiras precisam ser transpostas, entre outras, o fortalecimento da discussão ambiental nas ementas das disciplinas, o cumprimento do que determina esse documento institucional e o estímulo a pesquisas que ampliem a reflexão sobre o tema, como se observa nesse relato: [...] a mudança de algumas ementas e cobrar dos professores a obrigação de lecionar o tema. A gente sabe que pelo calendário vários professores deixam de ministrar determinados assuntos. (GC01_PRI_F)

O reconhecimento do empobrecimento da abordagem ambiental, muito presente, aliás, em relatos anteriores, sugere mudanças no conteúdo curricular. Entretanto, ainda que esse fortalecimento seja efetivado, faz-se presente, ainda, a crença de que é o professor quem determina a incidência dessa temática. Essa condição reforçaria o ideário defendido por Lopes e Pedrosa (2014), quando afirmam que a incidência da abordagem ambiental nas disciplinas

¹⁹ O perfil dos egressos de um curso de engenharia compreenderá uma sólida formação técnico-científica e profissional geral que lhe permita ser capaz de absorver e desenvolver novas tecnologias, ensejando sua atuação crítica e criativa na identificação e solução de problemas, com observância dos aspectos políticos, sociais, econômicos, ambientais e culturais, a partir de uma visão ética e humanística. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1362.pdf>. Acessado em 09 de fevereiro de 2016.

depende da atitude do professor. Contudo, a obrigatoriedade do cumprimento do calendário semestral, repleto de eventos institucionais, próprios da universidade, coloca a discussão ambiental em segundo plano. Ao negligenciar as discussões ambientais, o professor, que não é um educador ambiental, direciona o conteúdo a fim de atender exclusivamente as necessidades específicas da atuação do engenheiro no mercado de trabalho, reproduzindo, assim, o que interessa a esse sistema.

A responsabilidade pela formação de um profissional consciente não aparece como exclusividade da Educação Superior. A abordagem ambiental deve ser componente educativo essencial em todas as etapas da educação formal, como esclarece a Portaria MEC/678 ao determinar que a educação escolar deve contemplar a abordagem ambiental em todo o currículo e em diferentes níveis e modalidades de ensino.

Para mim, os desafios na formação dos alunos com consciência ambiental têm influência na educação básica. Os alunos iniciam o curso com uma base ambiental muito fraca, dessa forma a universidade tem que atuar com mais força. A não ser que o ensino básico fosse de mais qualidade nesse aspecto. Também vejo que não há muito estímulo dos nossos alunos em pesquisa científica nessa área. Muitos alunos de engenharia acreditam que a formação do engenheiro serve unicamente para o mercado de trabalho na área de projetos e obras. Essa também é uma grande dificuldade. (GC02_PRI_F)

Sabe-se que, em âmbito educacional, a preocupação com o tema ganhou força com a aprovação da Lei nº 9.795, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Entre inúmeras premissas, o documento declara que a educação ambiental deverá ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino. Contudo, apesar dessa imposição, o relato do gestor acima coloca em xeque a sua efetividade, sobretudo ao mencionar que “os alunos iniciam no curso com uma base ambiental muito fraca”. É razoável pensar-se, como expresso no depoimento acima, que o desenvolvimento da consciência ambiental para ser efetiva deve ter início na educação básica²⁰.

Ao focar exclusivamente a prática profissional, o aluno negligência componente importante no ensino, a pesquisa científica. Não há indícios que apontem os motivos para essa

²⁰ A Educação Básica, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB - 9.394/96), passou a ser estruturada por etapas e modalidades de ensino, englobando a Educação Infantil, o Ensino Fundamental obrigatório de nove anos e o Ensino Médio.

rejeição. Contudo, como referido anteriormente, um gestor²¹ declara não existir incentivo para o estudo do tema, e reporta que “[...] os professores não tem tanto conhecimento sobre o assunto”. Ainda que esse fato não seja suficientemente decisivo, nota-se que boa parte dos professores²² não tem formação específica na área de Engenharia Civil. Essa condição, em alguma medida, pode comprometer propostas de pesquisas que tratem da engenharia, educação e sustentabilidade. Independentemente desse cenário, percebe-se que as ações e práticas sustentáveis, quando aplicadas, são decisivas para remoção do estigma posto novamente à engenharia, o de vilão ambiental.

Nós sabemos que hoje um dos setores que mais poluem é o da construção civil, criar essa consciência nos engenheiros civis é um grande desafio. Isso deve ser massificado durante a graduação, e os cursos de engenharia civil devem estar interligados a outros cursos para criar linhas de pesquisa e estudo dentro da universidade que abordem a sustentabilidade. (GC03_PRI_F)

Além da concepção da engenharia como vilão ambiental, os dois últimos gestores²³ apontam para o pouco investimento em pesquisa científica. A partir desses depoimentos, é razoável pensar que o ensino no curso de Engenharia Civil tem como base a transmissão oral de informação. O que parece central é a ideia de um conhecimento incompleto, porém, necessário ao bom exercício profissional. A condição até aqui apresentada, além de evidenciar a deficiência na relação ensino e pesquisa, leva a crer que a formação do aluno de Engenharia Civil, em alguma medida, apresenta inconsistência com o que está contida em seu PPC. Afinal, o documento prescreve que os engenheiros civis formados por essa Instituição poderão “atuar em atividades de pesquisa, buscando a sua interatividade entre os conteúdos teóricos para a construção de novos saberes e competências” (PPC_PRI, 2014). Em verdade, basear o ensino apenas na transmissão oral de informação fortalece a atitude passiva do aluno, inibindo iniciativa para pesquisa científica, que, por propiciar a construção de novos conhecimentos, apresenta-se como componente importante, imprescindível mesmo, do processo de formação.

²¹ Ao mencionar sobre como a sustentabilidade é tratada no curso o gestor 01 afirma em seu depoimento que percebo que “[...] os professores não tem tanto conhecimento sobre o assunto, eu acredito que deveria ter uma maior cobrança, ou talvez maiores incentivos para o estudo do tema”.

²² Conclusão tirada a partir verificação do currículo dos professores mencionados no website do curso.

²³ O gestor 03 comenta que “[...] os cursos de engenharia civil devem estar interligados a outros cursos para criar linhas de pesquisa e estudo dentro da universidade que abordem a sustentabilidade”. O gestor 02 comenta que “Também vejo que não há muito estímulo dos nossos alunos em pesquisa científica nessa área”.

As barreiras na formação dos alunos de engenharia apresentam similaridades em alguns depoimentos analisados anteriormente. Problemas na estrutura das ementas, planejamento e sua aplicação, reforçam as falhas na abordagem ambiental no contexto da educação, “isso demonstra que o problema está na estrutura das ementas e planejamento das disciplinas desde o ensino fundamental até os cursos superiores, que acabam formando profissionais com pouca ou nenhuma educação ambiental.” (P04_PRI_M)

É consensual a necessidade reestruturação das ementas e do planejamento das disciplinas. Porém, apesar do aparente consenso, da forma que se expressa nos depoimentos, pode-se considerar uma concepção simplista do problema, condição que omite, aliás, outros vetores de análise. Nessa direção, a reestruturação das ementas e o planejamento das disciplinas não são suficientes para resolver os problemas da abordagem ambiental no quadro da educação. Mais uma vez está implícita a concepção de que as leis fundamentam a obrigatoriedade dessa abordagem em todos os níveis da educação, sem garantia, no entanto, de sua aplicabilidade.

Em verdade, a IES não poderá ser a única protagonista, espera-se, porém, que, mesmo parcialmente, ela cumpra as atribuições que a ela são impetradas. Já do curso de engenharia, espera-se o cumprimento do que propõe e determina o seu Projeto Pedagógico.

Enquanto os gestores e professores direcionam a responsabilidade pela formação do profissional sustentável a todos os níveis de ensino, os alunos apontam aspectos inerentes à própria instituição e ao planejamento das disciplinas do curso. Dentre os aspectos mais significativos, fazem-se presentes o excesso das disciplinas técnicas, a falta de incentivo à pesquisa e as lacunas em práticas de extensão que relacionem a teoria e a prática.

Os excessos de disciplinas de cálculo e muitas outras sem importância para nossa formação, o desinteresse do aluno pelo pensamento voltado para sustentabilidade. Eu percebo que as disciplinas não incentivam o aluno a estudar ou pesquisar o tema. (A02_PRI_M)

Muito embora o aluno acima não tenha autoridade para discorrer sobre qual a influência que as disciplinas, que o mesmo julga, “*sem importância*” possam ter em sua formação, constata-se, novamente, a presença marcante das disciplinas de cálculo e a falta de incentivo para pesquisa. Ainda que as disciplinas de cálculo nos cursos de engenharia sejam objeto de questionamento, por seu alto índice de reprovação, elas devem fazer parte da construção profissional do futuro engenheiro. A conexão existente, portanto, entre a tímida

abordagem e a atitude passiva do professor e do aluno, em tempo algum, colocará as disciplinas voltadas a sustentabilidade numa posição de destaque.

Alguns colegas acham que nosso curso deveria aumentar os créditos nas disciplinas que tratam da sustentabilidade como no caso a de resíduos, mas o que acontece de verdade é o pouco interesse dos alunos pelo tema. Outra coisa é que as universidades dão mais atenção à sustentabilidade nos cursos de Engenharia Ambiental. (A01_PRI_M)

Diante do contexto apresentado, pode-se afirmar que a ampliação de créditos ou quantidade das disciplinas, não resolverá os problemas mencionados. Mesmo não tendo uma resposta suficientemente decisiva, é oportuno refletir sobre a responsabilidade pelo “*pouco interesse dos alunos pelo tema*”. A concepção implícita de professores e alunos de que a formação deve exclusivamente atender a necessidades específicas do mercado e ser subserviente ao modelo econômico, estreita a relação entre a motivação em ensinar dos professores e ausência de motivação dos alunos em aprender as temáticas ambientais.

É natural que para um curso de Engenharia Ambiental essa abordagem seja mais consistente. Afinal, o objetivo desse curso é formar profissionais com capacidade para atuar na problemática ambiental, que possam detectar e apresentar soluções relacionadas à preservação dos recursos naturais, e à prevenção da poluição. (PPC_PRI_2014).

Com essa nova formação se espera atenuar as causas e efeitos de uma engenharia que leva em consideração apenas os aspectos econômicos.

[...] o que acontece é que muitas empresas de Engenharia Civil não tem essa cultura e esse rigor com o meio ambiente. O maior desafio é que muitas vezes um planejamento de obra não leva em consideração a sustentabilidade, um certo material sustentável não tem um estoque favorável e compatível com a necessidade da obra, ou esse material tem um custo elevado que inviabiliza a obra, por isso não é utilizado. (GC01_PRI_F)

Pesquisa sobre percepções e práticas de responsabilidade social nas empresas de construção civil em Aracaju-Sergipe trouxe dados que, em alguma medida, corroboram com a visão da gestora. Embora a responsabilidade social empresarial envolva todo grupo de relacionamento²⁴, não se podem negar as aproximações com a sustentabilidade, sobretudo no que tange às questões relacionadas com o meio ambiente.

²⁴ Os stakeholders são os públicos de interesse de uma organização. São as partes interessadas e envolvidas voluntária ou involuntariamente com a mesma, onde há um objetivo específico e relacionamento, trazendo benefícios para ambas as partes.

De acordo com o resultado da pesquisa, pode-se observar que a adesão a ações e práticas ambientalmente corretas na construção civil interfere na lucratividade da empresa e, dependendo da forma de sua aplicação, encarece o valor do projeto ou empreendimento. É o consumidor, portanto, quem vai pagar qualquer decisão que privilegie o meio ambiente. Na visão dos empresários do ramo prevalece à busca da lucratividade, não havendo resposta por produtos ou serviços sem competitividade econômica.

Essa visão de lucro aparece no entendimento de um aluno, quando ele ao relatar que “[...] eu vejo que não é viável tomar decisão pensando no lado sustentável, pelo menos no meu estágio temos prazos curtos e sempre temos que reduzir custos para ter mais lucro.” (A07_PRI_F)

E ainda,

O capitalismo “a visão do lucro” o engenheiro é formado e preparado para construir com qualidade, eficiência e economia, a economia acima de qualquer coisa, inclusive ser negligente diante de algumas necessidades. Eu percebo que economizar e não fazer da forma correta quando trata do meio ambiente, e outra situação é o governo e os órgãos responsáveis que parece não fiscalizar as atividades da engenharia. (A01_PRI_M)

[...] o principal desafio da engenharia é tornar o investimento em sustentabilidade e meio ambiente algo rentável para que os empresários se empenhem mais em investir no meio ambiente, o problema é que os empresários são capitalistas e visam só a lucratividade. (A03_PRI_M)

Tanto na pesquisa realizada por Santana (2009) quanto nos depoimentos colhidos através dos sujeitos desta pesquisa, há consenso que reafirma a sustentabilidade ambiental colocada em segundo plano no setor no setor da construção civil.

O **Quadro 9** apresenta síntese dos depoimentos dados por gestores, professores e alunos do curso de Engenharia Civil na IES privada sobre formação com base na sustentabilidade ambiental.

Quadro 9 - Síntese dos Depoimentos de Gestores, Professores e Alunos Sobre Formação.

Categoria – Formação		
IES (Categoria)	Sujeitos	(Síntese dos Depoimentos)
Privada	P03_PRI_F	Na verdade, é uma obrigação a sustentabilidade fazer parte da formação do engenheiro. Essa discussão é importante porque querendo ou não somos responsáveis pelos problemas ambientais que enfrentamos hoje.
Privada	P01_PRI_F	Bom, eu diria que não só agrega valor profissional, mas pessoal também. O aluno vai passar a pensar mais na natureza, na

		valorização do meio ambiente que muitas vezes é esquecida até mesmo na casa deles.
Privada	P04_PRI_M	O conceito Sustentabilidade deve ser levado muito em conta na formação de qualquer aluno. É nesta fase que se forma o caráter profissional e consolida o conhecimento
Privada	A03_PRI_M	O mercado busca se encaixar na sustentabilidade. Com certeza vai procurar profissionais com esse conhecimento.
Privada	GC02_PRI_F	Para mim os desafios na formação dos alunos com consciente ambiental têm influencia na educação básica. Os alunos iniciam no curso com uma base ambiental muito fraca, dessa forma a universidade tem que atuar com mais força.
Privada	GC03_PRI_F	Isso deve ser massificado durante a graduação, e os cursos de engenharia civil deve estar interligado a outros cursos para criar linhas de pesquisa e estudo dentro da universidade que abordem a sustentabilidade.
Privada	P04_PRI_M	Isso demonstra que o problema está na estrutura das ementas e planejamento das disciplinas desde o ensino fundamental até os cursos superiores, que acabam formando profissionais com pouca ou nenhuma educação ambiental.
Privada	A02_PRI_M	Os excessos de disciplinas de cálculo e muitas outras sem importância para nossa formação, o desinteresse do aluno pelo pensamento voltado para sustentabilidade.
Privada	A01_PRI_M	Alguns colegas acham nosso curso deveria aumentar os créditos nas disciplinas que tratam da sustentabilidade como no caso a de resíduos, mas o que acontece de verdade e o pouco interesse dos alunos pelo tema.
Privada	GC01_PRI_M	O que acontece é que muitas empresas de engenharia civil não tem essa cultura e esse rigor com o meio ambiente
Privada	A01_PRI_M	O capitalismo “a visão do lucro” o engenheiro é formado e preparado para construir com qualidade, eficiência e economia, a economia acima de qualquer coisa, inclusive ser negligente diante de algumas necessidades.
Privada	A03_PRI_M	O principal desafio da engenharia é tornar o investimento em sustentabilidade e meio ambiente algo rentável para que os empresários se empenhem mais em investir no meio ambiente, o problema é que os empresários são capitalistas e visam só à lucratividade.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos fragmentos das entrevistas.

Ressalte-se que os impactos ambientais produzidos pela cadeia produtiva da construção civil elevam a exigência por profissionais com competência para identificar, minimizar e solucionar esses impactos. Os sujeitos da pesquisa reconhecem que são responsáveis diretos pelos impactos negativos provenientes de suas atuais e futuras atividades. Além disso, atribuem, de maneira implícita, à engenharia o estigma de vilão ambiental. Esse reconhecimento é, por certo, algo bom, mas, será que a formação oferecida pelo curso tem contribuído para o desenvolvimento um engenheiro sustentável?

Naturalmente que o discurso não se traduz em práticas. Tomando por base os depoimentos analisados, inúmeras variáveis colocam a sustentabilidade ambiental em segundo plano. A formação possui base tecnicista e reproduz, em larga medida, o que interessa ao sistema econômico. Parece óbvio que as ponderações feitas por Pinto *et al*²⁵ (2010) não se aplicam ao curso da IES privada. Outro aspecto relevante é que a responsabilidade pela formação de profissionais com consciência ambiental não aparece como exclusividade do ensino superior. A apropriação de portarias²⁶ e leis²⁷ distanciam os professores da responsabilidade.

Enquanto alguns docentes direcionam a responsabilidade pela formação do profissional sustentável à educação ao longo da vida, os discentes apontam problemas na estrutura das ementas, no planejamento e sua aplicação efetiva. Deve-se ponderar que o curso, em sua totalidade é reflexo do que acontece lá fora. Suas políticas se aproximam da realidade do setor em que a busca pelo desenvolvimento econômico cria bens de consumo para alimentar o capitalismo e as desigualdades ambientais. Os entraves dessa formação estão fora da universidade. Persiste uma cultura estabelecida de mercado e de uma sociedade não ecológica, ficando para as instituições de ensino a difícil tarefa de remar contra a corrente e mudar esse paradigma.

5.4 Práticas de Sustentabilidade

De acordo com o seu PPC, as atividades práticas desenvolvidas pelo curso estão fundamentadas na resolução do CES/CNE nº 3/2007²⁸. Como explicitado no seu Art. 2º em que “cabe as Instituições de Ensino Superior, respeitado o mínimo de duzentos dias letivos de trabalho acadêmico efetivo, a definição da duração da atividade acadêmica efetivo, a definição da duração de atividade acadêmica ou de trabalho discente efetivo que compreenderá”, dentre muitas, especialmente, as Atividades Práticas Supervisionadas – APS.

²⁵ Os autores ressaltam que a formação do engenheiro tem sofrido diversas alterações, tentando superar um profissional *expert* em cálculos, para formar profissionais cidadãos, conscientes do seu papel na sociedade e para com o meio ambiente

²⁶ MEC/678 - A portaria esclarece que a educação escolar deve contemplar a abordagem ambiental em todo currículo e em diferentes níveis e modalidades de ensino.

²⁷ Lei nº 9.795 - institui a Política Nacional de Educação Ambiental. O documento declara que a educação ambiental deverá ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino.

²⁸ Dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula, e dá outras providências. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces003_07.pdf acessado em 24 de fevereiro de 2016.

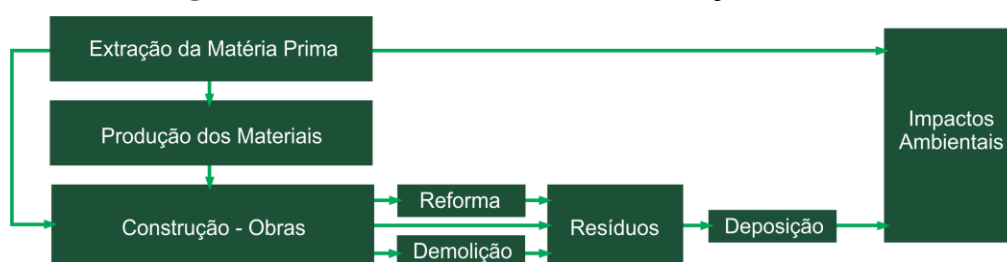
Em consonância com a legislação, a IES normatizou em fevereiro de 2009, através de uma Portaria Interna, as APS. Ela contempla o desenvolvimento de atividades acadêmicas sob orientação e supervisão docente em horários e espaços diferentes dos encontros presenciais. Visitas técnicas supervisionadas, aulas práticas em campo ou laboratório, estudo de caso, pesquisa e seminários estão entre essas atividades.

As APS estão incluídas no curso como componente do trabalho acadêmico, inseridas nos Planos Integrados de Trabalho - PIT pelos professores e submetidas à apreciação do NDE e da coordenação do Curso, a quem compete o acompanhamento de seu desenvolvimento. Tem-se, portanto, proposta pedagógica que objetiva tornar o aluno capaz de integrar conhecimentos teóricos do curso com situações reais da prática profissional. (PPC_PRI_2014)

Identificaram-se algumas ações no campo da pesquisa e da extensão, com maior ênfase para estudo de caso, utilização de materiais reciclados e os resíduos sólidos na construção civil, que, a priori, estão coerentes com o que determina o PPC e são confirmados por um gestor do curso quando relata que, “práticas de extensão são comuns no curso, sendo que a grande maioria são voltados para a sustentabilidade, implementados e executados pelos alunos, o que contribui muito para conscientização ambiental deles”. (GC03_PRI_F)

O setor da construção civil produz impactos ambientais em toda sua cadeia produtiva como ilustra a **Figura 5**. Resumidamente, pode-se mencionar que na extração de matérias-primas há um aumento dos rejeitos produzidos nas áreas degradadas; na fabricação de cimento, por exemplo, há altas taxas de CO₂, na execução de obras, tem-se a perda de materiais e o manejo inadequado dos resíduos. Esses impactos decorrem mais do descompromisso dos empresários do setor com as questões ambientais, do que por falta ou insuficiência de normatização e políticas públicas. (Bitar, 1997, BRASIL, 2007, Araújo, 2009)

Figura 5 – Cadeia Produtiva da Construção Civil



Fonte: Elaborado pelo autor

Embora esses impactos estejam presentes desde a fase da extração de matéria-prima, passando pela fabricação de materiais, execução das obras até chegar à deposição dos

resíduos gerados, há uma concepção simplista que direciona a preocupação apenas a sua última etapa. Coincidentemente, boa parte das APS realizadas no curso está voltada para cuidados com os resíduos da construção civil e a utilização de materiais recicláveis, o que, em larga medida, reproduz demanda das empresas do setor.

Nós queremos fazer com que os alunos desde a universidade tenham consciência da importância do descarte correto dos resíduos e profissionalmente atenuem a cultura do desperdício. Então o professor das matérias específicas escolhe os materiais e os alunos fazem pesquisa analisando um estudo de caso e propõem soluções sustentáveis (GC03_PRI_F)

A “cultura do desperdício” de matéria-prima, insumos e auxiliares utilizados nos processos construtivos dos empreendimentos, reforçam indícios da falta de compromisso de algumas empresas frente às questões ambientais. Em Sergipe, vê-se um significativo aumento na busca por tecnologia mais limpa, porém, em larga medida, a busca por essa tecnologia obedece cronologicamente à lucratividade, seguida pela exigência legal e, por fim, o cuidado ambiental como consequência dessas ações. Essa condição que corrobora com o entendimento de Costa e Nóbrega (2007) de que, ao reduzir a quantidade de resíduos, a empresa diminui os desperdícios com materiais e reduz os gastos com a obra, fazendo com que os benefícios ambientais apareçam como consequência e não como prioridade.

A formação do futuro engenheiro com base nas APS dentro da IES reproduz o que interessa ao sistema, em que a ênfase dada exclusivamente à reciclagem se apresenta como a principal solução para os impactos gerados pelos resíduos da construção civil. Existe convergência na fala dos gestores com o que desenvolvem os professores das disciplinas com abordagem ambiental.

Estou fazendo um projeto com relação à quantidade de resíduos sólidos da construção civil que são retirados da obra, de maneira que esse resíduo possa ser reaproveitado na própria obra como um material de pavimentação, por exemplo. (P01_PRI_F)

Venho desenvolvendo atividade prática na disciplina de Tópicos especiais em Engenharia. Eu peço para que os alunos façam uma pesquisa sobre os impactos negativos gerados no canteiro de obras nas principais construtoras de Aracaju. (P04_PRI_M)

As práticas voltadas para a sustentabilidade no curso estão apenas no campo da investigação e por sua especificidade, sem ação prolongada que proporcione benefício imediato à sociedade. Além disso, quando se propõe uma prática ambiental efetiva, a burocracia para obtenção de verba impede sua continuidade, como declara o depoimento a seguir:

Olha, não tem nenhuma ação contínua, prolongada porque temos uma dificuldade com verba. Eu mesmo tenho um projeto que é a utilização da moringa como coagulante, porque a moringa é acessível no sertão e pode ser utilizada e processada pela população do sertão mesmo, não só como coagulante, mas também como portabilizador de água, e isso ajuda muito na questão do tratamento de água. Estou com esse projeto desde o semestre passado, mas não tive verba para continuar com ele, preparamos o estudo, pesquisa os alunos foram às comunidades no sertão, são práticas de extensão, mas execução do projeto aqui e muito difícil pela falta de verba. (GC03_PRI_F)

Saneamento e Meio Ambiente. Disciplina do 8º período. Foi solicitada uma apresentação em seminário sobre a verticalização do bairro Treze de Julho e as consequências dos impactos gerados pelas construtoras. (P05_PRI_M)

Outras APS estão voltadas para os estudos sobre o desenvolvimento urbano, especialmente ligado ao processo de verticalização de Aracaju, desenvolvido sob a especulação imobiliária de empresas da construção civil local, porém, não aparece na fala acima descrita como um indicador da valorização do espaço urbano, mas, como elemento que causou prejuízos para o meio ambiente e desrespeito à legislação, dentre eles, o descumprimento dos recuos entre as edificações e as vias coletoras, e entre uma edificação e outra. Segundo o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Aracaju os coeficientes de permeabilidade chegam a 0% em alguns casos quando deveria ser de 10% os esgotos são despejados no rio sem nenhum tratamento. (Jornal da Cidade, 2014)

Na visão dos alunos há indícios que atestam a baixa incidência de atividades práticas voltadas à sustentabilidade ambiental. Ainda que reconheça a existência de escassas práticas de extensão e pesquisa, aquelas voltadas à questão ambiental se apresentam como requisito para obtenção de nota.

Apenas na disciplina tecnológica da construção, uma das medidas de eficiência²⁹ foi apresentar um trabalho em grupo com esse foco. O grupo que participei tratou de blocos produzidos com cimento, areia e isopor e uma proposta de construção sustentável com garrafas pet. (A01_PRI_M)

Sim, práticas extensionistas. Na ocasião elaboramos um artigo sobre a transposição do rio São Francisco e um projeto para instalação de placas voltaicas em uma comunidade da Santa Maria em Aracaju. (A02_PRI_M)

Que eu me lembro apenas a disciplina de resíduos, mas só fizemos trabalhos para cumprir a nota da disciplina. Infelizmente não tive oportunidade direta de desenvolver atividade prática voltada para sustentabilidade. E a mais

²⁹ Componente avaliativo do curso de Engenharia da IES. O processo de avaliação corresponde a Prova Contextualizada (PC) e Medida de Eficiência (ME). Sendo 40% destinado a ME e 60% PC

abrangente foi essa realizada sobre reciclagem de resíduos sólidos. (A04_PRI_F)

Durante a graduação, o único projeto voltado para sustentabilidade que foi realizado, foi em práticas extensionistas, onde nós demos uma breve aula a respeito de sustentabilidade e reaproveitamento dos resíduos sólidos, como reciclagem também. (A03_PRI_M)

As práticas mais significativas estão direcionadas a pesquisa e extensão. Além disso, de acordo com o PPC os núcleos de pesquisa são apresentados institucionalmente e convergem para a consecução da missão³⁰ da instituição e de seus objetivos que, em tese, ao trabalhar paralelamente com as disciplinas de forma complementar pode possibilitar aos estudantes meios para ampliar os seus conhecimentos. (PPC_PRI_2014)

O **Quadro 10** apresenta síntese dos depoimentos dados por gestores, professores e alunos do curso de Engenharia Civil na IES privada sobre práticas de sustentabilidade. Temos assim, a seguinte tipologia dessas ações:

Quadro 10 - Síntese dos Depoimentos de Gestores, Professores e Alunos Sobre Práticas de Sustentabilidade.

Categoria – Práticas de Sustentabilidade Ambiental		
IES (Categoria)	Sujeitos	(Síntese dos Depoimentos)
Privada	GC03_PRI_F	Práticas de extensão são comuns no curso, sendo que a grande maioria são voltados para a sustentabilidade, implementados e executados pelos alunos, o que contribui muito para conscientização ambiental deles.
Privada	GC03_PRI_F	Nós queremos fazer com que os alunos desde a universidade tenham consciência da importância do descarte correto dos resíduos e profissionalmente atenuem a cultura do desperdício.
Privada	P01_PRI_F	Estou fazendo um projeto com relação à quantidade de resíduos sólidos da construção civil que são retirados da obra, de maneira que esse resíduo possa ser reaproveitado na própria obra como um material de pavimentação.
Privada	P04_PRI_M	Venho desenvolvendo atividade prática na disciplina de Tópicos especiais em Engenharia. Eu peço para que os alunos façam uma pesquisa sobre os impactos negativos gerados no canteiro de obras nas principais construtoras de Aracaju.
Privada	GC02_PRI_F	Olha, não tem nenhuma ação contínua, prolongada porque temos uma dificuldade com verba.

³⁰ Formar pessoas empreendedoras que sejam reflexivas, críticas e comprometidas com a transformação social e com o desenvolvimento regional.

Privada	P05_PRI_M	Foi solicitada uma apresentação em seminário sobre a verticalização do bairro Treze de Julho e as consequências dos impactos gerados pelas construtoras.
Privada	A01_PRI_M	Na disciplina tecnológica da construção, uma das medidas de eficiência foi apresentar um trabalho em grupo com esse foco.
Privada	A02_PRI_M	Na ocasião elaboramos um artigo sobre a transposição do rio São Francisco e um projeto para instalação de placas voltaicas em uma comunidade da Santa Maria em Aracaju.
Privada	A04_PRI_F	Infelizmente no curso falaram pouco sobre sustentabilidade. Que eu me lembro tivemos a disciplina de resíduos, mas só fizemos trabalhos para cumprir a nota da disciplina.
Privada	A03_PRI_M	Durante a graduação, o único projeto voltado para sustentabilidade que foi realizado, foi em práticas extensionistas, onde nós demos uma breve aula a respeito de sustentabilidade e reaproveitamento dos resíduos sólidos, como reciclagem também.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos fragmentos das entrevistas.

Consideradas componente obrigatório do trabalho acadêmico e inseridas nos planos integrados de trabalho docente, as atividades práticas desenvolvidas pelo curso estão fundamentadas na resolução do CES/CNE nº 3/2007. O empobrecimento da abordagem ambiental no curso, que, aliás, fortalece a ideia de um processo metodológico que reproduz o que acontece no setor da construção civil, direciona as poucas atividades práticas para os resíduos sólidos e seu reaproveitamento como preocupação central das empresas em Sergipe. Naturalmente é uma concepção simplista do problema. As práticas estão centradas no campo da investigação e carecem de ação prolongada que favoreça formação do engenheiro sustentável.

CAPÍTULO VI - O CURSO DE ENGENHARIA CIVIL NA IES PÚBLICA SERGIPANA: VISÕES E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL.

Apresentamos nesse tópico a análise dos aspectos atribuídos pelos sujeitos da pesquisa para visualizar possível aproximação com o significado do conceito de sustentabilidade ambiental e como ele se manifesta no ensino de graduação da Engenharia Civil. Nessa análise, foram evidenciadas a importância, os desafios, ações e práticas de sustentabilidade concentrado na visão geral do curso incluindo professores, gestores e

estudantes, visando, sobretudo, à compreensão do termo e a validação de parte dos objetivos deste trabalho acadêmico.

6.1 O Curso de Engenharia Civil

A Engenharia Civil é uma das profissões mais antigas e requisitadas pela sociedade, até por razões de sobrevivência do homem, o que, de forma natural, levou o curso de Engenharia Civil a ser o precursor na maioria das Instituições de ensino superior e, mais particularmente, nas chamadas Escolas Politécnicas ou Escolas de engenharia.

Em Sergipe esse fato não foi verificado, pois, criada em 1968, a IES teve seu Centro de Ciências Exatas e Tecnologia assentado na chamada Escola de Química, com alto reconhecimento de seus Cursos de Engenharia Química e Química Industrial, sendo a Engenharia Civil exercida em Sergipe por profissionais formados em outros Estados.

Sua consolidação permitiu, em meados dos anos de 1970, o atendimento de reivindicação da comunidade para abertura do curso de Engenharia Civil, tendo a primeira oferta de vagas ocorrido no Vestibular de 1975. A expectativa despertada pelo curso na comunidade pode ser atestada pelo apoio que a universidade recebeu dos órgãos governamentais estaduais e federais³¹, na cessão de suas estruturas físicas para o desenvolvimento do curso (PPC_ PU_2007).

O curso de Engenharia Civil tem como objetivo geral formar profissionais com sólida formação técnico-científica e profissional de forma interdisciplinar, que os capacite absorver e desenvolver novas tecnologias nas áreas da Engenharia Civil, visando à identificação e resolução de problemas de modo a atender as demandas da sociedade.

Especificamente, a formação preconiza competências pra utilizar a linguagem científica na expressão de conceitos de engenharia, descrever procedimentos de trabalhos científicos e divulgar seus resultados; propiciar o desenvolvimento da cidadania por meio do conhecimento, uso e produção histórica dos direitos e deveres do cidadão; desenvolver a

³¹ O Departamento de Estradas de Rodagem (DER/SE) disponibilizou seus Laboratórios de solos para aulas práticas de mecânica dos solos; o Instituto de Tecnologia e Pesquisa de Sergipe (ITPS colocou à disposição seus laboratórios de materiais de construção e eletrotécnica para o desenvolvimento das práticas obrigatórias correspondentes e a Escola Técnica Federal de Sergipe (atual IFS ofereceu suas salas de aula e equipamentos topográficos para as aulas de Topografia. (PPC_PU_2007)

capacidade de solucionar problemas; liderar, tomar decisões e adaptar-se a novas situações, e discutir a realidade socioeconômica para adotar postura crítica construtiva na prática profissional.

De acordo com o perfil pretendido, o engenheiro civil formado por essa IES deverá ter formação básica e profissionalizante sólida, que lhe permita ascender às novas teorias e tecnologias que surjam e ser capaz de aplicá-las na solução de problemas da Engenharia Civil; ter visão crítica e capacidade de identificar problemas que se apresentem na sociedade no contexto de sua formação; ser capaz de estudar, pesquisar, analisar e avaliar problemas de forma crítica e criativa, planejar e elaborar projetos, realizar experimentos e ensaios, propor soluções técnicas e dirigi-las ou executá-las, integrando conhecimentos nas diversas áreas de sua formação, e agir de forma responsável, tanto no contexto social quanto no contexto político e ambiental (PPC_PU_2007).

O currículo do curso está organizado em núcleos, abrangendo *conteúdos básicos*, que compreendem os fundamentos científicos e tecnológicos da Engenharia, além da formação geral nos aspectos sociais, econômicos e ambientais das atividades profissionais; *profissionalizante*, que introduz os conhecimentos necessários para o exercício profissional nas áreas da Engenharia Civil; *específico*, constituído de extensões e aprofundamentos do núcleo profissionalizante que visa mostrar as aplicações dos conhecimentos técnicos, científicos e instrumentais no exercício da profissão; e *complementar*, que propicia formação adicional de modo a aprofundar conhecimentos, em uma ou mais áreas de atuação do engenheiro civil, de acordo com as aptidões individuais.

Para todos os núcleos foram identificadas noventa e uma disciplinas, sendo, sessenta obrigatórias e trinta e uma optativas. Desse montante, sete apresentam algum tipo de abordagem ambiental. De modo indireto, essa abordagem ambiental pode, ainda que não explícita em seu PPC, estar sob a dependência dos temas transversais e sua integração com as ações de extensão e os projetos de pesquisa.

No que tange à extensão, foram identificadas algumas ações voltadas ao meio ambiente, como, por exemplo, tratamento sustentável de águas, reuso de resíduos sólidos e aterros sanitário. Essas ações têm como objetivo “a disseminação de informações acerca do tratamento e reuso de efluentes e a gestão de resíduos sólidos domiciliares, urbanos e da construção civil, com suas múltiplas possibilidades de reutilização”.

Essas ações, além de envolverem professores e alunos na discussão da problemática da geração de efluentes e de resíduos, examinam a questão da geração dos resíduos da construção civil. Espera-se que elas incentivem a participação de discentes em projetos de pesquisa sobre efluentes e resíduos sólidos e o surgimento de grupos de estudo e pesquisa sobre o tema, extensivos a pesquisadores dos demais departamentos da Instituição.

Sobre pesquisas voltadas para a sustentabilidade, em curso ou finalizadas, identificaram-se projetos pertinentes a *resíduos gerados em estações de tratamento de água de Aracaju*, que visa, principalmente, o fornecimento da água em condições seguras para o consumo humano; *gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Aracaju*, que se propõe a investigar, quantificar e fornecer documento que orientará a melhoria da qualidade de vida da população; *simulações em aquecedor solar de água de baixo custo e avaliação do desempenho térmico do aquecedor solar de água confeccionado com materiais recicláveis e canos de PVC*, com foco na preservação do meio ambiente através da reutilização de embalagens pós-consumo e da minimização do consumo de energia elétrica para aquecimento de água; e *aproveitamento do resíduo cascalho de perfuração como material alternativo na pavimentação*, com relevante contribuição na redução de danos ambientais ocasionados pelo descarte de resíduos no meio ambiente.

6.2 A Sustentabilidade Ambiental

Na perspectiva da IES pública, o principal objetivo é preparar profissionais com sólida formação técnico-científica e profissional de forma interdisciplinar, capazes de absorver e desenvolver novas tecnologias nas áreas da Engenharia Civil, com vistas à identificação e resolução de problemas agindo de forma responsável, tanto no contexto social quanto no contexto político e ambiental. (PPC_PU_2007)

Especialmente no âmbito de como a questão ambiental se apresenta na instituição pública, os depoimentos dos sujeitos aproximam-se daqueles da instituição de iniciativa privada. Fazem-se presentes o reconhecimento da importância do tema na formação do novo engenheiro e afirmações que evidenciam a presença da abordagem ambiental na Instituição, nas grades curriculares e em algumas disciplinas do curso de engenharia. De acordo com a gestão do curso, os profissionais relacionados à Engenharia Civil interferem direta ou

indiretamente no meio ambiente, principalmente nos recursos naturais e, “com a escassez dos mesmos e a crescente demanda de novas formas de utilização e otimização, o tema sustentabilidade ambiental, além de importante, é fundamental nesta busca”. (GC01_PU_F)

Atualmente, eu percebo em toda a Instituição uma preocupação cada vez maior com a sustentabilidade. Não só na Instituição, mas em todos os cursos existe a presença de disciplinas voltadas ao meio ambiente nas grades curriculares. (P03_PU_F)

“O tema foi abordado em todas as disciplinas da área de gestão e da área de saneamento e abastecimento de água”. (A04_PU_M)

Aqui na engenharia civil os alunos passam por diversas disciplinas que estão relacionadas aos temas ambientais e sustentabilidade. Nós sabemos que é importante essa discussão, porque o conhecimento adquirido nesses temas leva a uma formação profissional mais sólida (P01_PU_M).

Há, contudo, distanciamento entre a declaração de importância e sua efetividade. É consensual a falta de objetividade, fato que traduz a superficialidade da abordagem ambiental nas disciplinas do curso.

A sustentabilidade, apesar de ser um tema bastante atual, foi superficialmente lembrada em algumas disciplinas. Eu lembro que em materiais de construção, esgoto sanitário e sistema de abastecimento de água. Sendo bem sincera, os professores não costumam falar muito sobre sustentabilidade em sala de aula (A01_PU_F).

A gente teve pequenas discussões nas disciplinas de saneamento e meio ambiente, tratamento de água e esgotamento sanitário, mas o tema foi pouco abordado e pouco praticado nessas disciplinas, nunca foi foco de nenhuma matéria (A05_PU_F).

O tema sustentabilidade até existe, porém muito tímida. Eu lembro que tínhamos uma disciplina de ecologia obrigatória que depois tornou-se eletiva com a reformulação da grade. E víamos também uma pequena abordagem na disciplina de Saneamento Ambiental e Abastecimento de Água (A03_PU_M).

De acordo com os depoimentos acima, não há dúvida quanto à presença da abordagem ambiental nas disciplinas do curso, sendo, no entanto, o tema tratado ainda sem mais profunda conexão com vivências. Parece não se tratar de questão relativa à disponibilidade e quantidade das disciplinas, mas, sim, ao modo como é tratado, que “precisa ser melhor abordado e intensificado para despertar maior interesse dos alunos” (P04_PU_M).

Pode-se questionar o motivo dessa superficialidade. Seria ela resultante da transversalidade ou da falta de integração interdisciplinar? No que tange à transversalidade, é admissível a alegação de que, ao não constituir disciplina, não enseja tratamento aprofundado. Em tese, o tema transversal permeia quase todas as disciplinas, ou seja, é de

todas e de nenhuma, porquanto não assume efetivamente as questões na sua plenitude. A respeito da interdisciplinaridade, a fala abaixo traz crítica, que, em alguma medida, aponta a responsabilidade pela ausência de integração.

Mesmo com a exigência do tema ter que aparecer como eixo transversal, acho que toca na vaidade dos professores. Os professores aqui são extremamente vaidosos, primeiro que não se conversa sobre isso dentro do departamento, e aí você precisa ter interação interdisciplinar para ir além do lado técnico e econômico. Sem falar que tem muitos professores que acham que a questão ambiental é da área de educação (P02_PU_F).

Percebe-se declaração peremptória de hipotética “vaidade”, que sugere a inflexibilidade dos professores. Existiria, assim, forma linear de trabalho, que, ao concentrar a atenção nos conteúdos disciplinares, além de criar limitações, negligencia a questão ambiental. Para a realidade da Instituição, este pode ser um dos motivos que levam os professores a “não falar muito sobre sustentabilidade em sala de aula”. A inconsistência da abordagem ambiental no curso sugere a presença do professor cartesiano, limitado, que não consegue enxergar a prática da engenharia em sua totalidade e que, mesmo que consiga enxergar, se omite da responsabilidade, por acreditar que a discussão ambiental é exclusivamente do campo da educação. É certo que o sucesso da abordagem ambiental depende da afinidade que o professor tenha com tema e de sua preparação abordá-lo com segurança e em profundidade.

Temos que ter consciência e partir do princípio que os temas ambientais devem estar em todas as formações. Para mim, aqui na engenharia nós temos várias disciplinas que discutem a questão ambiental, mas, da forma que é abordada, não acredito que seja suficiente para preparar os alunos a aplicar a sustentabilidade na vida profissional, eles não tem base teórica (P02_PU_F).

Em minha opinião, não só aqui na Engenharia Civil a sustentabilidade ambiental é um tema fundamental, mas para todos os cursos de engenharia de um modo geral, já que seus objetivos envolvem melhorar os processos, produtos, minimizar perdas e aumentar lucros. Isso tudo está relacionado com uma melhor conservação das matérias-primas, um melhor aproveitamento dos resíduos, a reciclagem de subprodutos e o aumento da eficiência energética. Minimizar impactos ambientais é fundamental. Por isso é preciso abordar de forma mais consistente a sustentabilidade no curso (P05_PU_F).

Mostrar-se consciente não omite o caráter transitório e a ineficácia da abordagem ambiental no curso. Naturalmente que essa condição não contribui para compreensão da realidade ambiental e não desenvolve nos alunos da Engenharia Civil a capacidade de se posicionarem frente às questões ambientais, o que justifica a falta de “base teórica”.

Em linhas gerais, as concepções sustentabilidade fazem críticas ao modelo de desenvolvimento econômico vigente e trazem o entendimento de que as atividades

econômicas interferem nos ecossistemas naturais. As concepções propõem uma relação equilibrada com o meio ambiente ou a possibilidade de desenvolvimento sem degradação.

Sustentabilidade é um meio encontrado para extrair os recursos necessários para o consumo e desenvolvimento econômico desequilibrando o mínimo possível o meio ambiente (A05_PU_F).

Para mim a sustentabilidade consiste em manter o ritmo do desenvolvimento econômico minimizando ao máximo os impactos ambientais gerados por ele (A04_PU_M).

Para mim, é encontrar maneiras inovadoras de diminuir os impactos das atividades econômicas e industriais causados ao meio ambiente, mas sem diminuir o aproveitamento. É utilizar sem destruir (P03_PU_F).

O que se depreende nos depoimentos acima é a necessidade de um desenvolvimento econômico que caminhe paralelamente aos interesses ambientais, levando em conta os limites da natureza. Evidentemente, não é tarefa simples, afinal a ideia de equilíbrio não se concretiza porque os recursos naturais não têm capacidade de se reproduzirem com a mesma rapidez que exige a “*lógica*” do desenvolvimento econômico. Portanto, “[...] unir o crescimento econômico com a preservação do meio ambiente e promover o desenvolvimento em todos os seus aspectos sem esgotar os recursos naturais (A01_PU_F)” configura, no cenário atual, uma condição utópica.

Além das visões mais amplas de sustentabilidade, outros depoimentos apresentam conexão direta com a engenharia. Apontam à necessidade de compromisso do setor com toda a cadeia produtiva e novas metodologias para se criar bases para o desenvolvimento de projetos efetivamente sustentáveis.

Então, *pra* mim a sustentabilidade aplicada à engenharia é o desenvolvimento de novas metodologias que vão da execução dos projetos até a sua concretização, desde que tenham viabilidade econômica e não gerem danos aos ecossistemas (A02_PU_M).

Considero que a sustentabilidade ambiental, no contexto da engenharia, está relacionada em encontrar novos processos para que suas atividades não interfiram no meio ambiente, ou pelo menos minimizem os impactos que já são causados. [...] temos que procurar meios para acabar com os rejeitos sólidos, líquidos e gasosos, mas, se continuarem, que tenham uma destinação correta e produzam menor agressão ao meio ambiente (P01_PU_M).

A busca por novas metodologias/processos se apresenta como alternativa urgente para diminuir “*os impactos que já são causados*” pelo setor. De maneira implícita, os depoimentos acima reafirmam sua insustentabilidade, que vai desde a elaboração do projeto até a sua execução. As concepções de sustentabilidade aplicadas à engenharia buscam o

desenvolvimento de novas atitudes, projetos e construções que levem em consideração ganhos econômicos e ambientais.

Pensar em ganhos econômicos, ainda que seja necessário ao mundo dos negócios, implicitamente, traz indícios de concepção egocêntrica de sustentabilidade, próprias, aliás, do mundo capitalista. A sustentabilidade deve estar voltada à coletividade, onde o alcance resultados dos resultados depende de visão holística.

A formação de um pensamento holístico, com um entendimento da função de cada cidadão na qualidade de vida na Terra, o equilíbrio entre as atividades exercidas tanto no aspecto econômico como no social e ambiental (P04_PU_M).

O alcance pleno da sustentabilidade vai depender da coletividade. O que se desprende do “*pensamento holístico*” apontado no depoimento acima é a ideia de um cidadão indivisível, essencial para o surgimento de uma consciência coletiva, crítica e participativa dos cidadãos cientes das consequências de suas ações na sociedade e no meio ambiente. Esse pensamento propõe uma conexão entre cidadãos e natureza e condiciona o equilíbrio dessa relação a uma mudança de postura, onde a ação individual dê lugar a ações conjuntas.

Pra mim, a concepção e sustentabilidade diverge do desenvolvimento sustentável. [...] quando pensamos sustentabilidade temos que pensar no próximo, no coletivo, a concepção de desenvolvimento sustentável estava mais voltada para os interesses individuais e, dessa forma, não está dando muito certo. Então devemos pensar no coletivo, porque desse jeito individual ela não se concretiza (P02_PU_F).

Como visto nas seções anteriores deste trabalho acadêmico, a concepção de DS, considerada como o maior desafio do século, surge em 1987 como desenvolvimento que “atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades”, entendimento que, entretanto, distante de aceitação fácil e consensual. A crítica delineada no depoimento acima parece fazer menção ao desenvolvimento voltado a interesses individuais e demandas de uma sociedade eminentemente consumista. A noção de sustentabilidade, ao formar o tripé indissociável com os pilares econômico, social e ambiental, está mais próxima de atender a coletividade.

O conjunto dos depoimentos até aqui analisados, permite construir uma tipologia das visões e concepções de sustentabilidade, existentes entre os professores e alunos do curso de Engenharia Civil da IES pública.

Quadro 11 - Síntese dos Depoimentos de Gestores, Professores e Alunos Sobre Sustentabilidade.

Categoria – A Sustentabilidade Ambiental		
IES (Categoria)	Sujeitos	(Síntese dos Depoimentos)
Pública	GC01_PU_F	Atualmente, com a escassez dos mesmos e a crescente demanda de novas formas de utilização e otimização, o tema sustentabilidade ambiental é fundamental nesta busca.
Pública	P03_PU_F	Não só na instituição, mas em todos os cursos existe a presença de disciplinas voltadas ao meio ambiente nas grades curriculares.
Pública	P01_PU_M	Aqui na Engenharia Civil os alunos passam por diversas disciplinas que estão relacionadas aos temas ambientais e sustentabilidade.
Pública	A01_PU_F	Sendo bem sincera, os professores não costumam falar muito sobre sustentabilidade em sala de aula.
Pública	A05_PU_F	O tema foi pouco abordado e pouco praticado nessas disciplinas, nunca foi foco de nenhuma matéria.
Pública	A03_PU_M	O tema sustentabilidade até existe, porém muito tímido.
Pública	P04_PU_M	Ele precisa ser melhor abordado e intensificado para despertar maior interesse dos alunos.
Pública	P02_PU_F	Os professores aqui são extremamente vaidosos, primeiro que não se conversa sobre isso dentro do Departamento.
Pública	P02_PU_F	Não acredito que seja suficiente para preparar os alunos a aplicar a sustentabilidade na vida profissional, eles não têm base teórica.
Pública	P05_PU_F	Por isso é preciso abordar de forma mais consistente a sustentabilidade no curso.
Pública	A05_PU_F	Extrair os recursos necessários para o consumo e desenvolvimento econômico desequilibrando o mínimo possível o meio ambiente.
Pública	A04_PU_M	Manter o ritmo do desenvolvimento econômico minimizando ao máximo os impactos ambientais gerados por ele.
Pública	P03_PU_F	Para mim, é encontrar maneiras inovadoras de diminuir os impactos das atividades econômicas e industriais causados ao meio ambiente, mas sem diminuir o aproveitamento. É utilizar sem destruir.
Pública	A01_PU_F	Unir o crescimento econômico com a preservação do meio ambiente e promover o desenvolvimento em todos os seus aspectos sem esgotar os recursos naturais.
Pública	A02_PU_M	Desenvolvimento de novas metodologias que vão da execução dos projetos até a sua concretização, desde que tenham viabilidade econômica e não gerem danos aos ecossistemas.
Pública	P01_PU_M	Está relacionada em encontrar novos processos para que suas atividades não interfiram no meio ambiente ou pelo menos minimizem os impactos que já são causados.
Pública	P04_PU_M	A formação de um pensamento holístico.

Pública	P02_PU_F	Quando pensamos sustentabilidade, temos que pensar no próximo, no coletivo, a concepção de desenvolvimento sustentável estava mais voltada para os interesses individuais e dessa forma não está dando muito certo.
---------	----------	---

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos fragmentos das entrevistas.

É consensual o reconhecimento da presença da abordagem ambiental nas disciplinas do curso. A falta de clareza, incorporada ao caráter transitório, não favorece, porém, a formação do engenheiro com base na sustentabilidade. Os depoimentos foram convergentes, com pequena variação na percepção de como a temática é tratada no curso. Significativas são as ponderações feitas relativamente à educação, que, mesmo com seu alcance limitado, é considerada parte dos esforços para recriar as relações entre os profissionais da engenharia e sua atuação.

Muito embora não esteja explícita no depoimento “os professores aqui são extremamente vaidosos, primeiro que não se conversa sobre isso dentro do departamento”, nota-se a ausência de interdisciplinaridade. A abordagem interdisciplinar deve integrar conhecimentos em torno de um objetivo comum e, ainda que sejam distintas, é fundamental o envolvimento dos professores de cada disciplina.

A noção de sustentabilidade está relacionada com encontrar caminhos conducentes a que a atuação do homem não interfira de forma nefasta no meio ambiente. A busca por novas tecnologias não perde de vista a continuidade do desenvolvimento econômico, que deve, no entanto, aliar-se às dimensões social e ambiental.

6.3 Formação em Engenharia

A importância que a abordagem ambiental possui na formação de futuros profissionais das mais diversas áreas é algo incontestável. A atenção à formação com base na sustentabilidade, especialmente na Engenharia Civil, pode estar respaldada no fato de esse setor cobrir espectro amplo de atuação profissional, envolvendo subespecialidades e atividades reconhecidamente poluidoras. Além disso, “a realidade se reflete no crescente número de profissionais que se especializam em áreas ligadas a este tema”. (GC01_PU_F)

Eu acho que é dever de todos os profissionais preservar o meio ambiente. Nós da Engenharia Civil principalmente, né? A engenharia é responsável por vários problemas, a quantidade de resíduos que são gerados nos canteiros de obra, onde poucos possuem o destino correto, a quantidade de energia e água que a fabricação que certos materiais demanda. [...] as discussões sobre

sustentabilidade para nós da engenharia e outras profissões pode ajudar na mudança de postura. (A01_PU_F)

Faz-se presente, no depoimento acima, a crença de que a abordagem ambiental na formação dos futuros profissionais das mais diversas áreas dá oportunidade para reflexões sobre as implicações das suas atividades no meio ambiente. A ênfase dada à engenharia deve-se ao fato de sua presença muito atuante na transformação do ambiente, com impactos altamente danosos, caso não sejam observados os meios corretos de eliminação dos resíduos gerados, especialmente no tocante à construção civil. Além disso, o setor desponta como um dos mais relevantes para a criação de metodologias de gerenciamento e novas tecnologias que podem atenuar os impactos causados no desenvolvimento de suas atividades.

As discussões e pesquisas sobre sustentabilidade no curso engenharia pode proporcionar o desenvolvimento de metodologias que gerenciem melhor os resíduos gerados pela construção civil. (A02_PU_M).

A discussão sobre sustentabilidade ambiental no curso serve para conscientizar os alunos sobre os limites das reservas naturais e estimular desenvolvimento de novas tecnologias (A05_PU_F).

O desenvolvimento de metodologias e de novas tecnologias pode contribuir de forma efetiva na reversão de situações críticas. É oportuno ressaltar que métodos de planejamento, equipamentos para controle de poluição e processos tecnológicos alternativos menos poluentes já foram desenvolvidos. Isso possibilitou a correção de problemas existentes, bem como antecipar-se a efeitos e impactos de situações hipotéticas. Admitir que existem limites que devem ser respeitados e que a tecnologia é fundamental não está sendo suficiente para resolver todos os problemas.

Os profissionais de engenharia devem ser capazes de tomar as melhores decisões durante a elaboração e a execução de projetos, de modo a bem equacionar os vários aspectos das questões socioeconômicas e ambientais.

[...] os aspectos sociais, econômicos e ambientais devem ser levados em conta na área da engenharia e em todas as áreas existentes. Discutir o tema na universidade faz com que o aluno pense sobre sua relação com o meio ambiente, e as implicações da atividade profissional na construção de uma sociedade sustentável (A03_PU_M).

Esse depoimento entra em consonância com o que determina o documento da Câmara de Educação Superior do CNE, que declara a importância de formar profissionais de engenharia que considerem os problemas em sua totalidade. O processo de formação que transcende os elementos puramente técnicos e se soma à formação com base em sustentabilidade aproxima-se de uma formação humanística capaz de lidar com os impactos sociais e ambientais decorrentes de suas decisões.

Os alunos mais engajados com os problemas socioambientais, com o futuro do planeta e do ser humano também evitam uma tomada de decisão que se baseia somente em critérios econômicos (P01_PU_M).

Além de não se basear “somente em critérios econômicos”, a formação com foco centrado na sustentabilidade ambiental tem relevância especial, ao contemplar princípios éticos de comprometimento com o ser humano e com as gerações futuras, o que não constitui empreitada simples. Ainda que exista o reconhecimento de que “[...] *muitas coisas novas estão surgindo voltadas para a sustentabilidade, certificação verde e técnicas construtivas sustentáveis*” (P03_PU_F), há no campo empresarial resistência a mudanças.

O grande problema da Engenharia Civil é a resistência a mudanças, no que diz respeito à sustentabilidade. Sempre foi aprendido daquele jeito, sempre foi construído daquele jeito, e sempre deu certo, então para que mudar? É mais cômodo continuar do jeito que está. Infelizmente o que acontece é que muitos acreditam que isso de sustentabilidade e meio ambiente é problema do governo, do poder público e de outros setores, e não nosso,. Não queremos deixar para outros cuidarem do assunto, então diante disso a conscientização tem que começar na graduação (A01_PU_F).

De início, pode-se questionar qual o motivo da “resistência a mudanças”. Ainda que não se tenha uma resposta suficientemente definitiva, o fragmento da fala transcrito permite um alargamento na discussão. A adoção de práticas de sustentabilidade requer que as empresas implantem novas tecnologias e ferramentas para minimizar o impacto ambiental causado por suas atividades.

Não, o grande problema da sustentabilidade se encontra fora das universidades. Isso porque a maioria dos profissionais mais antigos não se abre para as novas metodologias de trabalho, dificultando a aplicação de novas práticas sustentáveis (A04_PU_M)

É oportuno mencionar que muito tem sido feito para oferecer métodos e técnicas para a sustentabilidade desse setor, como, por exemplo, a NBR ISO 14000, que normatiza a tecnologias de produção mais limpa e sistema de gestão ambiental. Essas ferramentas auxiliam as empresas na redução de seu impacto ambiental negativo, porém o custo do investimento em tecnologias ambientais de ponta interfere na lucratividade, tornando-a economicamente inviável. A margem de lucro pode ser um elemento condicionante para a adesão aos pressupostos da sustentabilidade ambiental. Portanto, pode-se concordar com que é “uma prática ainda em desenvolvimento e de poucos engenheiros, á filosofia de algumas empresas que já estagiei é somente a redução de perdas” (A05_PU_F).

Além disso, ao mencionar que “sempre foi aprendido daquele jeito”, reforça-se a ideia de que os engenheiros estão sendo preparados, ainda, com base numa abordagem

técnica. É plausível afirmar que os cursos ainda são tradicionais, neles predominando a técnica e o viés econômico, com pouca ou nenhuma incorporação de conteúdos referentes ao meio ambiente. Ao privilegiar a técnica e a economia em detrimento das questões ambientais, o setor não se considera um agente de transformação social, aliás, atribui essa responsabilidade ao poder público, como instância reguladora da vida social. Deve-se levar em consideração que “[...] nos dias de hoje, todos os ramos do setor empresarial exigem que a sustentabilidade seja aplicada” (A04_PU_M).

Para a realidade do curso da IES pública, que prescreve em seu PPC formar engenheiros com um perfil proativo e com a consciência de “[...] agir de forma responsável, tanto no contexto social, quanto no contexto político e ambiental”,

A sustentabilidade ambiental é essencial para a formação acadêmica do engenheiro civil, um tema muito relevante para sua atitude profissional. [...] Não vejo essa característica nos formandos, porque o curso não estimula esse perfil de profissional. (P04_PU_M)

Tomando por base os conteúdos analisados e a crítica evidenciada no depoimento acima, percebe-se uma incoerência entre o está descrito no documento e o perfil de profissional que se forma. Contudo, a gestão acredita que, em alguma medida, o curso tem estimulado esse novo perfil ao mencionar que:

[...] na esfera pessoal todos estão mais atentos ao melhor uso de recursos naturais, como exemplo: uso consciente da água, coleta seletiva de lixo, reciclagem, dentre outros, o que evidencia a preocupação com a sustentabilidade. Na dimensão acadêmica, a quantidade de pesquisas relacionadas ao tema sustentabilidade tem crescido muito. (GC01_PU_F)

A deficiente abordagem teórico-prática e o distanciamento da IES de outras instâncias do poder estão entre as causas da construção desse perfil distorcido.

[...] A grande lacuna é a falta de abordagem teórica em sala de aula, a carência de trabalhos práticos abordando meio ambiente e sustentabilidade em todas as suas dimensões, uma distância entre as instituições acadêmicas, Estado e os órgãos fiscalizadores (poderia ter muito mais palestras, workshops, seminários com profissionais desses órgãos) e entre as empresas que atuam na área. [...] Eu acho que o curso fica muito isolado. (A03_PU_M)

Faz-se necessário uma mudança do paradigma que orienta essa formação, tanto no que diz respeito aos princípios teóricos e práticos que orientam o modelo de ensino quanto dos métodos adotados para sua realização. (Colombo, 2004)

Outro aspecto relevante no depoimento acima é que a eficácia da abordagem ambiental exigirá esforços institucionais, parcerias e, sobretudo, eventos focados no macro da sustentabilidade, ou seja, que abordem os aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Não se pode negar, contudo, que o fracasso na abordagem ambiental no curso é, também, da própria universidade, responsável direta, aliás, pela ambientalização. Revisitando, Guerra *et al.* (2015, p. 12), a ambientalização “compreende a inserção de conhecimentos, de critérios e de valores sociais, éticos, estéticos e ambientais nos estudos e currículos universitários, no sentido de educar para a sustentabilidade”. Todavia, não se restringe apenas ao currículo, ela abrange, também, a pesquisa, a extensão e a gestão do *campus*.

Até aqui, o conjunto dos depoimentos analisados permite construir uma tipologia dos discursos referentes à importância, aos entraves e aos desafios existentes na formação voltada para a sustentabilidade no curso de Engenharia Civil da IES pública.

Quadro 12 - Síntese dos Depoimentos de Gestores, Professores e Alunos Sobre Formação.

Categoria – Formação		
IES (Categoria)	Sujeitos	(Síntese dos Depoimentos)
Pública	A01_PU_F	Eu acho que é dever de todos os profissionais preservar o meio ambiente. [...] as discussões sobre sustentabilidade para nós da engenharia e outras profissões pode ajudar na mudança de postura.
Pública	A02_PU_M	As discussões e pesquisas sobre sustentabilidade no curso engenharia podem proporcionar o desenvolvimento de metodologias que gerenciem melhor os resíduos gerados pela construção civil.
Pública	A05_PU_F	A discussão sobre sustentabilidade ambiental no curso serve para conscientizar os alunos sobre os limites das reservas naturais e estimular desenvolvimento de novas tecnologias.
Pública	A03_PU_M	Discutir o tema na universidade faz com que o aluno pense sobre sua relação com o meio ambiente e as implicações da atividade profissional na construção de uma sociedade sustentável.
Pública	P01_PU_M	[...] evita uma tomada de decisão que se baseia somente em critérios econômicos.
Pública	P03_PU_F	[...] muitas coisas novas estão surgindo voltadas para a sustentabilidade, certificação verde e técnicas construtivas sustentáveis.
Pública	A01_PU_F	O grande problema da Engenharia Civil é a resistência a mudanças, no que diz respeito à sustentabilidade.
Pública	A04_PU_M	O grande problema da sustentabilidade se encontra fora das universidades.
Pública	A05_PU_F	[...] uma prática ainda em desenvolvimento e de poucos engenheiros, a filosofia de a de algumas empresas em que já estagiei é somente a redução de perdas.

Pública	A04_PU_M	[...] nos dias de hoje, todos os ramos do setor empresarial exigem que a sustentabilidade seja aplicada.
Pública	GC01_PU_F	[...] a quantidade de pesquisas relacionadas ao tema sustentabilidade tem crescido muito.
Pública	P04_PU_M	Não vejo essa característica nos formandos, porque o curso não estimula esse perfil de profissional.
Pública	A03_PU_M	[...] A grande lacuna é a falta de abordagem teórica em sala de aula e a carência de trabalhos práticos abordando os temas de sustentabilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos fragmentos das entrevistas.

A base teórica de formação dos engenheiros civis torna possível reflexão sobre os efeitos das suas atividades no meio ambiente. Nesse sentido, precisa-se desenvolver no estudante a consciência do seu envolvimento nas transformações da sociedade e do meio ambiente. Inicialmente, pode-se concordar com as ponderações de Colombo (2004), quando denuncia que as exigências da prática profissional se distanciam daquilo que compõe a formação dos engenheiros civis. O processo de formação deve transcender as respostas às exigências meramente técnicas, que levam em consideração apenas os critérios econômicos, e somar-se à formação com base na sustentabilidade ambiental.

A formação com base na sustentabilidade ambiental, referida pelos sujeitos, além de contribuir para uma mudança de postura crítica e reflexiva frente às questões ambientais, estimula o desenvolvimento de novas tecnologias. Esse ideal envolve, no entanto, múltiplos e complexos aspectos, que, em caráter de urgência, precisam ser revistos, entre outros, as políticas institucionais, as diretrizes pedagógicas, a formação epistemológica e pedagógica dos professores e a estrutura curricular do curso.

É aceitável a concepção de que o setor está resistente a mudanças. Não se pode, porém, concordar com que “o grande problema da formação para sustentabilidade se encontra fora da universidade”, afinal a universidade é um espelho do que acontece lá fora e, naturalmente, o mercado é integrado pelos profissionais oriundos dessas instituições.

6.4 Práticas de Sustentabilidade

De acordo com o projeto pedagógico, as questões ambientais permeiam as disciplinas do curso de modo obrigatório e optativo. Especificamente as relacionadas ao tema, “ampliam a consciência do aluno sobre um modo de vida mais sustentável”. (A01_PU_F)

No que tange às práticas, faz-se presente a integração das disciplinas com as ações de extensão e os projetos de pesquisa. Na visão equivocada dos sujeitos da pesquisa não existem práticas, apenas investigação, resultando apenas em seminários obrigatórios no processo avaliativo.

Lembro que apenas seminários nas disciplinas de materiais de construção, resíduos, sistema de abastecimento de água e esgoto sanitário (A01_PU_F).

Saneamento e Meio Ambiente. Disciplina do 7º período. Foi solicitada uma apresentação em seminário de temas relacionando a Engenharia Civil com a Sustentabilidade (A02_PU_M).

Este semestre estou ministrando uma disciplina voltada especificamente para a elaboração de projetos. Inclusive o livro adotado aprofunda a discussão sobre sustentabilidade ambiental [...] em boa parte do conteúdo nós discutimos os impactos ambientais e as tecnologias que podem ser utilizadas desde a fase de desenvolvimento do projeto até a construção, mas, nenhuma atividade concreta foi realizada, apenas apresentação de trabalhos ao final da disciplina (P05_PU_F).

Tomando por base os depoimentos acima, fica implícito que as pesquisas investigativas não se configuram como práticas de sustentabilidade ambiental. Entretanto, é oportuno mencionar que as práticas estão incluídas no curso como componente do trabalho acadêmico e podem estar ligadas ao desenvolvimento de atividades como estudo de caso e seminários. Mesmo com o reconhecimento de que a sustentabilidade está presente em disciplinas do curso, alguns sujeitos afirmaram não existir obrigatoriedade de pesquisas/trabalhos com foco centrado na questão ambiental.

Tivemos discussões sobre a sustentabilidade ambiental nas matérias de saneamento, tratamento de água e abastecimento, esgotamento sanitário e administração de obras, mas eu não fiz nenhuma atividade voltada para sustentabilidade ambiental, porque não teve exigência para focar exclusivamente na dimensão ambiental (A05_PU_F),

Eu nunca participei de nenhuma atividade do tipo, e mesmo com disciplinas onde parte do conteúdo era focada na discussão sobre meio ambiente, nunca foi exigido que a questão ambiental fosse prioridade. A prática poderia ter acontecido no estágio supervisionado, mas nem nele eu percebi uma preocupação com o meio ambiente (A03_PU_M).

As várias dimensões que a sustentabilidade possui deixam o aluno livre para escolher a que deseja abordar. Todavia, levando-se em consideração que ela está associada a diferentes interesses e se tomando como referência os depoimentos anteriores, onde há uma concepção implícita de que a formação deve exclusivamente atender as necessidades específicas do mercado, com subordinação ao modelo econômico, é aceitável que o foco não seja a dimensão ambiental.

É abordado implicitamente dentro de algumas disciplinas. Nas minhas disciplinas eu procuro abordar conteúdos relacionados à otimização de

processos, eficiência energética, minimização de rejeitos e outros. [...] não só sustentabilidade ambiental, mas também a social e econômica. O problema é que o foco ambiental não aparece como objetivo principal da disciplina, e aí fica a critério do aluno a escolha econômica, social ou ambiental (P01_PU_M).

Além disso, o fato de não aparecer como “*objetivo principal*” pode ser um indício da falta tratamento aprofundado.

Então, as práticas de sustentabilidade e meio ambiente nas minhas disciplinas são raras, não que não sejam importantes, pelo contrário, mas os alunos não têm base teórica, e se não tem base teórica não existe perspectiva de gostar do assunto. [...] os estudos mais aprofundados são desenvolvidos pelo grupo de pesquisa (P02_PU_F).

O depoimento acima faz uma crítica à ausência de “*base teórica*”, no entanto, não deixa evidente seu responsável imediato. Pode-se supor que a responsabilidade está na educação básica, que condiciona o *gostar do assunto* a uma educação ambiental ao longo da vida, ou na própria IES/curso, pelas escassas discussões ambientais na sua grade curricular. Corroborando o exposto acima, o depoimento seguinte reafirma as esparsas discussões ambientais, incumbe a educação do tratamento do tema e amplia a problemática, responsabilizando o mercado por avanços na adoção de práticas ambientalmente corretas.

De uma forma geral as discussões e práticas de sustentabilidade ambiental nos cursos de Engenharia Civil e até profissionalmente e pontual e vagarosa. Eu acho que somente através de uma conscientização de cada profissional e de cada aluno poderemos conseguir melhores resultados. E aí, a conscientização e a implantação dessas práticas podem ser concretizados com um trabalho mais árduo de educação. [...] o trabalho do engenheiro é apresentar alternativas ou novos métodos/processos, minimizar impactos ambientais, mas o que trava as práticas é o próprio mercado (P01_PU_M).

É significativa nessas falas a educação com caminho de que o aluno dispõe para enfrentar o futuro. Ainda que ela não se constitua como resposta absoluta para todos os problemas ambientais, ela é considerada parte dos esforços para recriar as relações entre os profissionais e sua atuação, constituindo, portanto, condição indispensável para promoção da sustentabilidade ambiental. O travamento das práticas ambientais é atribuído ao “*próprio mercado*”, que negligencia as questões ambientais valorizando apenas as variáveis do sistema econômico. O cuidado reside apenas no respeito à legislação ambiental que, em tese, atribui multas para quem não a pratica.

Os engenheiros utilizam os conceitos aprendidos no curso para executar os projetos apenas dentro dos parâmetros legais, e eles sabem que, mesmo atendendo as questões legais, podem incluir práticas de sustentabilidade ambiental, mas isso não acontece porque reflete diretamente na aceitação do produto final (P04_PU_M).

Vale ressaltar que no Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA, através de suas câmaras técnicas e com apoio da Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT³², é o órgão responsável pela proposição de resoluções e leis que regulamentam as questões relacionadas com o meio ambiente. No caso específico da construção civil, as normas dizem respeito à classificação e armazenamento de resíduos sólidos, ao estabelecimento de critérios e padrões para emissão de resíduos e à obtenção de licença ambiental.

O fato de atender apenas as exigências legais reforça a ideia errônea de que investir em sustentabilidade ambiental é economicamente inviável. Portanto, o que se pode depreender do depoimento acima, é a ilusão de que não há retorno financeiro para produtos sem competitividade econômica. Tomando como base todos os depoimentos, é plausível a visão do gestor quando declara que “pelo menos até agora não considero que os cursos formem os engenheiros com o foco no meio ambiente” (P01_PU_M). Apesar disso, a gestora do curso vê um horizonte favorável. De acordo com ela, “o número de pesquisas relacionadas ao tema cresceu muito, bem como, o número de profissionais especializados, porém, as pesquisas ainda não têm uma aplicação prática”. (GC01_PU_F)

O **Quadro 13** apresenta síntese dos depoimentos dados por gestores, professores e alunos do curso de Engenharia Civil na IES pública sobre práticas de sustentabilidade ambiental.

Quadro 13 - Síntese dos Depoimentos de Gestores, Professores e Alunos Sobre Práticas de Sustentabilidade.

Categoria – Práticas de Sustentabilidade Ambiental		
IES (Categoria)	Sujeitos	(Síntese dos Depoimentos)
Pública	GC01_PU_F	[...] ampliam a consciência do aluno sobre um modo de vida mais sustentável.
Pública	A01_PU_F	Lembro que apenas seminários nas disciplinas de materiais de construção, resíduos, sistema de abastecimento de água e esgoto sanitário.

³² Podem-se citar, como exemplo, algumas normas e resoluções genéricas para atividades industriais no Brasil: NBR 10004-ABNT, resíduos sólidos – classificação; NBR 10006-ABNT, solubilização de resíduos – procedimento; NBR 10007-ABNT, amostragem de resíduos – procedimento; Resolução CONAMA N.06 de 15 de junho de 1988; Resolução CONAMA N.20 de 18 de junho de 1986; Resolução CONAMA N.23 de 12 de dezembro de 1996.

Pública	A02_PU_M	Saneamento e Meio Ambiente. Disciplina do 7º período. Foi solicitada uma apresentação em seminário de temas relacionando a Engenharia Civil com a Sustentabilidade
Pública	P05_PU_F	[...] nenhuma atividade concreta foi realizada, apenas apresentação de trabalhos ao final da disciplina.
Pública	A05_PU_F	[...] eu não fiz nenhuma atividade voltada para a sustentabilidade ambiental porque não teve exigência para focar exclusivamente na dimensão ambiental.
Pública	A03_PU_M	[...] nunca foi exigido que a questão ambiental fosse prioridade.
Pública	P01_PU_M	O problema é que o foco ambiental não aparece como objetivo principal da disciplina, e aí fica a critério do aluno a escolha econômica, social ou ambiental.
Pública	P02_PU_F	[...] os alunos não têm base teórica, e se não têm base teórica não existe perspectiva de gostar do assunto. [...] os estudos mais aprofundados são desenvolvidos pelo grupo de pesquisa.
Pública	P01_PU_M	[...] o que trava as práticas é o próprio mercado.
Pública	P04_PU_M	Isso não acontece porque reflete diretamente na aceitação do produto final.
Pública	P01_PU_M	[...] pelo menos até agora não considero que os cursos formem os engenheiros com o foco no meio ambiente.
Pública	GC01_PU_F	[...] as pesquisas ainda não têm uma aplicação prática.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos fragmentos das entrevistas.

O comprometimento com práticas de sustentabilidade ambiental no curso é uma decisão meramente individual, não havendo, portanto, a obrigatoriedade para sua aplicação. As escassas práticas estão direcionadas aos interesses de setor. O que parece significativo é a concepção de que a afinidade do aluno com as questões ambientais está, em alguma medida, condicionada à educação ao longo da vida.

CONSIDERAÇÕES

Face às lacunas teóricas existentes e à relativa carência de investigações empíricas sobre sustentabilidade, esta pesquisa teve como meta levantar e analisar as expressões de sustentabilidade inscritas em documentos institucionais, as concepções e visões dos gestores, professores e estudantes sobre o tema e os procedimentos de sustentabilidade ambiental nos cursos de graduação em Engenharia Civil, através das ações empreendidas, especialmente em disciplinas do curso com afinidade ou conexão imediata com aspectos da sustentabilidade, que, de modo explícito, assumem compromisso com a abordagem ambiental.

É oportuno retomar as considerações iniciais que justificam a escolha do entorno e o contexto do objeto de estudo. O setor da construção civil é considerado protagonista no processo de crescimento da maior parte das cidades brasileiras e Aracaju não foge à regra. Seu crescimento urbano acontece à revelia de ditames legais e de planejamento sistemático, causando impactos negativos (**Foto 09**) que comprometem os recursos naturais, a qualidade do ar, da água e do solo, bem como a saúde da população.

Foto 9- Expansão Urbana sobre Área Natural e Esgoto lançado na praia 13 de Julho



Fonte: arquivo pessoal

Nesse sentido, recai sobre os engenheiros o dever moral e ético de buscar assegurar a promoção de um desenvolvimento urbano consciente.

As considerações pontuadas seguirão o caminho investigativo utilizado na compreensão do objeto de estudo. Inicialmente, a pesquisa documental tinha a intenção de verificar e analisar as expressões de sustentabilidade ambiental inscritas nos documentos institucionais, entre os quais, o PDI e PPC. Contudo, mesmo sendo de acesso público, houve, por parte de alguns gestores, resistência em fornecer os documentos. Ainda que não declarada essa resistência, supõe-se, no entanto, tratar-se de resguardar seu plano de desenvolvimento e suas políticas, em razão de grandes grupos educacionais estarem migrando para Sergipe.

Diante disso, para conseguir uma análise expressiva, foi necessário fazer entrevista com o gestor ambiental para se chegar a aproximações com o que está inscrito no PDI, especialmente no item responsabilidade socioambiental, aliás, o único item do documento a que se pode ter acesso. Por ocupar cargo político e de confiança existe a possibilidade de o gestor reproduzir o discurso institucional, o que não invalida seu depoimento, uma vez que a relação entre discurso, ações e práticas ambientais pôde ser verificada *in loco*.

As questões ambientais nas duas IES procuram movimentar atividades e ações voltadas para a gestão sustentável no âmbito da universidade. Mesmo tendo que cumprir minimamente as exigências legais³³, percebe-se a abnegação dos gestores como característica peculiar e vontade explícita de que os projetos deem certo. A idealização dos departamentos de gestão ambiental foi uma decisão espontânea, sem pressões externas que obrigassem as IES a incorporar esses princípios em suas atividades.

As IES protagonizam campanhas educativas voltadas para o consumo consciente, entre elas destacam-se os procedimentos preventivos para a redução dos resíduos através de coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos.

É oportuno mencionar que o sucesso da implantação de um sistema de gestão de resíduos nos *campi* depende, sobretudo, da conscientização da comunidade acadêmica. Ela deve estar bem informada sobre o que de positivo suas atitudes e mudança de conduta trazem, direta ou indiretamente, a eles, ao *campus* e a todo o entorno social. Para atual realidade das

³³ Refere-se ao Decreto nº 5.940/2006, que instituiu a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, bem como sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.

duas IES, essa conscientização se configura como maior problema. Mudar a cultura preestabelecida de sociedade hegemonicamente não ecológica não é tarefa simples, sendo necessário transpor o grande desafio incorporar uma mudança de hábitos e valores no cotidiano das pessoas que fazem parte da universidade.

Em termos de planejamento, as IES têm concepção de sustentabilidade ambiental coerente, porém, nem tanto condizente com o que propõem seus documentos institucionais. Muito embora não se tenha pretensão de fazer análise comparativa entre as IES, é oportuno destacar que a instituição de iniciativa privada está à frente da instituição pública, podendo-se atribuir esse fato à crença de que ações ambientais são também importantes para construção da imagem pública das IES como comprometidas com o bem comum, com a crise ambiental e com o futuro do planeta. O caminhar menos seguro e rápido da instituição pública pode residir na burocracia para obtenção de verbas para ações e práticas ambientais, condição própria de quem está em conexão com o poder público.

Para as duas IES, as questões relativas à sustentabilidade ambiental estão alojadas na gestão ambiental e em todos os seus cursos. Para a realidade dos cursos de Engenharia Civil, mesmo com significativa aceitação, as discussões ambientais são escassas e de caráter transitório. A similaridade apresentada na maioria dos discursos mostra empobrecimento da discussão ambiental nos cursos e nas matrizes curriculares, ainda tradicionais e com base tecnicista.

Ainda que persistam ambiguidades e a sensação de um conceito inexato, as concepções de sustentabilidade sugerem a imprescindibilidade de se dar sustentação aos recursos naturais, com ênfase em seu manejo e remanejamento. Além disso, estão elas orientadas para encontrar caminhos conducentes a que a atuação do ser humano não interfira de forma nefasta no meio ambiente, sem, no entanto, perder-se de vista a necessária continuidade do desenvolvimento econômico.

As duas IES assumem, como parte dos seus objetivos, compromissos com uma formação crítica e reflexiva no que diz respeito os aspectos ambientais, abordagem que precisa ser intensificada. Da forma como são expressas, tem-se, muitas vezes, a sensação de que as discussões ambientais nos cursos e nas disciplinas são condição política que cumpre apenas os requisitos legais. Em alguns momentos, as ações e práticas se configuram como falácias, expressões e discursos vazios de conteúdo.

Todos os sujeitos da pesquisa reconhecem que são responsáveis diretos pelos impactos negativos provenientes de suas atuais e futuras atividades. Nessa perspectiva, buscou-se verificar se a formação oferecida pelos cursos vem contribuindo para formação de um engenheiro sustentável. Os depoimentos analisados deixam evidente que ela possui base tecnicista, ou seja, reflexo do que acontece no mundo empresarial. Ao reproduzir apenas o que interessa o sistema econômico, a formação com base na sustentabilidade ambiental está em segundo plano.

Alguns entrevistados subordinam a formação do profissional sustentável a inúmeros aspectos que precisam ser revistos, entre eles as políticas institucionais, as diretrizes pedagógicas e a reestruturação curricular, ou seja, a instituição de uma consistente ambientalização curricular. Contudo, esse ideal de ambientalização, que introduza as temáticas ambientais de forma crítica e reflexiva em prol de soluções sustentáveis em todos os seus aspectos, ainda está longe de ser concretizado.

Significativas foram as ponderações feitas quanto à educação ao longo da vida ser fundamental para recriar as relações mais harmônicas entre os seres humanos e o meio ambiente. Além de tudo, os entraves dessa formação também estão fora da universidade. É preciso atenuar o consumismo e a cultura estabelecida de uma sociedade não ecológica.

As atividades práticas existem nos cursos das duas IES como componente obrigatório do trabalho acadêmico e fundamentadas na resolução do CES/CNE nº 3/2007. Todavia, o comprometimento com práticas de sustentabilidade ambiental nos cursos é decisão meramente individual, sendo as poucas atividades práticas focadas nos resíduos sólidos e seu reaproveitamento, com atuação centrada no campo da investigação e sem a duração necessária para que possam efetivamente contribuir com o que se espera para formação de um engenheiro com olhar atento para práticas sustentáveis.

REFERÊNCIAS

ABRAHAM, M. **Sustainable Engineering for Engineers**. Environmental Progress. v. 24, n. 1, p. 10-11, 2005.

ABREU, Teo Bueno de. **Considerações sobre a heterogeneidade do discurso sobre meio ambiente presente em textos de mídia impressa**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional nas Ciências da Saúde)- Rio de Janeiro: UFRJ/NUTES, 2007. Disponível em http://www.museudavida.fiocruz.br/brasiliana/media/dissertacao_teo_bueno.pdf. Acesso em 18 de abril de 2014.

AGENDA 21 . **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Brasília: Câmara dos Deputados,1997.

ALMEIDA, Ellana Cássia Araújo Dantas de; RUBERG, Claudia. Análise da Gestão de Resíduos da Construção Civil em Canteiros de Obras nas Instituições Federais de Ensino em Sergipe. **Revista Eletrônica da Fanese**. Aracaju: [s.n.], setembro 2015. vol. 4, nº 1.

ALMEIDA, Fernanda Cordeiro de. **A história da devastação dos manguezais aracajuanos**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2008.

ARAÚJO, Viviane Miranda. **Práticas recomendadas para a gestão mais sustentável do canteiro de obras**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) São Paulo, Escola politécnica de São Paulo, 2009.

ARAÚJO, Maria Inêz Oliveira. **Pesquisa em Educação Ambiental**. [S.l.;s.n.], 2010. vol. 5, n. 2 – pp. 31-40.

BACHA, Maria de Lourdes; SANTOS, Jorgina; SCHAUN, Angela. Considerações teóricas sobre o conceito de Sustentabilidade. **VII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia - 2010**. Disponível em http://www.aedb.br/seget/artigos10/31_cons%20teor%20bacha.pdf. Acesso em 24 de março de 2014.

BAKKER, D. **In Search of Green Campuses: An Investigation of Canadian Universities**. Environmental Initiatives and Implications for Dalhousie University, Tese de (Mestrado em Estudos Ambientais)- Nova Escócia, Universidade de Dalhousie, 1998.

BARBIERI, José Carlos. **Desenvolvimento e meio ambiente: As estratégias de mudanças da Agenda 21**. Petrópolis: Vozes, 1997.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**: São Paulo: Edições 70 Ltda, 2011.

BECKER, D.F. “A Contradição em processo: o local e o global na dinâmica do desenvolvimento regional”. In: BECKER, D.F.; WITTMANN, M.L. (Orgs.) **Desenvolvimento regional: abordagens interdisciplinares**. 2 ed. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2008.

BITAR, O. Y. **Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo**. Tese (Doutorado em Engenharia), São Paulo: USP, 1997.

BLUMENSCHNEIN, R. N. **A sustentabilidade na cadeia produtiva da indústria da construção**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável), Brasília: Universidade de Brasília, 2004. 263p.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é: o que não é**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 15 de fevereiro de 2014.

_____. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Brasília: Imprensa Nacional, 1999.

_____. Ministério das Cidades. **Secretaria de Saneamento Ambiental**. [S.l.;s.n.], 2007. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/i7&menupid=215&menutp=saneamento>> Acesso em 26 de fevereiro de 2016.

_____. Conselho Nacional de Educação (CNE)/Câmara de Ensino Superior (CES). **Resolução CNE/CES n.º 2, de 18 de junho de 2007**. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002_07.pdf>. Acesso em 1º de abril de 2016.

BRITO, Ronan Rebouças Caires de. Seria o ambientalismo a grande narrativa da contemporaneidade? **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 3, nº 2. 2013. Disponível em: <http://www.grupouninter.com.br/revistameioambiente/index.php/mei161/73>. Acesso em 14 de maio de 2014.

BRYSON, Bill. **Breve história de quase tudo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2005. Tradução de: Ivo Korytowski.

BRÜGGER, Paula. **Educação ou Adestramento Ambiental**. Florianópolis, Letras Contemporâneas, 1994.

CAMARGO, Ana Luiza de Brasil. **Desenvolvimento Sustentável: Dimensões e Desafios**. Campinas: Papiros, 2003, 159p.

CARVALHO, Patrícia Menezes. **Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil e Sustentabilidade em Canteiros de Obras de Aracaju**. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento), São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2008.

CAVALCANTI, Clóvis. Meio ambiente, Celso Furtado e o desenvolvimento como falácia. **Ambiente & Sociedade**. Campinas: v. 5, n. 2, 2003. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v5n2/a05v5n2.pdf>. Acesso em 6 de maio de 2014.

CAVALCANTE, Carlos Roberto Rocha. Educação e inovação: o papel e o desafio das engenharias na promoção do desenvolvimento industrial, científico e tecnológico. 2005. Disponível em: seer.cgee.org.br/index.php/parcerias.../261/255. Acesso em: 13 de outubro de 2014. In: FURTADO, Aline Fernanda. Um Estudo sobre o Desafio do Ensino de Engenharia frente aos Problemas Econômicos, Energéticos e a Sustentabilidade. **Revista Encontro de Pesquisa em Educação**, Uberaba, v. 1, n.1, p. 4-19, 2013.

CASSILHA, Antônio Carlos; CASAGRANDE JR, Eloy F.; SILVA, Maclovio Correa da. **Energia e o ensino da engenharia na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR: desafios para se alcançar a sustentabilidade**. 2011. Disponível em revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/...ct/.../697. Acesso em 23 de setembro 2015.

CLUGSTON, R.; CALDER, R. Critical Dimensions of Sustainability in Higher Education” em “Sustainability and University Life, 2000. In: MADEIRA, Ana Carla Fernandes Damião. **Indicadores de Sustentabilidade para Instituições de Ensino Superior**. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente), Porto: [201-], 2008

COLOMBO, Ciliana Regina. **Princípios Teórico-Práticos para Formação de Engenheiros Civis: em Perspectiva de uma Construção Civil voltada à Sustentabilidade**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/.../203554.pdf?...1>. Acesso em 16 de setembro de 2015.

CMMAD. **Nosso Futuro Comum**. 2ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

CNE/CES. Parecer nº 1.362/2001: Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. Brasília: [s.n.], 2001. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/atos-normativos--sumulas-pareceres-e-resolucoes?id=12816>. Acesso em 14 de Abril de 2016.

COSTA LIMA, Gustavo F. Da. O debate da sustentabilidade na sociedade insustentável. **Revista Política e Trabalho**, n.13, setembro, João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba 1997. Disponível em http://www.dm.ufscar.br/~salvador/homepage/pro_ciencias_2002/materialdistribuido/Educacao%20Ambiental%20e%20Meio%20Ambiente/texto_gustavo_REBEA_Sustentabilidade.pdf. Acesso em 9 de abril de 2014.

COSTA, M. D; NÓBREGA, C. C. A situação dos resíduos sólidos de construção civil oriundos de construções verticais na cidade de João Pessoa-PB-Brasil. In: **24º Congresso**

Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte, MG. *Anais do 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental – III-077*, 2007.

COUTO, Natália de Oliveira. **Desenvolvimento, sustentabilidade e relações internacionais:** uma análise dos indicadores de desenvolvimento sustentável e sua aplicação ao caso brasileiro. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais), Rio de Janeiro: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, 2012.

DALTRO FILHO, J. et al. Resíduos sólidos da construção civil em Aracaju: diagnóstico. Aracaju: **SINDUSCON/SE**, Projeto **COMPETIR-SEBRAE/SENAI/GTZ**, EMSURB, SEMA, 2005. cd-room.

DELORS, Jacques. **Educação: Um tesouro a descobrir.** Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. 7. Ed. - São Paulo: Cortez, 2012.

DIAMOND, Jared M. **O terceiro chimpanzé.** Cavalcanti. Rio de Janeiro: Record, 2010. Tradução de: Maria Cristina Torquillo.

DUARTE, Rosália. Pesquisa Qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n.115, p. 139-154, Março de 2002.

DUPAS, Gilberto. **O mito do progresso:** ou progresso como ideologia. São Paulo: UNESP, 2006.

FOLADORI, Guilherme. **Limites do Desenvolvimento Sustentável.** Campinas: Editora da Unicamp, 2001.

FARIAS, Maria Eloisa. **Educação para o Desenvolvimento Sustentável.** Canoas/RS: Universidade Luterna do Brasil – Ulbra, 2000. Disponível em http://www.portalanpedsul.com.br/Ensino_e_curriculo/Mesa_Redonda_-_Trabalho/10_.pdf. Acesso em 20 de agosto de 2014.

FERRAZ, Hermes. **A formação do Engenheiro:** um questionamento humanístico. São Paulo: Ática, 1983.

FERREIRA, Aurélio B. de H. **Novo Aurélio século XXI:** o dicionário da língua portuguesa - 3ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FERREIRA, Leila da Costa. Sustentabilidade: uma abordagem histórica da sustentabilidade. In: BRASIL. **Encontros e Caminhos:** Formação de Educadoras(es) Ambientais e Coletivos Educadores. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

_____. “Desenvolvimento, sustentabilidade e políticas públicas”. In: **A questão ambiental – sustentabilidade e políticas públicas no Brasil.** São Paulo: Boitempo, Editorial, 1998, pp. 101-109.

FORMIGA, Manuel Marcos Maciel. **Engenharia para o desenvolvimento: inovação, sustentabilidade, responsabilidade social como novos paradigmas**. In. FORMIGA, Manuel Marcos Maciel; CARMO, Luiz Carlos Scavarda do (Orgs.). Brasília: SENAI/DN, 2010.

FREIRE, Felisbelo Firmo de Oliveira. **Historia de Sergipe (1575-1855)**. Rio de Janeiro: Tipografia Perseverança, 1891.

FREITAS, M. A Educação para o Desenvolvimento Sustentável e a Formação de Educadores/Professores. **PERSPECTIVA**. Florianópolis, Vol.2, nº2, p.547-575, 2004. Disponível em <http://www.ced.ufsc.br/nucleos/nup/perspectivas.html>. Acesso em 7 de fevereiro de 2016.

FURTADO, Celso. Os desafios da nova geração. In **Revista de Economia Política**. vol. 24, nº 4 (96), outubro-dezembro. [S.l]: [s.n.], 2004, PP. 483-486. Disponível em <http://www.rep.org.br/pdf/96-1.pdf>. Acesso em 23/4/2014.

_____. **O mito do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

GABEIRA, Fernando. O Mar não está para a família Peixe. Folha de São Paulo de 30 de out. 2000. In. ALMEIDA, Fernanda Cordeiro de. **A história da devastação dos manguezais aracajuanos**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2008, p. 139.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GUERRA, Antonio Fernando Silveira (org.). **Ambientalização e sustentabilidade nas universidades: subsídios, reflexões e aprendizagens**. 1ª ed. Itajaí: Univali, 2015.

GUERRA, Antonio Fernando Silveira *et al.* Ambientalização na Educação Superior: trajetória e perspectivas. In GUERRA, Antonio Fernando Silveira (org.). **Ambientalização e sustentabilidade nas universidades: subsídios, reflexões e aprendizagens**. 1ª ed. Itajaí: Univali, 2015.

GUIMARÃES, Rosemeire Maria Antonieta Motta. **Estado e política ambiental em Sergipe**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2008.

GUIMARAES, Roberto Pereira; FEICHA, Susana Arcangela Quacchia. Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade. **Ambiente & Sociedade**. Campinas: [s.n.] v. 12, n. 2, dez. 2009. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414753X2009000200007&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 12 de maio de 2014.

HAQUE, M. Shamul. Environmental discourse and sustainable development: linkages and limitations. **Ethics and the Environment**. [S.l.;s.n], 2000. vol. 5, nº 1. Disponível em <http://profile.nus.edu.sg/fass/polhaque/ms%20haque.pdf>. Acesso em 18 de março de 2014.

HOLLING, C. S. Theories for sustainable futures. **Conservation Ecology**, v. 4, n. 2, p. 7, 2000. Disponível em <<http://www.consecol.org/vol4/iss2/art7/>>. Acesso em 25 de abril de 2014.

HESSELINK, F., van KEMPEN, P. & WALLS, A. EDSdebate. **Switzerland, Gland and**. Cambridge: IUCN, 2000.

JICKLING, B. Why I don't want my children to be educated for sustainable development. **The Journal of Environmental Education**. Washington. DC, USA, vol. 23, nº 4, 5-8, 1992. Disponível em <http://www.jickling.ca/images/Why%20I%20Don't,%20web.pdf>. Acesso em 19 de agosto de 2014.

JUSTO FILHO, João Francisco; PALETTA, Francisco Carlos. **Engenharia Sustentável**. [S.l.;s.n], 2011. Disponível em <http://www.brasilengenharia.com/portal/palavra-do-leitor/127-engenharia-sustentavel>. Acesso em: 11 de setembro de 2015.

LANDIM, Myrna. A importância da preservação dos Manguezais. A lição do caranguejo uçá em Sergipe. **Jornal da Cidade**. Aracaju: p. C-4, em 10 de setembro de 2014.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Vozes, 2001.

LIMONAD, Ester. A natureza da questão ambiental contemporânea: subsídios para um debate. **Geografias**. Belo Horizonte: 03(1) 7-23 janeiro-junho de 2007. Disponível em <http://www.cantacantos.com.br/revista/index.php/geografias/article/view/36/35>. Acesso em 13 de maio de 2014.

LOPES, Uaçai de Magalhães; TENÓRIO, Robinson Moreira. **Educação como fundamento da sustentabilidade**. Salvador: EDUFBA, 2011. Disponível em <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/5373/1/Educacao%20como%20fundamento%20da%20sustentabilidade.pdf>. Acesso em 8 de maio de 2014.

LOPES, Ana Cláudia Cardoso. **O Lugar da Sustentabilidade nos Currículos de Cursos de Engenharia Civil em Duas Instituições Federais Mineiras**. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica), Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais 2014. Disponível em http://www.files.scire.net.br/atricio/cefet-mg-ppget_upl//THESIS/213/ana_cludia_cardoso_lopes.pdf. Acesso 11 de setembro de 2015.

LOPES, Ana Cláudia Cardoso; PEDROSA, José Geraldo. **O Lugar da Sustentabilidade em Currículos de Engenharia Civil em Instituições Federais Mineiras**. Belo Horizonte: [s.n] 2014. Disponível em <http://www.abenge.org.br/cobenge-2014/Artigos/129159.pdf>. Acesso em 21 de setembro de 2015.

MACHADO, R. E. ; FRACASSO, E. M. ; TOMETICH, P.; NASCIMENTO, Luis Felipe Machado do. Práticas de Gestão Ambiental em Universidades Brasileiras. **Revista de Gestão Social e Ambiental**. [S.l.], v. 7, p.37-51, 2013. Disponível em https://www.revistargsa.org/rgsa/article/view/740/pdf_64. Acesso em 18 de Fevereiro de 2016.

MADEIRA, Ana Carla Fernandes Damião. **Indicadores de sustentabilidade para instituições de ensino superior**. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente) Porto: Universidade do Porto, 2008.

MAIMON, Dália. **Passaporte verde: Gestão ambiental e competitividade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

MARCOMIN, F.E.; SILVA, A.D.V. A sustentabilidade no ensino superior brasileiro: alguns elementos a partir da prática de educação ambiental na universidade. **CONTRAPONTOS**. Itajaí: V. 9 nº 2 – pp. 104 - 117 -, mai/ago 2009. Disponível em <http://www6.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/999/1104>. Acesso em 10 de abril de 2014.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: Planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação dos dados**. São Paulo: Atlas, 2008.

MARGULIES, M. **História da Engenharia**. São Paulo: Atlas, 1993.

MEIRA, P. Eloxió da Educação Ambiental. XII Jornadas Pedagógicas da ASPEA: Educação Ambiental no contexto da década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014). **ANAIS**. Lisboa: ASPEA, 2005. p.14-18.

MEC.CNE/CES. **Parecer nº 1.362/2001: Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia**. Brasília, DF. 2001. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/atos-normativos--sumulas-pareceres-e-resolucoes?id=12816>. Acesso em 21 de setembro de 2015.

_____. Resolução nº 11/2002: Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. **Diário Oficial da União**. Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/atos-normativos--sumulas-pareceres-e-resolucoes?id=12816>. Acesso em 21 de setembro de 2015.

MELO, Carolina. **Desenvolvimento: 10 mitos sobre sustentabilidade**. Disponível em <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/consumo-estilo-vida-meio-ambiente-natureza-reciclagem-tecnologia-615660.shtml?func=2>. Acesso em 6 de maio de 2014.

MELO, Ricardo Oliveira Lacerda de; PASSOS SUBRINHO, Josué Modesto dos; FEITOSA Cid Olival. Indústria e Desenvolvimento em Sergipe. **Revista Econômica do Nordeste**. [S.l.;s.n]. Volume 40 Nº 02 Abril – Junho 2009. Disponível em http://www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/artigoRenPDF.aspx?cd_artigo_ren=1133. Acessado em 31 de março de 2015.

MITIDIERI, Tibério da Costa. **Construção de futuro e sustentabilidade**. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento), Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009. Disponível em <http://btd.egc.ufsc.br/wp-content/uploads/2010/06/Tiberio-Mitidieri.pdf>. Acesso em 2 de maio de 2014.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijui, 2007.

MORIN, Edgar. **Rumo ao Abismo?: ensaio sobre o destino da humanidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. Tradução de: Edgard de Assis Carvalho e Maria Perassi Bosco.

_____. **Meu Caminho: entrevistas com Djénane Kareh Tager**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. Tradução de: Edgard de Assis Carvalho e Maria Perassi Bosco.

MATOS, Olgária. **Discretas Esperanças: reflexões filosóficas sobre o mundo contemporâneo**. São Paulo: Editora Nova Alexandria, 2006.

NOGUEIRA, Vicente de Paula. **Desafios Para o Ensino de Engenharia na Amazônia**. Seminário "O Ensino da Engenharia para o Século XXI nos Países Amazônicos" UNESCO e UNAMAZ. Belém: UNAMAZ, 1996. Registro: 62:37 / E59. Disponível em http://www.ufpa.br/unamaz/index_arquivos/Page5716.htm. Acesso em 23 de setembro de 2015.

OLIVEIRA, Vanderlí Fava de; Almeida, NIVAL Nunes de; CARVALHO, Dayane Maximiano de; PEREIRA, Fernando Antonio Azevedo. Um Estudo sobre a Expansão da Formação em Engenharia no Brasil. **Revista de Ensino de Engenharia da ABENGE**. Edição Especial comemorativa dos 40 anos da entidade. [S.l.;s.n.], 2012. Disponível em <http://www.ufjf.br/observatorioengenharia/files/2012/01/ExpEng-RevAbenge.pdf>. Acessado em 21 de setembro de 2015.

OLIVEIRA, Hamilton Reis de; SOUZA, Kamille Leão de; LIMA, Leonardo Dias. **Nordeste do Brasil: sinopse estatística 2013**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2013.

ONU. World charter for nature. **A/RES/37/7**, 48th plenary meeting. [S.l.;s.n.], 28 October 1982. Disponível em <http://www.un.org/documents/ga/res/37/a37r007.htm>. Acesso em 13 de maio de 2014.

_____. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio de Janeiro, 1992. **Agenda 21**. Brasília: Câmara dos Deputados-Coordenação de Publicações,

1995. Disponível em <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>. Acesso em 13 de maio de 2014.

PAULA, Eduardo Coutinho de; SHITSUKA, Ricardo. Avaliação das Noções de Sustentabilidade em Três Cursos de Engenharia. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia: Centro Científico Conhecer, 2011. vol.7, N.13. Disponível em <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011b/ciencias%20ambientais/avaliacao%20das%20nocoes.pdf>. Acesso em 18 de setembro de 2015.

PEIXOTO, Amanna Ferreira; PEREIRA, Rita de Cassia de Faria. Discurso versus Ação no Comportamento Ambientalmente Responsável. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade-GeAS**. [S.l.;s.n.], 2013. Disponível em <http://www.revistageas.org.br/ojs/index.php/geas/article/view/48>. Acesso em 13 de maio de 2014.

PEREIRA, Adriana Camargo; SILVA, Gibson Zucca da. **Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente**. São Paulo: Saraiva, 2011. 216 p.

PERVANCHON, F. (2007). When Farmers Integrate sustainable Development in their Strategy Thank a Tree: The Sustainable Farm Tree. In: Häni, F.; Pintér, L. e Ferren, H. (Eds.): **Proceedings and Outputs of the First Symposium of the International Forum on Assessing sustainability in Agriculture (INFASA)**. [S.l.;s.n.], 16 March 2006. pp. 111-120. Disponível em http://www.iisd.org/pdf/2007/infasa_common_principles.pdf. Acesso em 8 de maio de 2014.

PINTO, Danilo Pereira; NUNES, Roberta C. Pereira; OLIVEIRA, Vanderlí Fava de. Educação em Engenharia: evolução, bases e formação. **Fórum Mineiro de Engenharia de Produção**. Juiz de Fora: FMEPRO, 2010.

PLEIN, Clério; FILIPPI, Eduardo Ernesto. Do mito do desenvolvimento econômico ao mito do progresso: uma homenagem a Celso Furtado e Gilberto Dupas. **Perspectiva Econômica**. [S.l.;s.n.], janeiro-junho 2012. 8(1):13-23, Disponível em http://revistas.unisinos.br/index.php/perspectiva_economica/article/view/pe.2012.81.02/861. Acesso em 6 de maio de 2014.

POLI, Luciana; HAZAN, Bruno. A atuação do poder judiciário brasileiro e sua contribuição para a construção do estado ambiental através da aplicação do princípio da sustentabilidade. **Revista de Gestão & Sustentabilidade Ambiental**. Florianópolis: [s.n.], 2013. v. 2, n.1, p.20-46, abr./set. Disponível em http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/1286/1100. Acesso em 14/5/2014.

POPPER, Karl R.; LORENZ Konrad. **O futuro está aberto**. Lisboa: Editorial Fragmentos, 1983. Tradução de: Teresa Curvelo.

PUCRJ. **Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente (NIMA)**. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, [201-]. Disponível em: <http://www.nima.puc-rio.br/index.php/pt/>. Acesso em 3 de janeiro de 2014.

PUCRS. **Comitê de Gestão Ambiental (CGA)**. Rio Grande do Sul: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, [201-]. Disponível em <http://www3.pucrs.br/portal/page/portal/ima/Capa/cga>. Acesso em 2 de janeiro de 2014.

QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves; FRANÇA, Sergio Luiz Braga; TRAVINCAS, Rafael. O Ensino da Sustentabilidade na Formação do Engenheiro: Proposta de Diretrizes. **VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão**. [S.l.;s.n.], 12 e 13 de agosto de 2011. Disponível em [http://www.excelenciaemgestao.org/portals/2/documents/cneg7/anais_](http://www.excelenciaemgestao.org/portals/2/documents/cneg7/anais_.). Acesso em 11 de setembro de 2015.

RAMMAZZINA FILHO, Walter Anibal; BATISTA, Irinéa de Lourdes; LORENCINI JÚNIOR, Álvaro. Formação de Professores de Engenharia: Desafios e Perspectivas. **IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa: [s.n], 2014. Disponível em <http://sinect.com.br/anais2014/anais2014/artigos/educacao-profissional-e-tecnologica-ept/01410188471.pdf> . Acesso em 18 de setembro de 2015.

RATTNER, Henrique. Sustentabilidade - uma visão humanista. **Ambiente & sociedade**. Campinas: [s.n], 1999. n.5. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext200020&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 10 de maio de 2014.

ROCHA, Ailton Francisco da. Sergipe precisa de política ambiental. *Jornal da cidade*, 28 de março de 1999. In: GUIMARÃES, Rosemeire Maria Antonieta Motta. **Estado e política ambiental em Sergipe**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2008. p, 105.

RUSCHEINSKY, A. *et al.* Um Panorama da Sustentabilidade nas Instituições de Educação Superior no Brasil. In: GUERRA, Antonio Fernando Silveira (org.). **Ambientalização e sustentabilidade nas universidades**: subsídios, reflexões e aprendizagens. 1ª ed. Itajaí: Univali, 2015.

_____. A temática ambiental difusa na universidade: emergências, traduções e atores estratégicos. In: GUERRA, Antonio Fernando Silveira (org.). **Ambientalização e sustentabilidade nas universidades**: subsídios, reflexões e aprendizagens. 1ª ed. Itajaí: Univali, 2015.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI**: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Nobel, 1993.

_____. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SACHS, Wolfgang. Anatomia Política do desenvolvimento sustentável. **Revista Democracia Viva**. Rio de Janeiro: Moderna/IBASE, 1997. ano I, n.1 - pp. 11-23.

SALGADO, Maria Francisca M. A. **Desenvolvimento de programa de gestão ambiental para Instituições de Ensino Superior**. Estudo de caso: Instituto Esperança de Ensino Superior. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão), Niterói: UFF, 2006. 144p.

SANTANA, Leonardo Nunes. **Empresas da Construção Civil do Município de Aracaju-SE**. Percepções Sobre Responsabilidade Social Empresarial. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2009. Disponível em <ftp://ftp.ufrn.br/pub/biblioteca/ext/bdtd/LeonardoNS.pdf>. Acesso em 15 de Abril de 2016.

SANTOS, Marcos Pereira dos. O Engenho das Engenharias e os Profissionais de Engenharia Elétrica no Brasil: Uma Visão Panorâmica. **Revista TechnoEng**. 7ª Edição. [S.l.;s.n.], / Jan – Jul de 2013. Disponível em <http://www.cescage.edu.br/publicacoes/technoeng>. Acesso em 24 de setembro de 2015.

SCHNAID, Fernando; ZARO, Milton Antonio *et* TIMM, Maria Isabel. Um olhar crítico nem sempre implica desconstrução. In: SCHNAID, Fernando; ZARO, Milton Antonio *et* TIMM, Maria Isabel. **Ensino de engenharia: do positivismo à construção das mudanças para o século XXI**. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

SENAI/IEL. **Inova Engenharia: Propostas para a modernização da educação em engenharia no Brasil**. Brasília: IEL.NC/SENAI.DN, 2006.103 p.

SHRIBERG, M. Sustainability in U.S. Higher Education: Organizational Factors Influencing Campus Environmental Performance and Leadership. Tese. [S.l.]: Universidade de Michigan, 2002. In MADEIRA, Ana Carla Fernandes Damião. **Indicadores de Sustentabilidade para Instituições de Ensino Superior**. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente). Porto: [s.n.], 2008.

SERRÃO, Mônica; ALMEIDA, Aline; CARESTIATO, Andréa. **Sustentabilidade: Uma questão de todos nós**. Rio de Janeiro: Senac, 2012. 208 p.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SICHE, Raúl *et al.* Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Ambiente & Sociedade**. Campinas: [s.n.], 2007. v. 10, n. 2. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2007000200009&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 12 de maio de 2014.

SOFFIATI, Arthur. **O Manguezal na História e na Cultura do Brasil**. Campos de Goytacases. Ed. Faculdade de Direito de Campos, 2006.

SUTTON, Philip. A Perspective on environmental sustainability?. **Victorian Commissioner for Environmental Sustainability**. [S.l.; s.n.], 2004. Disponível em <http://www.green->

innovations.asn.au/A-Perspective-on-Environmental-Sustainability.pdf. Acesso em 11 de abril de 2014.

TAUCHEN, Joel. **Um modelo de Gestão Ambiental para a Implantação em Instituições de ensino superior**. Dissertação (Mestrado em Engenharia)- [S.l.]: Universidade de Passo Fundo, 2007. 149p.

TAUCHEN, Joel, BRANDLI, Luciana Londero. A Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: modelo para implantação em Campus universitário. **Revista Gestão e Produção**. [S.l.; s.n.], setembro – dezembro, 2006.vol. 13, n. 3, p. 503-515.

TEIXEIRA, Elizabeth. **As três metodologias**: Academia da ciência e da pesquisa. Belém: Grapel, 2000. 107 p.

TRAJBER, R.; SATO, M. Escolas sustentáveis: incubadoras de transformações nas comunidades. **Rev. Eletrônica Mestr.Educ.Ambient**. [S.l.; s.n.], 2010. v. especial. P. 70-78.

UFRN. **Diretoria do Meio Ambiente (DMA)**. [S.l.]: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, [201-]. Disponível em <http://www.meioambiente.ufrn.br/index.php/diretoria-de-meio-ambiente>. Acesso em 28 de dezembro de 2013.

UFRGS.. **Diretoria de Gestão Ambiental**. [S.l.]: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [201-]. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/sga/>. Acesso em 29 de dezembro de 2013.

ULIANA, Roberta Bellaz. Um Panorama da Evolução da Abordagem e Adoção da Sustentabilidade na Formação do Engenheiro. **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia De Produção**. Rio de Janeiro: [s.n.], 13 a 16 de outubro de 2008. Disponível em [enegep2008_TN_WIC_078_544_10874.pdf](#). Acesso em 9 de fevereiro de 2016.

UNB. **Agenda Ambiental**. [S.l.]: Universidade de Brasília, [201-]. Disponível em <http://www.unb.br/administracao/decanatos/dex/naa/>. Acesso em 10 de janeiro de 2014.

UNESCO. **Década da Educação das Nações Unidas para um Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014**: documento final do esquema internacional de implementação. Brasília: UNESCO, 2005.

_____. Bonn Declaration. **UNESCO World Conference on Education for Sustainable Development**. Germany: [s.n.], 31 March to 2 April 2009. Disponível em-http://www.esd-world-conference2009.org/fileadmin/download/ESD2009_BonnDeclaration.pdf. Acesso em 20 de junho de 2014.

_____. (2005) **Proyecto de plan de aplicación internacional del decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible**. UNESCO, 171ª Reunión do Consejo Ejecutivo. Paris: [s.n.], 2005. Disponível em

<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139023S.pdf>. Acesso em 7 de fevereiro de 2016.

USP. **Superintendência de Gestão Ambiental**. São Paulo: Universidade de São Paulo, [201-]. Disponível em: <http://www.sga.usp.br>. Acesso em 15 de fevereiro de 2014.

VANNUCCI, Marta. What is so special about mangroves? **Brazilian Journal of Biology**. 61 (4). [S.l.; s.n.], 2001. p. 599-603.

VEIGA, José Eli da. Falha Tectônica no Desenvolvimento Sustentável. **O Estado de São Paulo**. São Paulo: [s.n.], 1998. Disponível em http://www.zeeli.pro.br/wp-content/uploads/2012/06/33_04-07-98-Falha-tectonica-no-desenvolvimento-sustentavel.pdf. Acesso em 16 março de 2014.

_____. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

_____. **Sustentabilidade: a legitimação de um novo valor – 2ª ed.** São Paulo: SENAC São Paulo, 2010-1.

_____. **Meio ambiente & desenvolvimento**. São Paulo: SENAC São Paulo, 2006. (Série Meio Ambiente).

VAN BELLEN, Hans Michael. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

_____. Indicadores de sustentabilidade - um levantamento dos principais sistemas de avaliação. **Cadernos EBAPE.BR**. [S.l.;s.n.], 2004. Volume II, Número 1. Disponível em <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/cadernosebape/article/viewFile/4873/36>. Acesso em 11 de maio de 2014.

VOINOV, Alexey; FARLEY, Joshua. Reconciling sustainability, systems theory and discounting. **Ecological Economics**. [S.l.;s.n.], 2007. 104-113. Disponível em <http://www.likbez.com/AV/PUBS/ECOLEC2668.pdf>. Acesso em 29 de abril de 2014.

WALDMAN, Maurício. **Lixo: cenários e desafios: Abordagens básicas para entender os resíduos sólidos**. São Paulo: Cortez, 2010.

WALS, AEJ; JICKLING, B (2002) “Sustainability” in higher education: From doublethink and newspeak to critical thinking and meaningful learning. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. [S.l.;s.n.], [2-1-]. 3(3): 221-232. Disponível em <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=839783&show=html>. Acesso em 7 de fevereiro de 2016.

WILSON, Edward . **A conquista social da Terra**. Tradução Ivo Korytovski - 1ª Ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2013.

WCED. Report of the World Comission on Environment and Development. “Our Common Future”. [S.l.;s.n.], 1987. Disponível em <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/N871.pdf>. Acesso em 17/4/2014.

ANEXOS

Anexo 1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____ concordo em participar da pesquisa “**A SUSTENTABILIDADE NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR: VISÕES E PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA EM DUAS UNIVERSIDADES DO ESTADO DE SERGIPE**”, de autoria de Leonardo Nunes Santana, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, orientada pela Professora Dra. Isabel Cristina de Moura Carvalho.

O referido estudo tem como objetivo compreender possíveis aplicações do conceito de sustentabilidade ambiental no âmbito do ensino, com base nos projetos pedagógicos dos cursos de graduação em engenharia e sob a ótica dos alunos e dos professores das disciplinas ambientalmente orientadas. Para isso, pretende-se realizar pesquisa documental e realização de entrevistas com o Núcleo Docente Estruturante, professores responsáveis pelas disciplinas ambientalmente orientadas e os alunos formandos dos cursos de engenharia civil e ambiental.

Declaro ter sido devidamente informado/a pelo pesquisador dos objetivos da pesquisa, das metodologias e dinâmicas que serão empregadas durante a pesquisa e dos possíveis desdobramentos da mesma. Ciente disto autorizo o pesquisador a utilizar as informações que fornecerei em entrevistas individuais na elaboração da sua tese de doutorado e de outras possíveis publicações (contanto que me sejam previamente informadas).

Data: 05 de Junho de 2015

Assinatura (Participante da Pesquisa)

Responsáveis pela Pesquisa: Leonardo Nunes Santana

Orientadora: Profa. Dra. Isabel Cristina de Moura Carvalho

PPGEdu/PUCRS-FACED

Telefone: (51) 3320.3620 Fax: (51) 3320.3635

Anexo 2 – Apresentação da pesquisa.

A Diretoria de Graduação

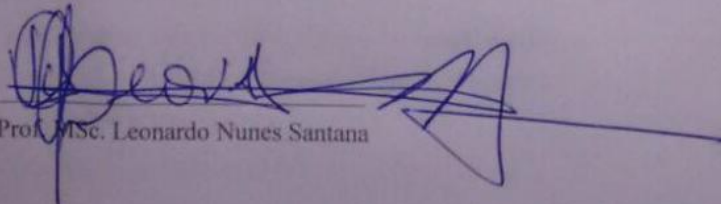
Prezados,

Sou doutorando em educação pelo Programa de Pós Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, com a pesquisa intitulada **“Visões e Práticas de Sustentabilidade Ambiental nos Cursos de Graduação em Engenharia em Instituições de Ensino Superior Sergipana”**. O referido estudo tem como objetivo compreender possíveis aplicações do conceito de sustentabilidade ambiental no âmbito do ensino, com base nos projetos pedagógicos dos cursos de graduação em engenharia e sob a ótica dos alunos e dos professores das disciplinas ambientalmente orientadas.

Para atender aos objetivos da pesquisa, a metodologia que concretizará o caminho investigativo na busca pela compreensão do objeto de estudo será composta de análise documental nas instituições integrantes deste estudo, dentre os documentos utilizaremos Projeto Pedagógico Institucional, Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia, matriz curricular e ementas das disciplinas ambientalmente orientadas, além disso, para coleta de dados realizaremos entrevistas semiestruturadas com professores do Núcleo Docente Estruturante (NDE) e, especificamente, docentes que ministram disciplinas ambientalmente orientadas nos cursos de Engenharia.

Por esse motivo, venho respeitosamente solicitar a utilização de documentos institucionais, sobretudo, o Projeto Pedagógico Institucional para finalização da minha pesquisa. Ressalto que todas as informações obtidas serão analisadas não sendo divulgada a identificação da IES. Por fim, comprometo-me, como pesquisador a utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Atenciosamente,



Prof. MSc. Leonardo Nunes Santana

APÊNDICE

Apêndice A – Quadro Foros, Documentos e Eventos sobre Desenvolvimento e Sustentabilidade.

Quadro 4 – Foros, Documentos e Eventos sobre Desenvolvimento e Sustentabilidade

Anos	Foros/Documentos/Eventos	Temas
1948	Conferência da UNESCO e criação da International Union for the Conservation of Nature – IUCN	Conservação da natureza
1951	Entrada em funcionamento da WMO - Organização Meteorológica Mundial	Meteorologia
1957	Entrada em funcionamento da IAEA - Agência Internacional de Energia Atômica	Energia atômica
1958	Entrada em funcionamento da IMO - Organização Marítima Internacional	Oceanos
1959	Negociação do Tratado Antártico	Utilização da Antártica para fins pacíficos
1962	Publicação de <i>Silent Spring (Primavera Silenciosa)</i> , de Rachel Carson e formalização do Acordo de Cooperação em Pesca Marítima	Malefícios dos agrotóxicos e cooperação na pesca e pesquisa sobre recursos do mar
1968	Publicação de <i>Population Bomb (Bomba Populacional)</i> , de Paul Ehrlich	Crescimento demográfico e meio ambiente
1969	Convenção sobre Conservação dos Recursos Vivos do Atlântico	Cooperação e uso racional de recursos
1971	Divulgação do Relatório Founex e criação da Convenção Relativa às Áreas Úmidas de Importância Internacional (RAMSAR)	integração das estratégias de desenvolvimento e meio ambiente e proteção das áreas úmidas,
1972	Publicação do relatório do Clube de Roma: <i>Limits of Growth (Limites do Crescimento)</i> ; realização da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano e criação do PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente	Limites do crescimento e ecodesenvolvimento
1973	Criação do International Research Centre on the Environment and Development e adoção das Convenções sobre Comércio Internacional de Espécies de Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), para Prevenção da Poluição do Mar por Navios e para Proteção do Urso Polar	Pesquisa sobre meio ambiente e desenvolvimento, proteção ambiental, preservação do meio ambiente marinho contra poluição por óleo e outras substâncias, medidas conservacionistas para proteção do urso
1974	Publicação de artigo, de Mario Molina e Frank Sherwood Rowland, sobre danos dos clorofluorcarbonos (CFCs) na camada de ozônio e negociação da Convenção para	Camada de ozônio e proteção do meio ambiente marinho

	Prevenção da Poluição Marinha por Fontes Terrestres	
1975	Entrada em vigor da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção	Espécies em extinção e controle da poluição industrial
1976	Publicação do Manifesto do Partido Ecológico da Grã-Bretanha e realização da Habitat I e divulgação do terceiro relatório do Clube de Roma “ <i>Para uma nova ordem internacional</i> ”	Conceito de sustentabilidade e meio ambiente e assentamentos humanos, renda e migração
1977	Fundação, por Wangari Maathai, do Movimento Cinturão Verde no Quênia e negociação da Convenção para Proteção dos Trabalhadores contra Problemas Ambientais	Desertificação e proteção contra problemas devidos à poluição do ar, som e vibração
1978	Negociação do Tratado de Cooperação Amazônica	Desenvolvimento harmonioso e distribuição equitativa dos benefícios do desenvolvimento
1979	Negociação das Convenções para Proteção de Espécies Migratórias de Animais Selvagens e sobre Poluição Transfronteiriça	Proteção de espécies migratórias e contra efeitos nocivos da poluição do ar
1980	Concepção da ecologia profunda e uso sustentável; publicação de <i>Estratégia do Ecodesenvolvimento</i> , de Ignacy Sachs e publicação de <i>Norte-Sul: um Programa para a Sobrevivência</i> (Relatório Brandt) e <i>A Estratégia Mundial para a Conservação</i>	Homem como componente do sistema ambiental e equilíbrio entre países ricos e em desenvolvimento
1981	Publicação de <i>Construindo uma Sociedade Sustentável</i> , por Lester Brown	Sustentabilidade social
1982	Adoção da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar	Oceanos
1983	Criação da World Commission on Environment and Development - WCED	Meio Ambiente e Desenvolvimento
1985	Negociação da Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio	Proteção da saúde humana e do meio ambiente contra os efeitos nocivos das alterações da camada de ozônio
1987	Publicação de <i>Our Common Future</i> (<i>Nosso Futuro Comum</i>) e adoção do Protocolo de Montreal sobre controle de CFCs e outras substâncias químicas causadoras de danos à camada de ozônio	Desenvolvimento sustentável e camada de ozônio
1988	Assassinato de Chico Mendes	Conservação da Amazônia
1989	Adoção da Convenção da Basileia sobre Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos	Comercialização internacional e depósitos de substâncias tóxicas.
1990	Fundação do Business Council of Sustainable Development	Sustentabilidade nos negócios
1991	Aprovação das Diretrizes Ambientais para a Indústria Mundial; criação da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento	Desenvolvimento industrial e desenvolvimento sustentável e designação da Antártica como reserva

	Sustentável e adoção do Protocolo ao Tratado Antártico sobre Proteção Ambiental	natural
1992	Realização da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento / Rio-92; elaboração da <i>Carta da Terra</i> e da Agenda 21- <i>Uma Diretriz para o Desenvolvimento Sustentável</i> ; fixação dos Princípios para a Administração Sustentável das Florestas; adoção das Convenções da Biodiversidade e sobre Mudança do Clima; criação da Comissão de Desenvolvimento Sustentável; adoção da Convenção sobre os Efeitos Transfronteiriços de Acidentes Industriais; criação do Conselho Consultivo de Alto Nível sobre Desenvolvimento Sustentável e do Comitê Inter-Agências sobre Desenvolvimento Sustentável e publicação de <i>Changing course: a global business perspective in development and the environment</i> (<i>Mudando o rumo: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente</i>), por Stephan Schmidheiny	Meio ambiente e desenvolvimento sustentável e desenvolvimento sustentável empresarial, manejo, conservação e desenvolvimento sustentável das florestas, conservação da biodiversidade, mudança de clima, acompanhamento da Agenda 21 e continuação dos trabalhos após a ECO92, prevenção de acidentes industriais e mitigação de seus efeitos
1993	Realização da Conferência Mundial sobre Direitos Humanos; adoção da Convenção sobre Responsabilidade Civil por Danos Resultantes de Atividades Perigosas ao Meio Ambiente; adoção da Convenção de Londres sobre Banimento de Despejo de Resíduos de Baixo Índice de Radiação nos Oceanos.	Direitos humanos, compensação adequada por danos resultantes de atividades perigosas ao meio ambiente, banimento permanente do despejo de resíduos de baixo índice de radiação nos oceanos
1995	Realização da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Social e da 4ª Conferência sobre Mulheres e enforcamento do ativista ambiental nigeriano Ken Saro-Wiwa	Desenvolvimento Social e mulheres
1996	Realização Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos (Habitat II); adoção da ISO 14001 como padrão para sistemas de gestão ambiental corporativos e realização da Cúpula Mundial da Alimentação.	Assentamentos humanos, padronização de qualidade e alimentação
1997	Negociação do Protocolo de Kyoto	Redução da emissão de gases de efeito estufa
1999	Concepção do <i>Triple Bottom Line</i> (<i>tripé da sustentabilidade</i>) (TBL), por John Elkington, e lançamento dos índices de sustentabilidade para medir o desempenho nas bolsas de valores de empresas com políticas de responsabilidade socioambiental	Desenvolvimento sustentável no âmbito empresarial
2000	Lançamento do Pacto Global e realização	Direitos humanos, condições de

	da Cúpula do Milênio	trabalho, meio ambiente e combate à corrupção e redução da fome
2001	Realização do primeiro Fórum Social Mundial (FSM)	direitos humanos, direitos trabalhistas, proteção ambiental e economia solidária.
2002	Realização da Rio + 10; instituição da Business Action For Sustainable Development; realização da Conferência Internacional sobre Financiamento para o Desenvolvimento e início das atividades Global Report Initiative (GRI)	Desenvolvimento econômico sustentável; financiamento do desenvolvimento e padrões de relato de políticas e ações corporativas de sustentabilidade.
2003	Lançamento pelos bancos dos Princípios do Equador	Diretrizes para gerenciar riscos socioambientais do crédito para grandes projetos industriais e de infraestrutura
2004	Concessão do Prêmio Nobel da Paz à ambientalista queniana Wangari Maathai	Defesa do meio ambiente e dos direitos humanos
2005	Entrada em vigor do Protocolo de Kyoto e realização da Avaliação Ecosistêmica do Milênio	Redução em 5% das emissões de gases-estufa em relação aos níveis de 1990 e apresentação dos efeitos das modificações nos ecossistemas sobre o bem-estar humano
2006	Exibição do documentário <i>An Inconvenient Truth (Uma verdade inconveniente)</i> de Davis Guggenheim; realização da 8ª Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica e publicação do Relatório Stern	Novo paradigma planetário neutro de carbono, biodiversidade e mudanças climáticas
2009	Realização da 15ª Conferência do Clima (COP 15) da ONU	Condições climáticas planetárias
2010	Publicação da síntese do estudo <i>A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade (TEEB)</i> e aprovação do Protocolo de Nagoya	Ecossistemas e biodiversidade e acesso aos recursos genéticos e repartição de benefícios da biodiversidade
2011	Lançamento de <i>Rumo à Economia Verde: Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza</i>	Desenvolvimento sustentável
2012	Realização da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável - Rio+20.	Desenvolvimento sustentável

Fonte: Adaptado pelo Autor de Sítios diversos da Internet (Radar Rio + 20, Ecclesia/biblioteca, Arbache...) e autores diversos (Bacha, Santos e Schaun, 2010; Abreu, 2007; Mitidieri, 2009).