

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Márcio de Oliveira

**UNIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE: PROPOSTA DE DIRETRIZES E
AÇÕES PARA UMA UNIVERSIDADE AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL**

Juiz de Fora

2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Márcio de Oliveira

**UNIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE: PROPOSTA DE DIRETRIZES E
AÇÕES PARA UMA UNIVERSIDADE AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ecologia Aplicada ao Manejo e a Conservação de Recursos Naturais.

Orientador: Prof. Cezar Henrique Barra Rocha, Dr.

Juiz de Fora

2009

Oliveira, Márcio de.

Universidade e sustentabilidade: proposta de diretrizes e ações para uma universidade ambientalmente sustentável / Márcio de Oliveira. – 2009.

90 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ecologia)–Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009.

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Universidade. 3. Sustentabilidade. 4. Gestão ambiental I. Título

CDU 504.062

Márcio de Oliveira

**UNIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE: PROPOSTA DE DIRETRIZES E
AÇÕES PARA UMA UNIVERSIDADE AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ecologia Aplicada ao Manejo e a Conservação de Recursos Naturais.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Cezar Henrique Barra Rocha, Dr.

Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

Prof. Vicente Paulo dos Santos Pinto, Dr.

Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

Prof^a. Letícia Maria de Araújo Zambrano, Dr^a.

Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

José Enílcio Rocha Collares, Dr.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

JUIZ DE FORA

2009

À minha amada esposa, Daniely, ao nosso amado filho Pedro, e ao que vai chegar, mas que já é também imensamente amado. Na conquista deste título, tenho ainda mais certeza de que nada terá valor, nada me fará feliz, se vocês não estiverem, ao meu lado, felizes.

AGRADECIMENTOS

Não há como deixar de agradecer à Deus, pela saúde e força, e à minha família, em especial a minha amada esposa, pelo apoio e compreensão nos momentos difíceis, de muito trabalho e de ausência. A fé e o amor sustentam a vida de um homem. Quem não tem fé, anda nas trevas, quem não tem amor, anda sozinho. Mas neste momento, quero agradecer também a algumas pessoas que contribuíram para a realização desta etapa.

Ao Professor César, que abriu para mim esta porta quando tantas outras se fecharam. E pelas outras portas também que, confiando em meu potencial, abriu sem receios e ampliou o meu horizonte profissional. Agradeço pela orientação acadêmica, pela atenção dedicada e comprometimento com o sucesso desse trabalho. Mas devo agradecer também pela orientação humana e espiritual, pela verdade, pela transparência, pelo exemplo de homem e de profissional. Que nossa parceria não termine com essa dissertação. Que, se acaso findarem os trabalhos e projetos, ainda nos reste o que há de mais valioso: a amizade.

Novamente, agradecer ao Professor Francisco é lembrar daquele que me iniciou nesta temática da sustentabilidade. Mais uma vez, meu amigo, obrigado.

Ao Professor Vanderli e à Professora Roberta, agradeço pelo apoio e motivação dedicados desde a graduação. Tenho carinho e admiração por vocês.

Aos amigos da Agenda JF que, cada um a seu modo, contribuíram para este momento me apoiando e colaborando nas atividades diárias do Departamento de Fiscalização Ambiental. Em especial, agradeço ao amigo Venâncio, o qual viabilizou minha participação nas atividades do mestrado e ajudou a tornar possível essa conquista.

Para um Engenheiro de Produção, cursar um Mestrado em Ecologia não é uma empreitada simples. Mas para tal, contei com uma ajuda fundamental. Agradeço à minha amiga, bióloga, Fernanda, pois, com suas palavras de incentivo, foi minha “intérprete” e guia nesta trilha.

Ao Professor Vicente e à Professora Letícia, pelas orientações dedicadas quando da Qualificação. Sem suas críticas rigorosas, e suas palavras de incentivo, não teria chegado ao resultado aqui apresentado.

Também não posso deixar de agradecer à Professora Andrea, pela atenção dedicada quando da Qualificação. Suas palavras de orientação e sua postura acolhedora foram fundamentais naquele momento, indicando caminhos e rompendo barreiras.

Agradeço também ao Professor Darci Barnech Campani, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e à Professora Luciana Londero Brandli, da Universidade de Passo Fundo, pelo apoio, atenção, cordialidade, orientações e material de pesquisa.

Ao Dr. Collares, meu muito obrigado pelo desprendimento e disponibilidade. Sua participação foi, apesar de breve, preciosa, colaborando para o resultado final deste trabalho.

“E viu Deus tudo quanto tinha feito, e eis que tudo era muito bom; e foi a tarde e a manhã, o dia sexto.” (Gênesis, 1, 31).

“A calma é irmã do simples, e o simples resolve tudo, mas tudo na vida, às vezes, consiste em não se ter nada.” (Renato Teixeira: *Irmãos da Lua*)

“Anda! Quero te dizer nenhum segredo. Falo desse chão, da nossa casa, vem que tá na hora de arrumar...” (Beto Guedes: *O sal da terra*)

“Amo, amo a mata! Porque nela não há preços. Amo o verde que me envolve... o verde sincero que me diz que a esperança, não é a última que morre. Quem morre por último é o herói. E o herói, é o cabra que não teve tempo de correr...” (Chico Anysio e Arnaud Rodrigues = Baiano e os Novos Caetanos: *Cidadão da Mata*)

“Continue a nadar, continue a nadar, pra achar a solução, nadar, nadar...” (Dory, personagem de “Procurando Nemo”, Disney/Pixar, 2003)

RESUMO

A presente Dissertação de Mestrado em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais tem por objetivo principal apresentar uma proposta de diretrizes e ações para a promoção da universidade ambientalmente sustentável, abordando as questões referentes à estrutura organizacional, ao planejamento institucional, gestão operacional e formação para a sustentabilidade. Experiências de diversas instituições de ensino superior do Brasil e do mundo são apresentadas e discutidas, a fim de indicar caminhos para a incorporação da sustentabilidade nas atividades de ensino, pesquisa, extensão e na própria gestão universitária. Neste espírito, este trabalho aborda ainda a necessidade das IES atuarem efetivamente na redução dos impactos ambientais decorrentes de seus processos e instalações, e ainda, na formação de profissionais conscientes, competentes e comprometidos para, como futuros tomadores de decisão, assumirem o papel de protagonistas na transição para uma sociedade sustentável.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Universidade. Desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

The Dissertation of Master in Applied Ecology to Management and Conservation of Natural Resource aims to provide a main proposal of guidelines and actions for the promotion of environmentally sustainable university, addressing issues related to organizational structure, institutional planning, management and operational training for sustainability. Experiences of several institutions of higher education in Brazil and the world are presented and discussed, to indicate ways to incorporate sustainability into activities of teaching, research, extension and the university management. In this spirit, this paper addresses the need of IES act effectively reducing the environmental impacts resulting from its processes and facilities and, in the training of professionals aware, competent and committed to, as future decision-makers, players assume the role of in the transition to a sustainable society.

Keywords: Sustainability. University. Sustainable development.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Desenho 1 - A dimensão ambiental da sustentabilidade com suas áreas de sombreamento....	19
Gráfico 1 - Dimensões da Gestão Ambiental	23
Esquema 1 - Papel da universidade na sociedade, relativamente ao desenvolvimento sustentável	37
Esquema 2 - Sistema de gestão da sustentabilidade da Universidade de Sonora – México	40
Desenho 2 - Linhas de ação da proposta de Universidade Sustentável	51
Organograma 1 - Organograma estrutural proposto	53
Organograma 2 - Linhas de ação e diretrizes para promoção da Universidade Sustentável ...	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Desdobramento das dimensões do desenvolvimento sustentável (UNEP, 2008) nos critérios da sustentabilidade (Sachs, 2008a)	27
Quadro 2 -Primeiros sinais da ONU às universidades no âmbito do DS (1972-1992)	29
Quadro 3 - Ocorrências de ações sustentáveis nas IES do exterior	39
Quadro 4 - Materiais e publicações produzidas pela CGA da UFRGS	44
Quadro 5 - Ações para a sustentabilidade implantadas em IES no Brasil	48
Quadro 6 - Composição da estrutura organizacional proposta.....	54
Quadro 7 – Estrutura organizacional: diretrizes e ações.....	56
Quadro 8 - Planejamento: diretrizes e ações	64
Quadro 9 - Gestão Operacional: diretrizes e ações.....	72
Quadro 10 – Formação para a Sustentabilidade: diretrizes e ações.....	77

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	11
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	11
1.2	OBJETIVOS.....	14
1.2.1	<i>Objetivo Geral</i>	14
1.2.2	<i>Objetivos Específicos</i>	14
1.3	JUSTIFICATIVA	14
1.4	METODOLOGIA.....	16
1.5	CONDIÇÕES DE CONTORNO	17
2	UNIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE.....	20
2.1	GESTÃO AMBIENTAL PARA A SUSTENTABILIDADE.....	20
2.2	A PROMOÇÃO DA SUSTENTABILIDADE EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR	28
2.3	ALGUMAS EXPERIÊNCIAS SUSTENTÁVEIS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR	39
3	DIRETRIZES E AÇÕES PARA UMA UNIVERSIDADE SUSTENTÁVEL.....	51
3.1	AS BASES PARA UMA UNIVERSIDADE AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL	51
3.2	A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL PARA A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL.....	52
3.3	PLANEJAMENTO INSTITUCIONAL COMO INSTRUMENTO DE SUSTENTABILIDADE	56
3.4	GESTÃO OPERACIONAL	64
3.5	FORMAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE.....	72
3.6	VISÃO GERAL DAS DIRETRIZES E AÇÕES.....	77
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
	REFERÊNCIAS	83

1 INTRODUÇÃO GERAL

1.1 Considerações iniciais

Um campus universitário abriga diversas atividades, não apenas aquelas relacionadas diretamente com o ensino, a pesquisa e a extensão, mas também outras que são suporte para o funcionamento da instituição. Todas as atividades e respectivas instalações, cada uma com sua peculiaridade, consomem materiais, água, energia elétrica, gás, entre outros insumos. E também geram resíduos e efluentes (perigosos e não perigosos), causando degradação ambiental e poluição em suas mais diversas formas. Ademais, as instituições de ensino apresentam-se dinâmicas, em constantes mudanças para atender às necessidades de seu público-alvo, sendo às vezes necessária até mesmo a ampliação das instalações, modificando o ambiente para a ocupação antrópica.

Atualmente, no Brasil, este cenário será potencializado nas instituições públicas federais para atendimento ao Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), do Ministério da Educação (MEC, 2008). Tal programa deverá ser implementado ao longo dos anos de 2008 à 2012, e prevê o aumento no número de matrículas nos cursos de graduação e pós-graduação, bem como a contratação de mais professores e servidores técnico-administrativos em educação, em diversas instituições federais de ensino superior em todo o país. A ampliação da capacidade de atendimento das universidades federais logicamente será acompanhada da expansão física, com a construção de novos prédios e toda rede de infra-estrutura necessária para dar suporte a esse crescimento, bem como a instalação de novos campi universitários. Para o gerenciamento destes aspectos, buscando conciliar o crescimento e expansão do sistema de ensino com as dimensões ambientais e sociais, torna-se importante o planejamento e a implantação de medidas efetivas que representem o compromisso institucional com a sustentabilidade.

Com o objetivo de evitar, ou ao menos mitigar os impactos ambientais relacionados, é impreterível que as instituições de ensino superior (IES) busquem implantar um Sistema de Gestão Ambiental, inserido no contexto de um Plano Diretor dos campi, representando o

compromisso institucional com a sustentabilidade ambiental. Uma instituição de ensino também não pode se furtar de seu compromisso com o desenvolvimento sustentável, pois, sendo o espaço para gerar e difundir conhecimento, deve também ser exemplo e protagonista na aplicação prática dos conteúdos difundidos nas salas de aula.

Ainda na graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), o tema “gestão ambiental” despertou grande interesse ao permitir compreender a importância da questão no contexto atual dos sistemas produtivos. Por resultado, o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para referida graduação abordou aspectos da gestão ambiental, enfocando seu campo de aplicação nas indústrias do município de Juiz de Fora (OLIVEIRA, 2006). Mais tarde, o curso de especialização em Análise Ambiental da UFJF, ao trabalhar de forma interdisciplinar com as diversas áreas do saber ambiental, proporcionou um embasamento teórico conceitual sobre as questões de sustentabilidade. De modo simultâneo, a experiência como professor da disciplina de “Gestão Ambiental em Engenharia de Produção”, na mesma Universidade, causou inquietude, pois, ao olhar para dentro da própria instituição foi possível perceber a dicotomia entre os ensinamentos transmitidos aos alunos e as práticas no campus. Este conflito motivou a realização de um Trabalho de Conclusão de Curso na especialização em Análise Ambiental, intitulado “Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior” (OLIVEIRA, 2008). Durante o processo de seleção para o Mestrado em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais, do Instituto de Ciências Biológicas, na etapa de entrevista, o coordenador do programa, Professor Fábio Roland, lançou o desafio de elaborar uma proposta de gestão ambiental para a UFJF. E assim, de modo sequencial, ou mesmo complementar, o assunto foi retomado na presente dissertação. Desta vez, maior embasamento teórico foi auferido, outras experiências institucionais foram verificadas, e a discussão se aprofundou para buscar a formulação de uma proposta de diretrizes e ações para a promoção da sustentabilidade ambiental nas instituições de ensino superior.

A integração da base tecnológica adquirida na Faculdade de Engenharia, com o aporte oferecido pelo Programa de Pós-graduação em Ecologia, proporcionou um novo enfoque à questão, vivenciando-o de modo holístico e sistêmico dentro da abordagem ecológica do saber ambiental, fomentando assim a interdisciplinaridade.

Uma característica importante do engenheiro é sua visão sistêmica, que lhe confere um bom domínio da realidade física, social e econômica. Isto proporciona um panorama de conjunto que lhe garante a interpretação de sistemas e subsistemas num contexto mais amplo. Assim, o profissional tem uma idéia integrada de seu trabalho com o ambiente que o cerca. (BAZZO; PEREIRA, 2000, p.194).

Em artigo publicado na Revista Ciência Hoje intitulado “Semeando a interdisciplinaridade: as ‘idéias vivas’ de Gregory Bateson”, Lepri (2006) sugere que é preciso modificar o olhar a respeito da natureza, reaprendendo seus limites, não costurando retalhos mas sim com uma visão aberta e sistêmica. A autora defende ainda que todo estudante deveria experimentar esta interdisciplinaridade, essa lógica circular que liga as criaturas, antes de buscar se especializar numa disciplina. Assim, cada profissional especialista seria capaz de exercer seu papel dentro do foco de sua formação, mas sendo guiado pela compreensão do todo.

Neste contexto, abre-se as portas para a transdisciplinaridade geral que, segundo Rocha (2007, p.209), é definida como “sendo a axiomática comum entre ciências, filosofia, arte e tradição. Como inclui as tradições espirituais, precisa ser vivenciada através da abordagem holística.” E vivenciar replica em aprender. Valendo-se das palavras de Severino (2007), a atividade de ensinar e aprender está vinculada ao processo de construção do conhecimento, e este processo deve se dar pela experiência ativa do estudante e não mais por sua passividade como espectador. O mesmo autor defende que, na universidade, o conhecimento deve ser adquirido não mais através de seus produtos, mas de seus processos. E que a sociedade espera do ensino superior “não apenas o conhecimento técnico-científico, mas também uma nova consciência social por parte dos profissionais formados” (*Ibid.*, p.32).

A fim de colaborar com a implementação de ações voltadas para a gestão dos aspectos ambientais das instituições de ensino superior (IES), o que se apresenta nas próximas páginas é o resultado de pesquisas, estudos, conversas e trocas de experiências com diversos colegas, professores, pesquisadores e demais profissionais que também desejam ver as instituições nas quais lecionam nos trilhos da sustentabilidade.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem por objetivo geral apresentar uma proposta de diretrizes e ações para a promoção da universidade ambientalmente sustentável.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Apresentar experiências de instituições de ensino superior do Brasil e do exterior que implantaram ações para a promoção da sustentabilidade.
- Propor diretrizes e ações para a estrutura organizacional de uma universidade ambientalmente sustentável.
- Propor diretrizes e ações para o planejamento institucional de uma universidade ambientalmente sustentável.
- Propor diretrizes e ações para a gestão operacional de uma universidade ambientalmente sustentável.
- Propor diretrizes e ações para formação para a sustentabilidade, envolvendo as atividades de ensino, pesquisa e extensão universitária.

1.3 Justificativa

As instituições de ensino superior (IES) têm sua empregabilidade embasada por três linhas de ação: ensino, pesquisa e extensão. No contexto da sustentabilidade, tais linhas são claramente definidas e valorizadas e de importância inestimável. O ensino tem seu papel na formação dos futuros profissionais, oferecendo não apenas a educação formal, as ferramentas e a tecnologia, mas também propiciando uma formação plena, interiorizando valores e moldando o caráter comprometido com a sustentabilidade do planeta, com a promoção humana e valorização da vida. No campo da pesquisa, as IES têm o compromisso de desenvolver tecnologias limpas, voltadas para evitar ou reduzir os danos ambientais causados

pelas atividades antrópicas manifestadas das mais diversas formas, como processos industriais, urbanização, agricultura, extrativismo, entre outras. Também a recuperação de áreas que foram degradadas pelas ações do homem tem exigido cada vez mais estudos, visto a dificuldade que consiste na tarefa de acelerar o que seria o processo natural de regeneração dessas áreas. A busca de soluções para os problemas ambientais e sociais é um desafio a ser enfrentado pelas IES. A extensão consiste na difusão de tais tecnologias, aplicando-as em benefício da coletividade, provendo a sociedade de recursos técnicos para a melhoria da qualidade ambiental. As atividades de extensão também podem promover a melhoria na qualidade de vida das comunidades, a geração de renda e o acesso aos recursos e serviços sociais necessários, conforme preconiza Sachs (2008a). Assim, o conhecimento científico encontra o seu valor, e, neste processo de interação, mais conhecimento é agregado e mais benefícios são alcançados, numa espiral de crescimento.

Além da missão precípua alçada no ensino, pesquisa e extensão, as IES têm importante papel no controle e gestão ambiental no escopo de sua atuação, demonstrando seu compromisso com a sustentabilidade e propiciando aos acadêmicos a experiência prática e a vivência daquilo que é, ou ao menos deveria ser, ensinado nas salas de aula e laboratórios. Para Tauchen & Brandli (2006), existem razões significativas para a implantação de sistemas de gestão ambiental em instituições de ensino superior, uma vez que estas podem ser comparadas a pequenos núcleos urbanos. Além das atividades intrínsecas aos processos formais de aprendizagem, as universidades aglomeram lanchonetes, restaurantes, alojamentos, pequenos centros gráficos, entre outros serviços. Ademais, existe toda uma infra-estrutura envolvendo edificações, acessos, abastecimento de água e energia, saneamento, e outros recursos e equipamentos urbanos. Usufruindo de todo este contexto, um grande número de pessoas circulam por estas instituições, consumindo recursos e gerando resíduos e emissões.

Nesta mesma linha de raciocínio, Tomás (2003) defende que as universidades devem seguir as diretrizes ambientais de qualquer outra instituição: cumprir a legislação e implementar mecanismos de controle na gestão ambiental que introduzam o princípio da melhoria contínua, ou seja, um Sistema de Gestão Ambiental. Ao se tratar das universidades públicas federais, apesar de obedecerem regulamentação específica da União, e não estarem diretamente sujeitas às normas locais (municipais e estaduais), deve-se considerar a magnitude e a importância dos impactos regionais que podem ser atribuídos a tais instituições,

devido as IES estar em harmonia com o meio. E deste modo, para as instituições públicas e privadas, atender às necessidades das comunidades abrangidas por suas atividades evidencia o comprometimento com o desenvolvimento regional e com a promoção da qualidade de vida da população, assumindo seu importante papel neste contexto. Ademais, tais ações podem ser vistas como medidas compensatórias pelas externalidades associadas à implantação e funcionamento dos campi universitários.

O tema se mostra atual e pertinente, tendo sido discutido no I Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis, ELAUS, realizado no Brasil em 2008, e no *5th International Conference on Environmental Management for Sustainable Universities*, EMSU, realizado também em 2008, na Espanha. Instituições em todo o mundo têm buscado a integração de teorias, conceitos e práticas ambientalmente sustentáveis nas atividades de ensino, pesquisa e extensão, conforme será aqui demonstrado.

O presente estudo se propõe a contribuir para o desenvolvimento do tema ao oferecer, além de uma discussão e relatos de experiências bem-sucedidas, diretrizes e orientações para a promoção da sustentabilidade em instituições de ensino superior. Não se pretende, aqui, apresentar um manual ou guia. Mas, de forma menos pretensiosa, provocar uma motivação sobre a necessidade de mudança, e indicar uma direção inicial.

1.4 Metodologia

A fim de formar uma base teórica para a discussão do tema e elaboração da proposta de diretrizes e ações, que é objetivo do presente trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica. Todavia, encontrar publicações impressas, principalmente livros, versando sobre gestão ambiental em instituições de ensino foi um óbice, provavelmente pela incipiência do tema. Assim, buscou-se apoio em temas correlatos como gestão ambiental e desenvolvimento sustentável, bem como ecologia urbana e planejamento ambiental urbano.

Por outro lado, reflexões mais recentes sobre o tema e as experiências de instituições de ensino superior brasileiras e de outros países na gestão ambiental foram recolhidas dos sítios de *internet* das próprias instituições, ou de mensagens eletrônicas recebidas após consulta às mesmas. Também foram consultadas publicações do I Encontro Latino Americano

de Universidades Sustentáveis (ELAUS, 2008), da *5th International Conference on Environmental Management for Sustainable Universities* (EMSU, 2008) e ainda a *2nd International Conference Environmental Management for Sustainable Universities* (EMSU, 2002), realizada na África do Sul, no contexto da *World Summit on Sustainable Development* (WSSD) – Conferência Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, Joanesburgo, 2002. Os dados foram organizados de modo a proporcionar uma compreensão sobre a situação atual das IES no Brasil e no mundo, no que tange a sustentabilidade ambiental.

Para uma compreensão melhor do contexto aplicado dessa temática, foi realizada uma visita no campus da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) no município do Rio de Janeiro, RJ. Na oportunidade foi possível conhecer a operacionalidade das ações de gestão ambiental do campus, sua estrutura e diretrizes. Foi entrevistado o Gestor de Infraestrutura e Meio Ambiente da instituição, bem como outros técnicos envolvidos, colhendo informações sobre o funcionamento e a gestão do sistema.

Com a base de dados formada, foram estudados os diversos modelos de sistemas implantados nas instituições pesquisadas, ou mesmos as ações e programas já executados ou em andamento, sempre com a compreensão de que se tratavam de organizações diferentes em ambientes diferentes. As propostas estratégicas, as estruturas, as abordagens e demais características envolvendo a promoção da sustentabilidade ambiental dessas instituições foram analisadas para, ao final, elaborar a proposta de diretrizes e ações relatadas nessa Dissertação.

1.5 Condições de contorno

O conceito de desenvolvimento sustentável começou a ser construído na década de 1960, consolidando-se na década de 1980 (AFONSO, 2006). Em 1987, foi definido pela Comissão Mundial do Desenvolvimento e Meio Ambiente (CMMAD), da Organização das Nações Unidas (ONU), como o desenvolvimento capaz de “atender às necessidades da geração presente sem comprometer a habilidade das gerações futuras de atenderem suas próprias necessidades”. São consideradas nesta perspectiva as dimensões do desenvolvimento sustentável apoiadas no “*triple bottom line: people, profit and planet*”, ou seja, a dimensão social, econômica e ambiental (UNEP, 2008).

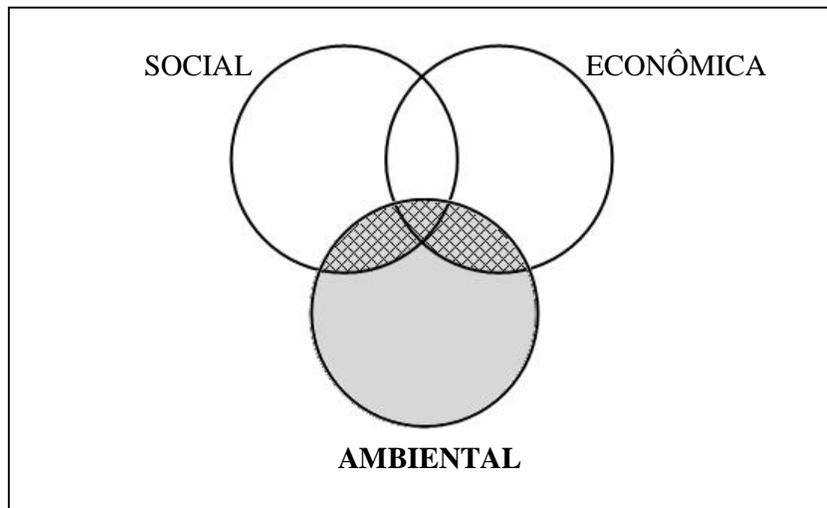
Sustentabilidade, segundo Miller (2008, p.3), “é a capacidade dos sistemas da Terra, incluindo as economias e sistemas culturais humanos, de sobreviverem e se adaptarem às condições ambientais em mudança.” O mesmo autor explica que uma sociedade ambientalmente sustentável deve ser capaz de atender as atuais necessidades de seu povo por alimentos, água, ar, e outros recursos naturais, de modo a não “degradar ou exaurir o capital natural que fornece esses recursos”, ou seja, sem comprometer a capacidade das gerações futuras atenderem suas necessidades (*Ibid.*, 2008, p.5). De modo semelhante, Houaiss (*apud* COLLARES, 2004) busca na etimologia da sustentabilidade a idéia de conservação, manutenção, constância, durabilidade.

Assim, comparando as definições supracitadas, pode-se perceber que o desenvolvimento sustentável é um processo, e a sustentabilidade é um estado, o resultado que se espera alcançar.

De modo mais abrangente, Sachs (2008a) percebe a sustentabilidade com os critérios social, cultural, ecológica, ambiental, territorial, econômica, política nacional e política internacional. Todavia, deve-se ressaltar que todas as dimensões acima relatadas se interagem num sistema que busca o equilíbrio, ou ainda, “o caminho do meio”, a “gestão negociada” (SACHS, 2008a e 2008b).

Os oito critérios definidos por Sachs (2008a) podem ser orientados nas três dimensões do desenvolvimento sustentável definidos no “*triple bottom line*” (UNEP, 2008), conforme será mais à frente discutido nesta Dissertação. Nesse contexto multidimensional, para tratar sobre universidade e sustentabilidade no presente trabalho, foi necessário delimitar o tema devido sua abrangência. Em alguns casos, as dimensões social, econômica e ambiental configuram faces diferentes de uma mesma questão.

Assim, serão aqui enfatizadas as ações das instituições de ensino superior que visam resultados no desempenho ambiental. Ou seja, será foco a dimensão ambiental da sustentabilidade. Todavia, de modo não excludente, poderão ser observadas nas páginas que se seguem algumas experiências práticas que refletiram também em resultados sociais e econômicos, o que se deve ao evidente sobreposição que existe entre essas três dimensões, como se pode verificar no Desenho 1.



Desenho 1 - A dimensão ambiental da sustentabilidade com suas áreas de sombreamento

Fonte: O Autor

2 UNIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE

2.1 Gestão ambiental para a sustentabilidade

O homem vem, desde os tempos mais remotos, modificando o meio ambiente de forma a adaptá-lo no intuito de atender suas necessidades fisiológicas, sociais e econômicas. Assim, surgiu, no passado, a Engenharia, “pelos grandes esforços do homem no sentido de criar e aperfeiçoar dispositivos que aproveitassem os recursos naturais” (BAZZO; PEREIRA, 2000, p.183). Esta interferência se dá de diversos modos, como pela extração e exploração de recursos naturais, modificação do meio para ocupação antrópica, ou pelo despejo de materiais e energia resultantes das atividades humanas.

A intervenção humana no meio ambiente natural criou ambientes artificiais ou domesticados, formando ecossistemas específicos como as regiões agrícolas e agroindustriais e até mesmo as cidades e os distritos industriais, embora esses últimos casos sejam concessões ao termo ecossistema, sendo então denominados por Odum & Sarmiento (*apud* BARBIERI, 2007, p.6) como tecnossistemas urbano-industriais, uma vez que, segundo os autores, “se caracterizam por serem parasitas dos ambientes naturais e domesticados, pois não produzem os alimentos de que a população necessita, não limpam o ar e reciclam muito pouco as águas que utilizam”.

Com a intensificação das atividades industriais e agrícolas, aglomerações urbanas desordenadas e demais formas de impacto, o meio ambiente natural vem dando sinais de esgotamento, com desastrosas conseqüências para a humanidade. Segundo Leff (2003), a sociedade moderna foi forjada num ideal mecanicista, movida por um economia caracterizada pelas leis cegas do mercado. Nesta nova organização, a busca pelo lucro e a razão instrumental são sobrepostas às leis da natureza, assolando também as questões culturais, dizimando o sentimento de humanidade e, deste modo, desembocando no que o mesmo autor denomina de crise ambiental.

Odum (1988) propõe uma outra maneira de avaliar a crise ambiental, associando tal degradação do meio ambiente com a própria degradação da humanidade, considerando os

desníveis que devem ser reduzidos para que os seres humanos e o ambiente sejam conduzidos a um equilíbrio harmonioso:

1. O desnível na renda – os ricos e os pobres, tanto dentro das nações como entre os 30% de povos industrializados e os 70% não industrializados;
2. O desnível alimentar – os bem-alimentados e os subnutridos;
3. O desnível de valores – bens e serviços do mercado e externos ao mercado;
4. O enorme desnível na educação – os alfabetizados e os analfabetos, os escolarizados e os não-escolarizados, e também os profissionalizados e os não-profissionalizados. (ODUM, 1988, p.342).

Diante desta realidade, com o passar do tempo, a preocupação com as questões ambientais e sua relação com o desenvolvimento econômico e social entraram em pauta nas discussões globais. Em 1987, a Organização das Nações Unidas (ONU), através de sua Comissão Mundial do Desenvolvimento e Meio Ambiente (CMMAD), publicou o relatório *Nosso Futuro Comum*. Neste, foi definido o conceito de desenvolvimento sustentável como o desenvolvimento capaz de atender às necessidades da geração presente sem comprometer a habilidade das gerações futuras de atenderem suas próprias necessidades. O documento fazia um alerta para a necessidade das nações unirem-se na busca de alternativas para os rumos vigentes do desenvolvimento, a fim de evitar a degradação em nível planetário. Afirma que o crescimento econômico somente poderá ser considerado desenvolvimento se acompanhado de melhoria na qualidade de vida das pessoas e das sociedades. De forma paralela, o relatório também mostrava que seria possível alcançar um maior desenvolvimento sem destruir os recursos naturais, conciliando crescimento econômico com conservação ambiental. O modelo adotado pelos países desenvolvidos foi alvo de críticas, sendo que o relatório defendia um novo tipo de desenvolvimento, capaz de manter o progresso em todo o planeta e de, no longo prazo, partilhá-lo entre países em desenvolvimento e subdesenvolvidos (UFRGS, 2002).

Com a realização da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, no ano de 1992, na cidade do Rio de Janeiro (RIO 92), cujos compromissos assumidos foram reafirmados e renovados na Cúpula Mundial para o Desenvolvimento Sustentável realizada em 2002, em Johannesburgo, África do Sul (RIO+10), a temática da sustentabilidade ganhou destaque no cenário mundial, se popularizou e ganhou força. Na atualidade, o resultado dos trabalhos do Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC) chama a atenção da sociedade, quando o assunto do aquecimento global e outros efeitos das intervenções

antrópicas deixam de ser tratados apenas no campo científico e ganham espaço nos debates políticos, na mídia e em todos os setores sociais, uma vez que suas conseqüências são evidenciadas claramente e sofridas pela população mundial. Este “despertar” da humanidade para a questão ambiental e sustentabilidade traz o assunto para a pauta da nova sociedade, conforme discutido por Philippi Júnior e Bruna (2004, p.696):

Assim é que os temas ambientais ocupam um espaço respeitável entre as grandes preocupações contemporâneas. Permitem estruturar uma espécie de radiografia da realidade, que, diante dos problemas emergentes, exige uma tomada de consciência e, principalmente, uma solução imediata.

Segundo Barbieri (2007), muito se tem investido em desenvolvimento de processos para mitigar os impactos ambientais causados pelo homem, o que tem, de certa forma, retardado o colapso do planeta, com destaque para o desenvolvimento científico e tecnológico. “Porém, questões de ordem política, econômica, social e cultural que estão na raiz dos problemas ambientais retardam ou inviabilizam a adoção de soluções” (*Ibid.*, p.24). Para o autor, todas estas questões devem ser consideradas, sendo denominada gestão ambiental o gerenciamento destas visando obter resultados positivos para o meio ambiente.

Gestão ambiental é definida por Barbieri (2007) como o conjunto das:

[...] diretrizes e atividades administrativas e operacionais, tais como planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, quer reduzindo ou eliminando os danos ou problemas causados pelas ações humanas, quer evitando que eles surjam. (BARBIERI, 2007, p.25).

Para Philippi Júnior *et al* (2004, p.15) “a gestão ambiental é ampla e inclui a gestão ambiental industrial, a gestão ambiental urbana, a gestão ambiental municipal e sua integração com a gestão regional”. Barbieri (2007) indica que a gestão ambiental contempla, no mínimo, as dimensões espacial, temática e institucional:

[...] (1) a dimensão espacial que concerne a área na qual espera-se que as ações de gestão tenham eficácia; (2) a dimensão temática que delimita as questões ambientais às quais as ações se destinam; (3) a dimensão institucional, relativa aos agentes que tomaram as iniciativas de gestão. (BARBIERI, 2007, p.27)

Numa abordagem holística, Barbieri (2007, p.27) sugere ainda a dimensão filosófica da gestão ambiental, fazendo referência à visão de mundo e “relação entre o ser humano e a

natureza, questões que sempre estiveram entre as principais preocupações humanas”. Seguindo estas abordagens, o Gráfico 1 apresenta uma adaptação à representação tridimensional proposta de Barbieri (2007), sendo que a abordagem filosófica foi inserida como um dos eixos.

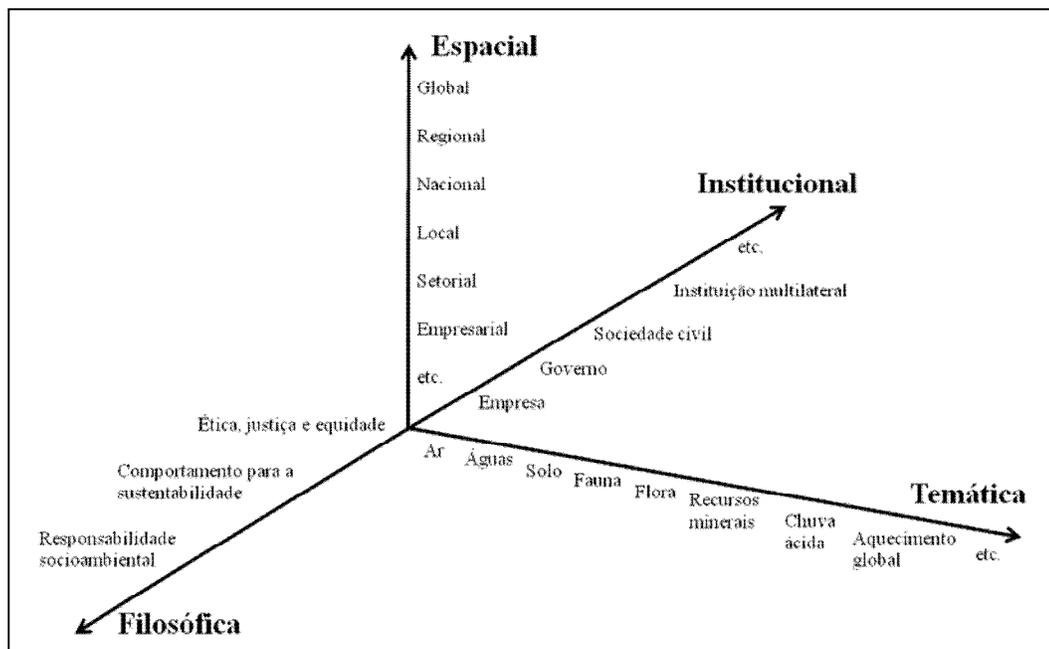


Gráfico 1 - Dimensões da Gestão Ambiental

FONTE: Adaptação do Autor para as dimensões da gestão ambiental definidas por Barbieri(2007, p.27)

Os pontos da abordagem Filosófica, adaptados no Gráfico 1, devem ser compreendidos conforme explicado abaixo.

- Ética, justiça e equidade: o respeito às pessoas e todas as demais formas de vida; a justiça social, garantindo a todos uma qualidade de vida digna e salutar; e a equidade no acesso aos recursos naturais e na distribuição da riqueza.
- Comportamento para a sustentabilidade: hábitos sustentáveis no que se refere aos uso dos produtos e serviços naturais; consumo justo e responsável; valorizar mais o “ser” contra o “ter”; e o voluntariado para ações de promoção humana e preservação ambiental.
- Responsabilidade socioambiental: consideração das faces social e ambiental do desenvolvimento, não permitindo a sobreposição pelo interesse econômico.

Sob o enfoque de uma Instituição de Ensino Superior, a dimensão Espacial pode ser relacionada com a proposta de “pensar globalmente e agir localmente”, expressão que se popularizou, tornando-se uma máxima da sustentabilidade, difundida durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente (RIO 92) e assumida também pela Agenda 21 Nacional (MMA, 2008). Assim, sem perder de vistas os efeitos globais da crise ambiental e sua responsabilidade na promoção da sustentabilidade, as IES devem começar agindo no seu espaço físico e sua área de influência, fomentando o ensino, a pesquisa, a extensão, e gerenciando seus aspectos ambientais. No entanto, as ações locais, apesar de impreteríveis, já não são suficientes para o contexto atual da crise ambiental. Assim, tornou-se necessário pensar e agir em todas as escalas, nos diferentes fenômenos. E um dos modos das IES atuarem em escalas mais amplas é a formação de profissionais, futuros gestores públicos e privados, tomadores de decisão, conscientes e comprometidos com a sustentabilidade ambiental, social e econômica.

Na dimensão Institucional, considera-se que existem diversos tipos de IES, mas todas, cada uma a seu modo, têm sua parcela de responsabilidade para o desenvolvimento sustentável. E na medida em que avançam suas fronteiras em direção à sociedade local, regional ou global, torna-se necessário também o envolvimento destas com outras instituições como organizações setoriais (conselhos, comissões, associações), governos, a sociedade civil e organizações multinacionais. Na dimensão Temática, cada IES deve identificar seus aspectos ambientais de acordo com seu contexto, agindo sobre estes, e ainda, desenvolver conhecimento sobre os demais a fim de prover a sociedade de soluções para tais questões.

A gestão ambiental se desenvolveu dentro das organizações e tomou cunho estratégico, assumindo papel de destaque nos processos de tomada de decisão. Para Seiffert (2007, p.24), este envolvimento ambiental de modo estratégico abrange alguns itens da gestão organizacional que “são materializados através de posturas e ações altamente objetivas”, mesmo sendo imbuídos de uma densidade de conceitos e teorias que parecem estar longe da realidade da organização. A gestão ambiental mostra-se então prática e contextualizada nos processos e seus resultados.

Pela diversidade e complexidade dos elementos envolvidos, bem como a evolução dos métodos aplicados na gestão ambiental, esta tomou a configuração sistêmica. Tinoco e

Kraemer (2004) argumentam que ao se desenvolver os sistemas de gestão da qualidade com foco na solução de problemas, no controle dos impactos e na melhoria da qualidade ambiental dos processos, chegou-se aos sistemas de gestão ambiental aplicados atualmente nas organizações.

Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é definido pela norma NBR ISO 14001:2004¹ como:

[...] parte de um sistema da gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais. [...] Um sistema da gestão ambiental inclui estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos.” (ABNT, 2004b, p.2).

Conforme apresentado na norma ISO 14001, em seu texto introdutório, a simples aplicação de procedimentos de análises e auditorias não garante o sucesso do desempenho ambiental de uma organização. “Para que sejam eficazes, é necessário que esses procedimentos sejam realizados dentro de um sistema de gestão ambiental estruturado que esteja integrado na organização” (ABNT, 2004b, p.v).

De forma paralela à evolução da preocupação com os impactos ambientais gerados nas atividades humanas, que desembocou nos sistemas de gestão ambiental, também a discussão sobre as questões sociais emergiu no contexto global. E esse novo debate surge reformulando os valores e paradigmas da humanidade, ao questionar a sobreposição do crescimento econômico de poucos à qualidade de vida de muitos.

Essa visão é resultado de uma mudança de enfoque que está ocorrendo o pensamento da sociedade e mudando sua ênfase do econômico para o social, valorizando aspectos sociais que incluem distribuição mais justa de renda, qualidade de vida, relacionamento humano, realização pessoal, etc. (DONAIRE, 1995, p.16)

Donaire (1995) explica que as instituições devem assumir sua responsabilidade social como uma contra-partida à liberdade que a sociedade concede para sua existência, e assim, as instituições devem retribuir com serviços sociais em conformidade com o interesse público. Para o mesmo autor, as atividades das instituições afetam as condições da

¹ Para efeito de simplificação, a norma NBR ISO 14001:2004 será citada apenas como ISO 14001.

comunidade do entorno e, por isso, a responsabilidade social é um conceito ético que deve envolver mudanças no bem-estar e qualidade de vida das pessoas afetadas.

Numa abordagem mais atual, Sachs (2008a) defende que é preciso combinar esforços num planejamento aberto para as preocupações ambientais e sociais, pois, apesar da economia e da ecologia indicarem caminhos para o desenvolvimento sustentável, “compete às ciências sociais a articulação das estratégias de transição rumo à esse caminho” (SACHS, 2008a, p.60). O mesmo autor indica oito “Critérios de Sustentabilidade” (*Ibid.*, p.85). O critério social é baseado na homogeneidade e igualdade no acesso aos recursos e na distribuição de renda; o critério cultural engloba o respeito às tradições e autonomia das comunidades. O critério ecológico se relaciona com o capital natural e o uso racional dos recursos renováveis e não-renováveis; e o critério ambiental consiste no conhecimento e manejo adequado dos ecossistemas. O critério territorial trata da melhoria do ambiente urbano, disparidades inter-regionais e das estratégias ambientalmente seguras para áreas ecologicamente frágeis. O critério econômico está relacionado com o equilíbrio no desenvolvimento econômico intersetorial, a segurança alimentar e o desenvolvimento dos meios de produção e a soberania econômica das nações. Ainda constam os critérios de política nacional relacionado com a promoção da democracia, direitos humanos e coesão social, e o critério da política internacional que envolve a eficácia das ações da Organização das Nações Unidas (ONU) na garantia de paz e os esforços globais, num princípio de igualdade entre as nações, na busca para as soluções para questões como controle econômico e financeiro, biodiversidade, ciência e tecnologia.

Ao analisar os critérios da sustentabilidade indicados por Sachs (2008a), com o enfoque proposto pelo “*triple bottom line: people, profit and planet*”, traduzido como as dimensões social, econômica e ambiental do desenvolvimento (UNEP, 2008), percebe-se que o desenvolvimento sustentável, que é um processo, deverá conduzir a um estado de sustentabilidade. O Quadro 1 apresenta como as dimensões social, econômica e ambiental do desenvolvimento sustentável podem ser desdobrados nos oito critérios da sustentabilidade defendidos por Sachs (2008a).

Quadro 1 – Desdobramento das dimensões do desenvolvimento sustentável (UNEP, 2008) nos critérios da sustentabilidade (Sachs, 2008a)

Dimensões do desenvolvimento sustentável segundo o “ <i>triple bottom line</i> ” (UNEP, 2008)	Crítérios da sustentabilidade segundo Sachs (2008a)
Social	<ul style="list-style-type: none"> - Social - Cultural - Territorial - Política nacional - Política internacional
Econômica	<ul style="list-style-type: none"> - Econômico - Política nacional (acesso equitativo aos recursos) - Política internacional (combate ao protecionismo comercial)
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Ecológico - Ambiental - Territorial (gestão das áreas ecologicamente frágeis)

Fonte: O Autor

Assim, a importância da gestão ambiental perpassa também as demais dimensões social e econômica. Essa interação multidimensional pode ser observada na relação do homem com o meio ambiente, uma vez que, para atender suas necessidades, implementa ações como a extração de recursos naturais para a produção de bens e serviços, desenvolve a indústria de transformação, a geração de energia, e a construção civil para habitação e infraestrutura. A produção de alimentos (agricultura e pecuária) também é uma atividade de importância social e econômica, mas com intensos impactos ambientais. A modificação da paisagem para a ocupação antrópica, seja na construção de moradias, parques industriais, estradas e demais sistemas de infraestrutura visa o atendimento às necessidades tanto sociais quanto econômicas das comunidades. E ainda, como resultado dessas diversas ações, têm-se o meio ambiente como receptor dos resíduos gerados pelas atividades humanas em forma de materiais, destes grande parte sintetizados pelo homem e não degradáveis pela natureza, e energia, como o calor, ruídos e ondas eletromagnéticas (LEFF, 2003; BARBIERI, 2007; SACHS 2008a, 2008b; PHILIPPI JÚNIOR *et al.*, 2004).

O desafio é, neste sistema multidimensional, encontrar o equilíbrio, o “caminho do meio” preconizado por Sachs (2008a). Para tal, Almeida (2002) ressalta que, no novo paradigma da sustentabilidade, é necessária uma nova maneira de olhar o mundo, integrando

os sistemas humanos e ecológicos numa discussão transdisciplinar, com ênfase na qualidade de vida, com espírito de cooperação, descentralização do poder e ética.

2.2 A promoção da sustentabilidade em Instituições de Ensino Superior

A instituição Universidade, como berço do saber, não se pode furtar ao compromisso de pesquisar, debater, construir e difundir conhecimento. E, mais ainda, praticar ações voltadas ao desenvolvimento sustentável no âmbito de seu campo de interferência. No que se refere ao ensino, a universidade tem importante papel no atendimento do que Philippi Júnior *et al* (2004) apresentam como um grande desafio para o século XXI: formar profissionais capacitados para trabalhos interdisciplinares, articulando as diversas áreas de conhecimento na busca de soluções para os problemas ambientais. Estes, segundo os autores, seriam os denominados profissionais da gestão ambiental.

As instituições de ensino superior devem estar em condições de preparar os acadêmicos para uma postura profissional voltada para a sustentabilidade. A Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL, 2008) defende que as IES têm um papel fundamental no esforço global para a sustentabilidade.

Porque a sua missão é o ensino e a formação dos decisores do futuro – ou dos cidadãos mais capacitados para a tomada de decisão; porque é rica e extensiva a sua experiência em investigação interdisciplinar; e porque a sua natureza fundamental de motor do conhecimento lhe imprime um papel essencial num mundo cujas fronteiras se dissolvem a cada dia. (FOUTO, 2002, p.1).

Analisando os documentos da Conferência em Desenvolvimento Humano (UNCHD)², realizada em Estocolmo em 1972, e da Conferência em Meio Ambiente e Desenvolvimento³ (UNCED), realizada no Rio de Janeiro em 1992, Fouto (2002) identificou alguns objetivos e medidas recomendadas pela Organização da Nações Unidas (ONU) na caminhada para o desenvolvimento sustentável, os quais podem e devem ser aplicáveis às universidades, considerando as linhas de ação baseadas no ensino, pesquisa, extensão e gestão universitária. Esses objetivos e medidas foram reunidos e organizados no Quadro 2,

² *United Nations Conference On The Human Development*

³ *United Nations Conference on Environment and Development*

caracterizados como sinais da ONU que indicam o papel destas instituições no âmbito do desenvolvimento sustentável (DS).

Quadro 2 -Primeiros sinais da ONU às universidades no âmbito do DS (1972-1992)

Documento	Objetivos	Medidas Recomendadas
UNCHD (1972) Declaração de Estocolmo (Princípios 9 e 24)	Prevenir e/ou minimizar aspectos contrários ao DS.	Formulação de acordos multi ou bilaterais, ou de outras formas de cooperação (nomeadamente em transferência tecnológica).
UNCED (1991) Relatório do Comitê Preparatório	Envolver todos na educação para o DS.	Envolvimento de decisores no governo, de especialistas que os aconselhem nas universidades, institutos de pesquisa, etc.
UNCED (1992) Declaração do Rio (Princípio 9)	Fortalecer o desenvolvimento de competências para o DS.	Intercâmbio de conhecimento científico e tecnológico. Desenvolvimento, adaptação, difusão e transferência de tecnologias, incluindo as novas e inovadoras.
UNCED (1992) Agenda 21 (Capítulos 31, 34, 35 e 36)	Tornar claro o papel da ciência e tecnologia no DS.	(Re)desenho dos programas nacionais em C&T de forma a tornar claras as contribuições do setor para o DS; e identificar funções/ responsabilidades do setor no desenvolvimento humano.
	Gerar e disseminar conhecimento e informação em DS.	Produção de avaliações científicas de longo-prazo sobre o consumo dos recursos, uso da energia, impactos na saúde e tendências demográficas, a tornar públicas em formas amplamente compreendidas.
	Educar todos para o DS.	Desenvolvimento de programas de educação em ambiente e desenvolvimento (acessível a pessoas de todas as idades). Incentivos dos países às universidades e a redes de trabalho neste âmbito.

FONTE: adaptado de FOUTO, 2002, p.2

Deste modo, Fouto (2002) conclui que a universidade tem seu papel no desenvolvimento sustentável no que se refere a produzir informação sobre os problemas e propor soluções para superar tais desvios. Isto se materializa em projetos de pesquisa, gerando conhecimento, e no desenvolvimento e difusão de novas tecnologias sustentáveis, por meio de parcerias e redes de trabalho. Mas, além da pesquisa e extensão, o papel do ensino e educação para a sustentabilidade também está explícito nos referidos documentos supracitados. A universidade, segundo a mesma autora, tem a responsabilidade de educar diretamente seus alunos e ainda influenciar os agentes tomadores de decisão. Isto se dá não somente pela reorientação dos currículos, mas também pela criação de painéis de especialistas para assessorar os governos, acompanhando de maneira crítica as ações destes e de outros agentes sociais a fim de manter o alinhamento com o compromisso socioambiental.

Assim, integrar os conceitos da sustentabilidade dentro do contexto social permite visualizar o desenvolvimento com suas várias implicações sobre a saúde, emprego e educação (MARQUÉZ & CASTILLO; 2008). Mas o ensino, assim orientado, somente será possível com a reorientação e articulação de diversas disciplinas e experiências educacionais, criando novos modelos acadêmicos flexíveis, que seriam capazes de se adaptar à constante evolução das diferentes necessidades da sociedade, de forma a responder aos desafios instituídos pela globalização. Deste modo, espera-se formar indivíduos com valores culturais e padrões comportamentais de corresponsabilidade social, que busquem soluções não apenas para os problemas ambientais, mas, também, modificando e reorientando as práticas sociais não-sustentáveis (*Ibid.*).

As instituições de ensino superior devem se dedicar aos objetivos de formação e conscientização que permitam desenvolver o que Tomás (2003) chama de uma docência comprometida com o meio ambiente, num mundo que caminha para o colapso ambiental num futuro não muito distante, caso não sejam desenvolvidas tempestivamente as medidas corretivas necessárias. Coimbra (2004, p.548), enfatiza que “as raízes da percepção ambiental profissional estão plantadas no solo da formação acadêmica, ainda muito pobre de nutrientes do saber ambiental”. Nesta idéia de docência comprometida, não basta semear. É preciso preparar o solo, dar fertilidade, torná-lo rico em nutrientes, ou seja, criar um ambiente favorável para que as sementes da percepção ambiental germinem, se desenvolvam, frutifiquem e lancem mais sementes.

Para Pérez & Dulzaides (2005), tanto o peso nas ações de ensino, pesquisa e extensão, como o fato de um número cada vez maior de jovens estar ingressando no ensino superior, os quais no futuro ocuparão lugar no mercado, fazem destas instituições cenários privilegiados para o desenvolvimento de modelos sociais, devendo as universidades assumirem seu papel de forma mais ativa no processo de transição rumo a uma sociedade sustentável. Assim, estes autores sugerem uma filosofia de formação de redes universitárias para a sustentabilidade com metas baseadas em princípios como:

- a) Resgatar o espírito crítico do ensino universitário para assumir a sua função social, num ambiente de liberdade.
- b) Incorporar e potencializar a dimensão ambiental nas diversas disciplinas acadêmicas e nos diferentes níveis de ensino superior.
- c) Integrar as diferentes disciplinas para enfrentar os desafios do desenvolvimento sustentável a partir de uma abordagem

interdisciplinar. d) Promover novas estruturas nas universidades, tendo como objetivo concreto os problemas ambientais específicos. e) Promover a pesquisa em tecnologias adequadas ao contexto das condições territoriais e coordenar os esforços dos trabalhos em redes. f) Implementar os aspectos da eco-eficiência e sustentabilidade em projetos de pesquisa desenvolvidos conjuntamente com as empresas. g) Desenvolver estratégias integradas para a sustentabilidade no âmbito de cada universidade e respectivo contexto social, agindo como dinamizadoras da mudança de mentalidade necessária para enfrentar a atual crise de civilização industrial. (PÉREZ; DULZAIDES, 2005, p.2)⁴.

Neste contexto, em comunhão com a mesma linha de pensamento, Tomás (2003) indica que o objetivo final da “ambientalização” do ensino seria conscientizar os profissionais formados nestas instituições para que assumam a variável ambiental em todas as suas ações pessoais e, principalmente, na atuação profissional. O mesmo autor sugere a formação e educação ambiental por meio de ações como: a criação de licenciaturas nas áreas de ciências ambientais, assim como cursos de pós-graduação específicos para a área de meio ambiente; a introdução de temas ambientais relacionados em todas as qualificações; a introdução de disciplinas específicas nos currículos dos cursos que têm relação com as questões ambientais, bem como nos núcleos básicos de todos os demais cursos; e ainda, ações que gerem especial sensibilidade ambiental nos profissionais, sendo tal sentimento entendido pelo autor como uma condicionante cultural que impedirá que estes desenvolvam planos ou ações contrárias ao meio ambiente. E promover esta sensibilidade para com as questões ambientais, modificando o comportamento pessoal e profissional, está entre os objetivos da educação ambiental. Esta tem a possibilidade de ajudar os grupos sociais e os indivíduos a comprometerem-se com uma série de valores e sentirem interesse e preocupação com tais questões, motivando-os de tal modo que possam participar ativamente da melhoria e da proteção do meio ambiente (ZACARIAS, 2000).

⁴ “a) Rescatar el espíritu crítico de la formación universitaria para que asuma su función social en un ambiente de libertad. b) Incorporar y potenciar la dimensión ambiental en las distintas disciplinas universitarias y en los diferentes niveles de La educación superior. c) Integrar las diferentes disciplinas para afrontar los problemas de desarrollo y sostenibilidad desde la interdisciplinariedad. d) Propiciar nuevas estructuras, dentro de las universidades, que tengan como objetivo concreto la problemática ambiental. e) Impulsar la investigación de tecnologías apropiadas a las condiciones territoriales de contexto y coordinar esfuerzos de trabajo en red. f) Implementar los aspectos de ecoeficiencia y suficiencia en los proyectos de investigación desarrollados conjuntamente con las empresas. g) Desarrollar estrategias de sostenibilidad integradas dentro de cada universidad y su entorno social, que actúen como dinamizadores del cambio de mentalidad necesario para afrontar la crisis actual de la civilización industrial.”

A conscientização ecológica da maioria dos profissionais que desenvolvem, dirigem, gerenciam, ensinam, trabalham e influenciam as organizações da sociedade, deveria ter sido iniciada nas IES (CORRÊA, 2003). No Brasil, a Lei Federal nº 9.795/99 (Política Nacional de Educação Ambiental) trata a educação ambiental no ensino formal de maneira integrada e sistêmica, com seus conceitos envolvendo de forma transversal todos os currículos, permeando o saber ambiental nas demais áreas de conhecimento. Isto é retratado no artigo 10 da mesma lei, o qual também traz a importância da inclusão das questões ambientais na formação técnico-profissional:

Art. 10. 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.

§ 2º Nos cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da educação ambiental, quando se fizer necessário, é facultada a criação de disciplina específica.

§ 3º Nos cursos de formação e especialização técnico-profissional, em todos os níveis, deve ser incorporado conteúdo que trate da ética ambiental das atividades profissionais a serem desenvolvidas. (BRASIL, 1999).

Outra questão importante envolvida na Política Nacional de Educação Ambiental, apresentada em seu artigo 11, é o dever de constar a dimensão ambiental no currículo dos professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas. Para tal, o corpo docente deve receber formação complementar dentro da respectiva área de atuação, de forma que cada professor tenha condições de trabalhar a educação ambiental no escopo de suas disciplinas (BRASIL, 1999). Todavia, proporcionar condições para que os docentes desenvolvam a questão ambiental de forma transversal nos currículos, configura um desafio que encontra resistência na raiz da formação didática dos acadêmicos, os quais foram formados para especializar-se em uma sub-disciplina, num foco reduzido, conforme discute Huisingh (2007). Assim, difícil é suprir a necessidade de se trabalhar com a interdisciplinaridade, vencendo os limites da sua disciplina, e promovendo as interconexões nas atividades de ensino e nas pesquisas.

No entanto, é cada vez mais claro que se quisermos fazer progressos reais na resolução dos problemas atuais, e na antecipação e prevenção dos futuros, temos que nos tornar cada vez mais qualificados na reflexão e trabalho interdisciplinar. Da mesma forma, cada vez mais temos de educar nossos

alunos neste pensamento multidisciplinar e transdisciplinar, no ensino e na pesquisa. (HUISINGH, 2007, p. 3)⁵.

Ainda tratando da Política Nacional de Educação Ambiental, está expressa no parágrafo 3º do artigo 11 a importância da formação ética ambiental. Neste ponto, a formação para a sustentabilidade deve ser incorporada não apenas num discurso filosófico, mas, conforme o próprio parágrafo rege, numa abordagem voltada para o desempenho das atividades profissionais. Mas é preciso compreender, de uma forma mais ampla, segundo Rozzi (2001), que a ética ambiental não é um postura conservacionista, mas sim uma análise crítica das relações entre o homem e o meio ambiente. Do mesmo modo, numa interface com a questão social, a relação entre as pessoas também deve ser considerada, pois, não há como falar de respeito aos seres vivos em geral e uso racional dos recursos naturais se os seres humanos não se respeitam entre si, explorando-se uns aos outros (*Ibid.*) numa sociedade injusta e desigual.

O papel das instituições de ensino superior na formação para a sustentabilidade também pode ser interpretado na Lei Federal nº 9.394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), ao tratar da finalidade do ensino superior:

Art. 43. A educação superior tem por finalidade:

[...]

III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver **o entendimento do homem e do meio em que vive;**

[...]

VI - estimular o **conhecimento dos problemas do mundo presente**, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;

[...] (BRASIL, 1996, minha ênfase).

Entender o homem e o meio em que vive, e conhecer os problemas do mundo presente, podem ser traduzidos na compreensão do contexto da crise ambiental e social, bem como no comprometimento para com a promoção da sustentabilidade. Assim, Pelicioni (2004) conclui pela responsabilidade do educador em criar condições no processo de

⁵ *However, it is increasingly clear that if we are to make real progress in solving present problems and in anticipating and preventing future ones, we must increasingly become skilled in thinking and working interdisciplinarily. Similarly, we must increasingly educate your students in such multi-disciplinary and trans-disciplinary thinking, education and research.*

aprendizagem para a formação ambiental do indivíduo, incorporando a sustentabilidade como filosofia de vida, num comportamento cidadão expresso por ações pró-ativas voltadas para uma transformação social, pautada na ética, justiça e equidade. Também Lozano (2008), ao tratar da difusão da sustentabilidade no currículo universitário, conclui que a questão deve ser tratada de maneira equilibrada, sinérgica, transdisciplinar e holística, sendo que os líderes dessas instituições devem ver além da sustentabilidade como um portfólio, mas sim, combinando a pesquisa, teoria e a difusão da inovação no contexto curricular.

Em análise ao que os diversos autores supracitados discutem, observa-se o grande desafio e a importância do papel das universidades no ensino para a sustentabilidade, transcendendo as exigências de formação técnica e científica e assumindo sua função de formar pessoas conscientes de seu papel na sociedade, dentro do espírito do desenvolvimento sustentável.

No campo prático, a adequada gestão dos aspectos e impactos ambientais relativos às atividades desenvolvidas nas instituições de ensino superior (IES) é ponto precípuo para alavancagem da educação ambiental, envolvendo os profissionais docentes e administrativos, o corpo discente e a comunidade nas ações preventivas, corretivas e mitigadoras. Tal experiência tem grande importância na formação dos acadêmicos, pois, mais que aulas e pesquisas, estes terão oportunidade de se tornarem agentes transformadores e multiplicadores, aliando o conhecimento acadêmico com a aplicação prática do saber, vivenciando as dificuldades e benefícios da intrigante missão de implementar e manter a gestão ambiental. Deste modo, estarão prontos para iniciar na carreira profissional com uma bagagem complementar, ou seja, o conhecimento tácito, e mais ainda, serão cidadãos conscientes de seu papel social.

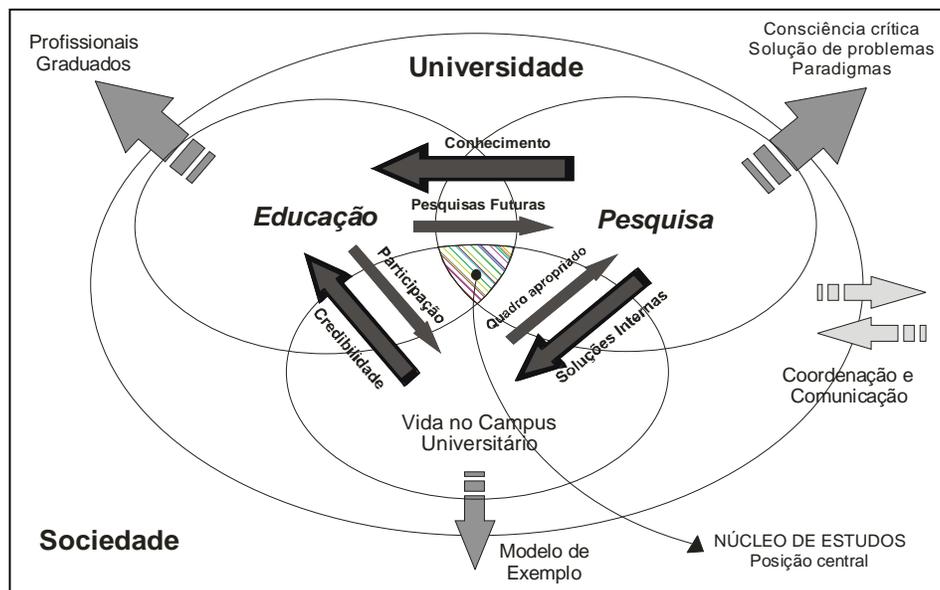
Para Corrêa (2003), as IES devem assumir a posição de protagonistas e modelos na construção de uma sociedade sustentável e justa, incorporando em seus processos de gestão das mais diversas atividades como compras, obras civis, resíduos e operações no espaço institucional, bem como na reeducação de professores, servidores e alunos, as práticas da sustentabilidade socioambiental. O autor explica que tais instituições deveriam “praticar o que ensinam”, integrando a dimensão ambiental nas diversas operações e atividades desenvolvidas na gestão universitária, sejam acadêmicas ou administrativas. Nesta mesma idéia, é defendido

por Tomás (2003) que as universidades e demais instituições de ensino não podem fornecer “lições de hipocrisia”, pregando métodos que não desejam aplicar a si mesmas. O mesmo autor cita como exemplo um professor que não cuida para que seus alunos realizem a correta segregação e gestão dos resíduos perigosos produzidos nas aulas práticas. Ele não só agride o meio ambiente com os resíduos descartados, mas também é corresponsável pelos resíduos que seus estudantes irão descartar de forma inadequada no meio ambiente durante sua vida profissional, seguindo o guia de conduta que seu professor, lamentavelmente, transmitiu. Contextualizando este exemplo, basta pensar nos diversos efluentes perigosos gerados nos laboratórios de química, bioquímica e farmácia. Nos resíduos dos laboratórios de medicina e biologia. Nos resíduos de serviços de saúde (químicos, biológicos, radioativos, perfurocortantes) gerados nas clínicas odontológicas e hospitais universitários. Os laboratórios de física geram resíduos radioativos em alguns equipamentos. Também os laboratórios de engenharia apresentam resíduos contaminados com óleos, graxas, solventes, entre outras substâncias. Mais que a formação dos futuros profissionais preparados para integrar conhecimentos por um desenvolvimento sustentável, a universidade tem um compromisso com a sociedade, devendo evitar, controlar ou mitigar os possíveis danos advindos de suas atividades.

Pérez & Dulzaides (2005) defendem que as estratégias para desenvolver as questões ambientais nas IES devem ser estabelecidas basicamente em três âmbitos. Além da incorporação da dimensão ambiental nos currículos, e da educação e comportamento ambiental para promoção entre os estudantes de um estilo de vida com práticas ambientalmente adequadas, temas já discutidos neste capítulo, a gestão ambiental da organização também é apresentada como importante componente da estratégia para a sustentabilidade. Segundo os autores, as IES devem implantar um sistema de gestão ambiental que mantenha ações para evitar ou mitigar os impactos ambientais causados por suas atividades, com planejamento de curto, médio e longo prazo, envolvendo toda a comunidade no desenvolvimento dos compromissos ambientais. Entre os principais processos a serem contemplados pelo SGA nas universidades, os autores sugerem a gestão de resíduos, a eficiência no consumo de energia e água, o uso de energias renováveis, concepção e gestão ambiental da infra-estrutura e a incorporação de critérios ambientais nas instalações físicas, nas contratações de prestadores de serviços e de fornecedores, assim como abordado também por Corrêa (2003) e Tomás (2003).

Mas a implantação da gestão ambiental nos campi universitários encontra óbices no campo prático. Tomás (2003) destacou três dificuldades: a excessiva instalação de serviços terceirizados dentro dos campi; a não priorização das questões ambientais na concepção e manutenção da infra-estrutura; e a despersonalização da gestão universitária provocada pela burocracia excessiva. Segundo o mesmo autor, as universidades estão cada vez mais semelhantes a um *pool* de empresas, incorporando lanchonetes, restaurantes, centros gráficos (cópias, impressão), centros autônomos de pesquisas, entre outras atividades que são gerenciadas de maneira independente e com critérios empresariais. Além disso, as universidades terceirizam serviços como manutenção, limpeza, segurança, gestão de resíduos, jardinagem, entre outros. Isto implica em que, na maioria dos casos, as ações diretamente ligadas à gestão ambiental dos campi estão nas mãos das empresas prestadoras de serviços. Outra questão é que as condições ambientais não são devidamente consideradas nos projetos e na gestão dos edifícios, sendo que os preços dos materiais, a necessidade de mais áreas construídas, a mobilidade e o trânsito interno, e a estética da arquitetura, se sobrepõe aos critérios ambientais. A despersonalização da universidade se dá pela formalização intensa, consequência do crescimento excessivo que desemboca num modelo de gestão que descaracteriza a identidade dos estudantes e profissionais universitários, desmotivando-os. E sem motivação, não se consegue o comprometimento.

A interação da gestão ambiental do campus com o ensino, a pesquisa e a sociedade é relatada por Fouto (2002), ao citar um trabalho sobre a Universidade Politécnica da Catalunha apresentado na segunda Conferência Internacional sobre Gestão Ambiental para Universidades Sustentáveis (EMSU, 2002), cujo tema foi: "O papel da educação superior no desenvolvimento sustentável". O modelo apresentado por Ferrer-Ballas (2002), coordenador do Plano de Gestão Ambiental daquela instituição, demonstra a interação entre a educação, a pesquisa e a vivência dos princípios de sustentabilidade num campus universitário, conforme é representado no Esquema 1.



Esquema 1 - Papel da universidade na sociedade, relativamente ao desenvolvimento sustentável
 FONTE: Traduzido de FERRER-BALLAS, 2002, p.121

Conforme o modelo do Esquema 1, um sistema de gestão ambiental universitário deverá ser um instrumento que viabilize: o reforço do compromisso da instituição para com o desenvolvimento sustentável; o envolvimento da comunidade universitária no processo de gestão; e a otimização dos recursos disponíveis e eventuais fundos de financiamento. Tudo isso deve ter a finalidade de contribuir para a promoção da sustentabilidade dentro dos campos já discutidos nesse capítulo: integração da consciência ambiental na formação das pessoas; intensificação das pesquisas científicas e tecnológicas em alternativas para prevenção, controle e remediação dos impactos ambientais; e a difusão do conhecimento (extensão) à sociedade.

Analisando o referido modelo, Fouto (2002) concluiu que existem quatro níveis distintos de intervenção para as IES, também consoante com o que Ferrer-Ballas (2002) discutiu: a formação e educação ambiental dos futuros profissionais; a pesquisa de soluções sustentáveis; a operação dos campi universitários com práticas de sustentabilidade; e a comunicação e coordenação entre estes níveis e a sociedade. Nesta discussão, fica evidenciada a relevância da incorporação da dimensão ambiental na gestão universitária, de forma complementar às atividades de ensino, pesquisa e extensão. Retomando o Gráfico 1, a gestão do campus proporciona credibilidade ao ensino, uma vez que os conceitos aprendidos nas disciplinas são vivenciados no dia-a-dia da instituição, inferindo de modo complementar

um comportamento ético aos acadêmicos. Em contrapartida, o sistema de ensino propicia a participação da comunidade universitária na gestão ambiental, pela conscientização e educação ambiental formadora de agentes pró-ativos. Para o sistema de pesquisas, a gestão ambiental do campus deve oferecer meios apropriados para o desenvolvimento de projetos com recursos, espaço e ambiente favoráveis. Em resposta, são oferecidas soluções internas para os problemas ambientais da instituição, como fruto dessa interação. De modo a externalizar os resultados, no sistema de coordenação e comunicação, o campus universitário passa a ser visto como um modelo de sustentabilidade. De modo complementar, se observa a interação entre os sistemas de ensino e pesquisa, onde o primeiro prepara os futuros pesquisadores e o segundo gera conhecimento para realimentar o processo de aprendizagem, oferecendo para a comunidade os profissionais graduados, soluções para os paradigmas e formação de consciência crítica (FERRER-BALLAS, 2002).

De maneira semelhante, Corrêa (2003, p.2) defende que as instituições de ensino superior devem interagir com a “comunidade local e regional, com o objetivo de tornar essas comunidades socialmente vibrantes, economicamente seguras e ambientalmente sustentáveis”. O autor acredita que, em longo prazo, ao trabalhar com os professores e os gestores das instituições, os alunos iriam incorporar conhecimento, habilidades e valores que seriam aplicados posteriormente em sua vida profissional e pessoal. E ainda, por suas atitudes e postura, assumiriam o papel de agentes para a transformação e melhoria dessas comunidades.

Outra abordagem consoante é adotada por Roman *et al* (2008), sugerindo três responsabilidades básicas da universidade para um futuro sustentável. A primeira enumerada pelos autores é a ciência e tecnologia, proporcionando a compreensão dos limites da natureza, confrontando eficiência e produtividade na certeza de que as necessidades atuais da humanidade estão próximas desses limites. A segunda é a educação baseada na “eco-ética”, reconhecendo os recursos naturais como bens universais, direito de todos, promovendo um consumo justo e responsável. A terceira responsabilidade, então, enumera a governança baseada na ética pessoal, cívica, profissional e empresarial, com um novo comportamento ambiental, interiorizando os custos e externalidades ambientais.

Considerando as discussões dos diversos autores, sob diferentes enfoques e em distintos contextos, fica evidente que, seja pelo ensino, pela pesquisa, pela extensão ou gestão universitária, as instituições de ensino superior têm fundamental papel a ser desempenhado na promoção de uma sociedade ambientalmente sustentável. E ainda, a dimensão social também deve ser alvo de ações efetivas de transformação para a qualidade de vida, igualdade e justiça. Do mesmo modo, a dimensão econômica deve ser promovida, o sentido de se desenvolver e multiplicar técnicas que propiciem eficiência na produção de bens e no consumo de recursos.

2.3 Algumas experiências sustentáveis em Instituições de Ensino Superior

Quanto à experiência de outros países, Tauchen e Brandli (2006), em uma pesquisa sobre gestão ambiental em Instituições de Ensino Superior (IES), relatam as experiências de 42 faculdades e universidades localizadas nos Estados Unidos (apontados pelo pioneirismo na introdução da temática ambiental na gestão das IES), Canadá, Reino Unido (como líder dos países europeus no movimento universitário para o desenvolvimento sustentável), Portugal, Alemanha, Espanha, França e Nova Zelândia. Os autores resumem que nas 42 instituições pesquisadas, as ações sustentáveis que mais se apresentaram foram as listadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Ocorrências de ações sustentáveis nas IES do exterior

Ações implantadas	Ocorrência
Gestão e reciclagem de resíduos	22%
Controle no consumo e reuso de água	22%
Educação ambiental	19%
Auditoria ambiental	16%
Diagnóstico dos impactos ambientais	16%

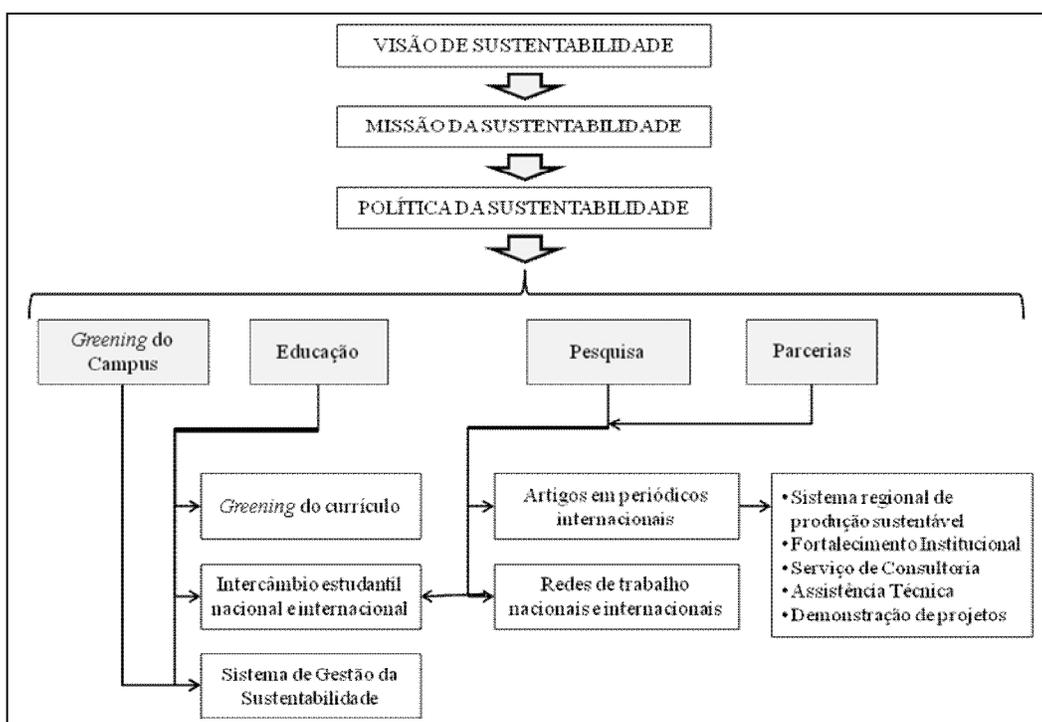
FONTE: Adaptado de TAUCHEN; BRANDLI, 2006

No continente europeu, as ações das universidades para o desenvolvimento sustentável são orientadas pelos princípios definidos no programa COPERNICUS⁶, que, segundo Fouto (2002, p.7), tem por objetivo “envolver as universidades na partilha de conhecimento e expertise na área do desenvolvimento sustentável e de as encorajar a estabelecer parcerias com a indústria e a gestão.”

⁶ *Cooperation Program for Environmental Research in Nature and Industry through Coordinated University Studie.*

COPERNICUS é um programa de cooperação europeia para a pesquisa em indústria e natureza através de estudos universitários coordenados e foi lançado pela Conferência dos Reitores da Europa (CRE) em 1988, sendo hoje uma organização independente em estreita relação com a Associação Universitária Europeia (EUA). (FOUTO, 2002, p.7).

Um exemplo latinoamericano que merece destaque é a Universidade de Sonora, no México, pois foi a primeira universidade pública da América Latina a receber a certificação da norma ISO 14001. Conforme relatam Velásquez *et al* (2008), as IES devem promover a eliminação ou mitigação dos efeitos negativos de suas atividades, ajudando a promover a transição para uma sociedade sustentável. A estrutura da gestão ambiental implantada pela Universidade de Sonora é representada, de modo resumido, no Esquema 2.



Esquema 2 - Sistema de gestão da sustentabilidade da Universidade de Sonora – México

FONTE: Adaptado e traduzido de VELÁSQUEZ *et al*, 2008, p. 7

Pode ser observado no Esquema 2 (VELÁSQUEZ *et al*, 2008), de modo semelhante ao sugerido no Esquema 1 (FERRER-BALLAS, 2002), a sinergia entre ensino, pesquisa e gestão ambiental do campus, trazendo benefícios para os alunos, ao proporcionar uma formação aplicada e dinâmica, para os pesquisadores, ao propiciar um vasto campo de produção científica, como também para a sociedade, ao promover uma gestão universitária

contextualizada na política da sustentabilidade. Ainda segundo Velásquez *et al* (2008), as funções de ensino, pesquisa e as parcerias vêm sendo redesenhadas na Universidade de Sonora, de modo a serem integradoras e oferecerem suporte para o sucesso das iniciativas de sustentabilidade.

Uma equipe de pesquisadores, liderada por Ferre-Ballas *et al* (2008), realizou uma análise comparativa internacional entre sete universidades de diferentes países (EUA, Japão, Suécia, Índia e Espanha), sob o enfoque da transformação para a sustentabilidade. A pesquisa procurou identificar quais são os aspectos fundamentais de uma universidade sustentável; as principais dimensões de uma estratégia de transformação e como comparar essas estratégias no nível internacional; como reconhecer o potencial de mudança; e quais são os principais obstáculos e condutores dessa transformação.

Como aspectos fundamentais da sustentabilidade dessas instituições, o grupo identificou: a educação transformadora, não se limitando a transmitir conhecimento; a inter e transdisciplinaridade na pesquisa; a orientação no ensino e pesquisa para a resolução de problemas sociais, capacitando os alunos para lidar com a complexidade dos problemas reais e as incertezas associadas ao futuro; as redes de conhecimentos em torno do campus para partilhar recursos de forma eficiente e adequada; e a liderança e visão que promovam a necessária mudança de pensar no longo prazo. (FERRER-BALLAS *et al*; 2008).

Os pesquisadores utilizaram um método gráfico definido como “*F-L-A- approach*” a fim de comparar as estratégias utilizadas pelas instituições, considerando como principais dimensões a abordagem estrutural (F = *Framework*), o nível das ações (L = *Level*), e os atores envolvidos (A = *Actors*). Na estrutura, se verificou a importância das mudanças culturais, estruturas transdisciplinares, aprendizagem organizacional, infra-estrutura e os recursos tecnológicos. Ao se considerar o nível de implementação das ações, observou-se a otimização da estratégia. Quanto aos atores envolvidos, destacam-se a participação das partes interessadas, as interfaces ciência-sociedade, e a avaliação pelos pares (*Ibid.*).

Como barreiras, constataram a falta de um incentivo na estrutura das instituições, a não ser que se tenha enraizada a interdisciplinaridade na própria concepção estrutural. Como condutores, destacaram-se a conexão com a sociedade, a coordenação das ações e disponibilidade de financiamento. Também foram destacados por Ferrer-Ballas *et al* (2008), a

transdisciplinaridade e interdisciplinaridade como objetivos estratégicos, e a presença de redes de conhecimento no âmbito das universidades.

Desta pesquisa de Ferrer-Ballas *et al* (2008), pode-se constatar que, numa amostra de sete instituições, em cinco países diferentes, foram encontrados aspectos comuns relacionados à sustentabilidade. Tal resultado pode demonstrar a universalidade e a aplicabilidade deste conceito nas instituições de nível superior.

No Brasil, em 2004, a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) recebeu a certificação de seu sistema de gestão ambiental pela norma ISO 14001, destacando-se como a primeira IES da América Latina⁷ a ser certificada (J.U. ONLINE, 2004). Conforme relatado no seu sítio da *internet*, a instituição que se localiza no município de São Leopoldo, RS, adotou diversas ações de gestão ambiental no campus que contemplaram, por exemplo, o aproveitamento de água de chuva e a verificação de perdas no sistema de fornecimento de água, campanhas de conscientização sobre o uso racional de energia elétrica, aperfeiçoamento e ampliação do sistema de tratamento de efluentes, controle e gestão de resíduos, com maior rigor quanto aos resíduos perigosos provenientes dos laboratórios, gestão das áreas verdes, controle de emissões atmosféricas dos veículos automotores que circulam no campus, e ainda, a coleta seletiva de resíduos sólidos.

Localizada no município de Horizontina, noroeste do RS, a FAHOR - Faculdade Horizontina está implementando diversas ações na área ambiental. Em mensagem pessoal, Tauchen (2008) relata que, com a implantação do Programa Eco-FAHOR, a instituição alcançou resultados positivos como: instalação de uma cisterna para captação de águas pluviais com capacidade de acumulação de 150.000 litros (para uso em bacias sanitárias, irrigação, limpeza), gerenciamento de resíduos sólidos, uso de papel reciclado, gerenciamento do consumo de energia elétrica, e outras ações voltadas para arborização. Além disso, a FAHOR está coordenando um projeto chamado “Projeto Água Limpa”, sob a chancela da *Top Model* Gisele Bündchen. Mais um projeto ousado é a recuperação ambiental de uma bacia hidrográfica de 7.000 hectares, responsável pelo abastecimento de água daquela cidade.

⁷ Conforme já abordado, em 2008 a Universidade de Sonora, no México, foi a primeira universidade pública a ser certificada.

Na ausência de um planejamento para a expansão das atividades e instalações, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) foi crescendo sem as devidas preocupações com as variáveis ambientais e os impactos potenciais, conforme relata Campani *et al.* (2007), até que a preocupação com a questão ambiental começa a surgir e, em 1999, foi criado na instituição o Grupo Interdisciplinar de Gestão Ambiental (GIGA). O referido grupo, composto por docentes das diversas áreas, tinha como objetivos desenvolver trabalhos voltados para a gestão de resíduos e educação ambiental no contexto universitário. No ano de 2004 foi dado mais um passo importante para a eclosão e implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) na universidade, com a criação de uma comissão para elaborar a política ambiental da instituição. A UFRGS nomeou e treinou os seus Agentes Ambientais, que são servidores da instituição indicados pelos Diretores de Institutos, com o objetivo de se tornarem multiplicadores e facilitadores da implantação do SGA nas respectivas unidades. A fim de organizar institucionalmente e dar prosseguimento às ações, dentro de uma estrutura e responsabilidades bem definidas, em 2007 foi instituída a Coordenadoria de Gestão Ambiental (CGA) da UFRGS (CAMPANI *et al.*, 2007).

Foram realizados na UFRGS levantamentos de aspectos e impactos ambientais, com o planejamento e implantação de medidas corretivas e preventivas. Outra realização importante foi a elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS) na instituição. Quanto aos resíduos orgânicos, a universidade implantou o pátio de compostagem. Os resíduos químicos, que já eram tratados em parte pelo Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos, têm também a opção de incineração, tendo sido contratado o serviço. A gestão ambiental do campus também trouxe resultados acadêmicos expressivos na formação para a sustentabilidade. Trabalhos científicos estão sendo realizados, envolvendo professores e alunos das diferentes áreas de conhecimento, resultando em artigos, tendo sido três deles publicados em congressos internacionais. Também foram desenvolvidos materiais didáticos, trabalhos de extensão, entre outros. O volume da produção acadêmica pode ser verificada no Quadro 4.

Quadro 4 - Materiais e publicações produzidas pela CGA da UFRGS

Materiais e Publicações	Quantidade
Apresentações (Material Didático)	9
Planilhas (Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais)	20
Trabalhos (Artigos, Relatórios)	12
Trabalhos de Extensão	13

FONTE: Adaptado das informações disponíveis em <<http://www.ufrgs.br/sga>>, acesso em 01 de maio 2008

Ainda dentro do Sistema de Gestão Ambiental, a UFRGS mantém o Refúgio de Vida Silvestre (REVIS), que é uma área de conservação da biodiversidade. O REVIS está localizado no Morro do Santana, que, conforme sítio da *internet* da Coordenadoria de Gestão Ambiental, “constitui um dos últimos remanescentes naturais inseridos no tecido urbano de Porto Alegre, tem aproximadamente 1000 hectares e 60% desta área pertencem a Universidade Federal do Rio Grande do Sul” (UFRGS, 2008).

O SPR – Serviço de Proteção Radiológica da UFRGS controla as áreas, os trabalhadores, o meio ambiente, a população, os rejeitos, os equipamentos e as fontes de emissão de radiação da universidade. Para a CGA, o SPR tem como destaque um “avanço expressivo na conscientização de professores e pesquisadores da universidade sobre a importância de promover, em suas unidades de trabalho, uma cultura de segurança”(UFRGS, 2008).

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul se faz representar em 13 conselhos e órgãos ambientais de abrangência municipal, regional, estadual e federal. Esta participação significativa demonstra o compromisso da instituição para com a promoção de desenvolvimento sustentável local e regional, retornando para a comunidade serviços e conhecimento, e ainda levando para dentro do ambiente universitário as experiências externas para aprendizado e crescimento.

Com a continuidade das ações e programas ambientais, a UFRGS está construindo um sistema de gestão ambiental que, além de proporcionar um ambiente saudável, com qualidade de vida, também impulsiona o processo de aprendizagem, a pesquisa e a formação de profissionais conscientes e comprometidos com a preservação do meio ambiente e com o desenvolvimento sustentável.

Outra IES que desenvolve um Programa de Gestão Ambiental é a Universidade Estadual de Londrina (UEL), tendo como objetivo:

Implantar um programa de gestão ambiental que contribua para a construção de sociedades sustentáveis por meios de ações voltadas à minimização de resíduos, conservação do meio ambiente, melhoria da qualidade de vida e formação de pessoas comprometidas com estes ideais. (UEL, 2008).

A UEL mantém programas na área de coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos, gerenciamento de resíduos perigosos dos laboratórios, gestão e uso eficiente da energia elétrica, redução no consumo de água com verificação de perdas no sistema, bem como programas voltados para a qualidade total dos serviços prestados.

Em Florianópolis, a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) instituiu em 1996 a Coordenadoria de Gestão Ambiental (CGA), com a definição de uma política ambiental englobando não só o ensino do tema, mas também incorporando as questões ambientais “nas práticas administrativas e na postura universitária”. Na UFSC são desenvolvidos diversos programas ambientais, como o Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos “que visa à preservação do Sistema Hídrico local e a preparação dos Acadêmicos envolvidos nos processos de produção e manipulação dos reagentes químicos para as boas práticas preservacionistas” (UFSC, 2008). Cabe ressaltar que a gestão de resíduos perigosos, envolvendo a segregação, classificação, armazenamento, transporte e destinação final adequados são requisitos legais e devem ser praticados por todos os geradores deste tipo de resíduos, inclusive os laboratórios universitários que, por sua importância na formação dos profissionais, devem ser os primeiros a se preocupar com estas práticas.

O programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Secos da UFSC contempla a reciclagem que deve atingir 60% do que é coletado, envolvendo ações de identificação, segregação, triagem e transporte destes resíduos. Outro programa de sucesso é o de Compostagem de Resíduos Sólidos Orgânicos, que tem como alvo os resíduos originados nas lanchonetes, bares e restaurantes do campus, os quais se juntam aos resíduos de poda e capina das áreas verdes, sendo então encaminhados para o Pátio de Compostagem que processa aproximadamente três toneladas de resíduos por dia. Após processamento, tais resíduos resultam em adubo a ser utilizado no campus ou doado a outras instituições. Existe ainda o programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos do Sistema de Saúde, contemplando os

resíduos do serviço de saúde gerados no Hospital Universitário, nas clínicas odontológicas, e nos laboratórios com manipulação de vísceras. O programa de Gerenciamento de Pilhas, Baterias e Lâmpadas Fluorescentes tem por objetivo dar destino adequado a estes resíduos que possuem substâncias potencialmente prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. O Projeto de Arborização do Campus desenvolve o plantio e a manutenção de mudas de espécies nativas na área da instituição, de forma integrada ao projeto paisagístico do Plano Diretor da UFSC. Neste projeto, vale ressaltar a própria existência de um Plano Diretor, uma vez que tal ferramenta de gestão é indispensável para o desenvolvimento sustentável de qualquer área, principalmente ao se tratar de um campus universitário que é um sistema em constante expansão.

Além destes, a UFSC desenvolve outros projetos relacionados a educação ambiental envolvendo a sociedade, como o Projeto Sala Verde, “que é um programa do Ministério do Meio Ambiente para a disseminação de práticas de educação ambiental e a formação de Centros de Informação em educação ambiental”. O Laboratório de Camarões Marinhos da UFSC foi o primeiro do país a receber a certificação ISO 14001, em parceria com o Laboratório de Gestão da Qualidade Ambiental do programa de pós-graduação em Engenharia de Produção daquela IES. Dentre as medidas tomadas, pode-se destacar a padronização dos processos para a produção de pós-larvas, a substituição de produtos químicos por outros menos impactantes, eliminação do escape de organismos exóticos (não nativos) para o meio ambiente, e a ampliação e melhoramento do sistema de tratamento de resíduos líquidos do processo produtivo (CGA, 2008).

Outra experiência positiva no estado de Santa Catarina é o SGA da Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB), o qual, alinhado com a Política Ambiental estabelecida pela instituição, conta com quatro Programas Ambientais (FURB, 2008). O Programa de Gestão de Resíduos Sólidos contempla atividades de coleta seletiva e encaminhamento destes para uma Central de Resíduos Recicláveis, passando por processos de triagem, pesagem e registro para posterior venda, sendo que o valor arrecadado tem por finalidade o reinvestimento nos programas do SGA. O Programa de Uso Racional de Água e Energia “estimula comportamentos mais racionais quanto ao uso de água e energia na FURB, através de ações de educação ambiental junto aos servidores técnico-administrativos e professores, servidores terceirizados e acadêmicos”. O Programa de Gestão de Resíduos

Perigosos “visa dar um destino correto a resíduos perigosos como materiais biológicos, químicos e farmacológicos”, envolvendo os responsáveis pelas fontes geradoras. Sendo uma organização que possui licença ambiental, a FURB mantém ainda um Programa de Controles Ambientais, visando a atender as condicionantes ambientais estabelecidas pelo órgão licenciador estadual (KELLER, 2008).

É importante ressaltar que as experiências aqui relatadas não encerram o assunto. Ou seja, é possível que as mesmas instituições apresentadas possuam outras ações que não foram abordadas neste trabalho, pela dificuldade de acesso às informações. Da mesma forma, é certo que diversas outras instituições, em outras regiões do país, estão desempenhando ações semelhantes. Todavia os exemplos aqui citados resumem, em linhas gerais, as frentes de ação mais adotadas por IES no caminho para a sustentabilidade ambiental de seus campi.

Em visita ao campus da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), no Rio de Janeiro, foi possível conhecer de perto as dificuldades da implantação de ações para a sustentabilidade ambiental. Apesar de não ser originalmente uma IES, a Fiocruz, que é uma instituição vinculada ao Ministério da Saúde, possui estrutura semelhante e desenvolve atividades de pesquisa, serviços hospitalares, produção de vacinas e medicamentos, entre tantos outros serviços e produtos na área da saúde (FIOCRUZ, 2009). O campus também abriga atividades de ensino e programas sociais. Sob coordenação da Gerência de Infraestrutura e Meio Ambiente, a fundação vem implementando ações como a compostagem de resíduos orgânicos, utilizando, além dos resíduos de poda e capina, o lodo da estação de tratamento de efluentes sanitários. O composto produzido é utilizado no viveiro de mudas e na manutenção das áreas verdes do campus. Por ocasião da visita, em 23 de março de 2009, nem todo o efluente gerado nas instalações do campus era tratado. Isso devido à dificuldade em se adequar a rede sanitária dos prédios, conforme obras em andamento, uma vez que se trata de uma instituição centenária. Essa é uma realidade que pode ser encontrada nas IES que ocupam prédios antigos, os quais, muitas das vezes, não possuem qualquer informação sobre dimensões e localização das redes de esgoto. A instituição implementou um programa de reciclagem de resíduos, tendo sido distribuídos coletores em vários pontos do campus. Ainda sobre resíduos, outra ação implementada foi a instalação de coletores de pilhas e baterias. Todavia, conforme relataram os técnicos envolvidos, as pessoas descartavam qualquer tipo de resíduos, como papéis e plásticos, nesses coletores, o que dificultada a triagem. Esta

experiência mostra a importância da informação e da conscientização. Com relação aos resíduos perigosos, Tatsuo Shubo⁸ relatou sobre a dificuldade inicial de conscientizar os responsáveis pelos prédios e setores geradores. Foi necessária muita habilidade de negociação para esclarecer que o propósito não era interferir, controlar ou regular as atividades, mas oferecer soluções para a destinação, tratamento e disposição final dos resíduos gerados. Assim, com o tempo, a Gerência de Infraestrutura e Meio Ambiente passou a ser vista pelos demais gestores como parceira, o que facilitou a implantação de outros projetos de gestão ambiental. A Fiocruz não tem um sistema de gestão ambiental implantado institucionalmente, mas diversas ações para a melhoria do desempenho ambiental do campus estão sendo implementadas de forma coordenada, com resultados positivos já alcançados.

As experiências aqui apresentadas, referentes às instituições de ensino superior do Brasil, estão agrupadas e relacionadas no Quadro 5⁹.

Quadro 5 - Ações para a sustentabilidade implantadas em IES no Brasil

Ações implantadas	UNISINOS São Leopoldo (RS)	FAHOR Horizontina (RS)	UFRGS Porto Alegre (RS)	UEL Londrina (PR)	UFSC Florianópolis (SC)	FURB Blumenau (SC)
Gestão e reciclagem de resíduos						
Gestão de resíduos perigosos						
Eficiência no consumo de água						
Eficiência energética						
Gestão de áreas verdes						
Compostagem de resíduos orgânicos						
Tratamento de efluentes líquidos						
Controle emissões atmosféricas						
Educação ambiental e programas sociais						

FONTE: O Autor

⁸ Gestor de Infraestrutura e Meio Ambiente da Fundação Osvaldo Cruz no Rio de Janeiro, em entrevista realizada em 23 de março de 2009.

⁹ As experiências da Fiocruz não foram consideradas no Quadro 5, uma vez que não se trata de uma IES.

No Quadro 5 pode-se verificar que a gestão e reciclagem de resíduos sólidos secos é a que aparece em todos os casos citados. Mas a gestão de resíduos perigosos e a preocupação com a eficiência energética e no consumo de água mereceram destaque. Geograficamente, observa-se que as IES citadas estão localizadas na região sul do Brasil, embora não tenha sido pesquisado no presente trabalho se existe alguma relação das iniciativas com esta questão regional. O Quadro 5 também demonstra maior ênfase nas ações de gestão ambiental, em comparação com a realização de projetos voltados para a educação ambiental e programas sociais.

As experiências apresentadas ilustram a importância e as possibilidades de implementação das ações ambientais na gestão universitária. A certificação do Sistema de Gestão Ambiental pela Norma NBR ISO 14001:2004: *Sistemas de Gestão Ambiental: requisitos com orientações para uso*, conquistada pela Universidade de Sonora, pela UNISINOS e pelo Laboratório de Camarões Marinhos da UFSC, mostram ainda que a referida norma é perfeitamente aplicável em instituições de ensino superior.

Em setembro de 2008, foi realizado na Universidade de Passo Fundo, no Rio Grande do Sul, o I Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis (ELAUS, 2008). O encontro teve como tema: “Universidades Sustentáveis, possibilidades e desafios”, e seu objetivo foi:

“reunir e expor práticas e pesquisas em andamento, discutir a aplicação dos conceitos relacionados à sustentabilidade e agregar cada vez mais dados que auxiliem na discussão sobre o papel das universidades e instituições de ensino superior em relação ao desenvolvimento sustentável” (ELAUS, 2008).

Participaram do encontro representantes de universidades localizadas no Brasil, Argentina, México, Uruguai, Colômbia, Chile, Espanha e outros países ibero-americanos, envolvendo professores, pesquisadores, estudantes de pós-graduação, gestores universitários e comunidade em geral, interessados em aprimorar seus conhecimentos e práticas nas temáticas abordadas.

As conclusões do I ELAUS foram apresentadas na *5th International Conference on Environmental Management for Sustainable Universities* (EMSU, 2008) que ocorreu em outubro de 2008 na Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Espanha. O V EMSU

teve como tema: “*A new knowledge culture: Universities facing global changes for sustainability*”, visando compartilhar práticas em sustentabilidade nas universidades e gerar um debate sobre o papel dos conhecimentos em áreas-chave das mudanças social e ambiental que atualmente afetam as diferentes partes do mundo. O processo incluiu um debate online sobre o papel das universidades na sustentabilidade, *workshops* em diferentes partes do mundo, e uma conferência final realizada em Barcelona (EMSU, 2008).

Por todos os exemplos citados, envolvendo IES do Brasil e do exterior, a mobilização regional (I ELAUS) e mundial (V EMSU) em volta do tema, ficou evidenciada a relevância da promoção da sustentabilidade universitária, como vem sendo implantado por diversas instituições com resultados positivos tanto para a formação acadêmica quanto para o meio ambiente.

Mas esse a trajetória das universidades à construção de um futuro sustentável é um desafio que exige muito esforço, além de uma mudança cultural e estrutural. Conforme relatam Couto *et al* (2006):

O papel a ser desempenhado pelas universidades na transição para a sustentabilidade configura-se um processo complexo. O fato do conhecimento constituir o recurso fundamental e a universidade corresponder a uma organização centrada na mobilização e gestão de recursos para a sua criação, transmissão e difusão, assegura-lhe o reconhecimento de protagonismo, mas não do sucesso. (COUTO *et al* 2006, p.14)

A pesquisa sobre o papel das instituições de ensino superior na promoção da sustentabilidade demonstrou a importância destas na formação humana e profissional, mas, sobretudo, uma formação fundamentada na prática e no exemplo de conduta ética com incorporação dos valores ambientais na gestão universitária. Conforme Barba & Jones (2008), tratar sobre universidades sustentáveis deve invocar a melhoria da qualidade de vida das pessoas que utilizam suas instalações ou transitam por elas, mas não se pode deixar de considerar o impacto acadêmico na formação dos recursos humanos, na pesquisa e na extensão universitária.

3 DIRETRIZES E AÇÕES PARA UMA UNIVERSIDADE SUSTENTÁVEL

3.1 As bases para uma universidade ambientalmente sustentável

Seguindo o objetivo de apresentar uma proposta de diretrizes e ações no que concerne à promoção da dimensão ambiental da sustentabilidade em uma instituição de ensino superior, é importante aqui organizar o escopo da proposta a fim de melhor delinear a discussão. Assim, serão propostas quatro linhas de ação, ou bases para a transformação e manutenção de uma universidade sustentável: a estrutura organizacional, o planejamento institucional, a gestão operacional e a formação para a sustentabilidade. Estas, dentro da abordagem aqui sugerida, formarão a base metodológica que será discutida a seguir, conforme Desenho 2.



Desenho 2 - Linhas de ação da proposta de Universidade Sustentável

FONTE: O Autor

Na linha de ação da estrutura organizacional será tratada a forma, a formação da coordenação de gestão para sustentabilidade e o seu organograma, bem como o envolvimento dos atores. O planejamento institucional irá abordar a importância de se incorporar a sustentabilidade ambiental no momento de se pensar e planejar a instituição, adequando a estrutura física com as demais políticas institucionais. Deste modo, a expansão da área construída, o adequado zoneamento para uso e ocupação do solo, a preservação de áreas

verdes, as redes de infraestrutura, entre outras questões relacionadas, serão abordadas nessa linha de ação. A gestão operacional deverá tratar das ações práticas de gestão ambiental para a sustentabilidade, abordando sobre as medidas relacionadas aos resíduos, consumo de água e energia, qualidade do ar, entre outras áreas de atuação no escopo da gestão dos campi. E na linha de ação da formação para a sustentabilidade serão discutidos os aspectos didático-pedagógicos, a transversalidade curricular, e a promoção da inter, multi e transdisciplinaridade nas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

3.2 A estrutura organizacional para a sustentabilidade ambiental

Antes de se pensar na criação de uma estrutura para a gestão ambiental numa instituição, é indispensável que exista por parte da direção institucional a consciência e o compromisso para com o sucesso do programa. Diversos autores (BARBIERI, 2007; DONAIRE, 1995; OLIVEIRA, 2006; PNUMA, 1999; SEIFFERT, 2007; TINOCO, KRAEMER, 2004), assim como a própria norma ISO 14001, apontam a importância do comprometimento da alta administração para que se obtenha o sucesso da implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) nas organizações, como destaca Seiffert (2007):

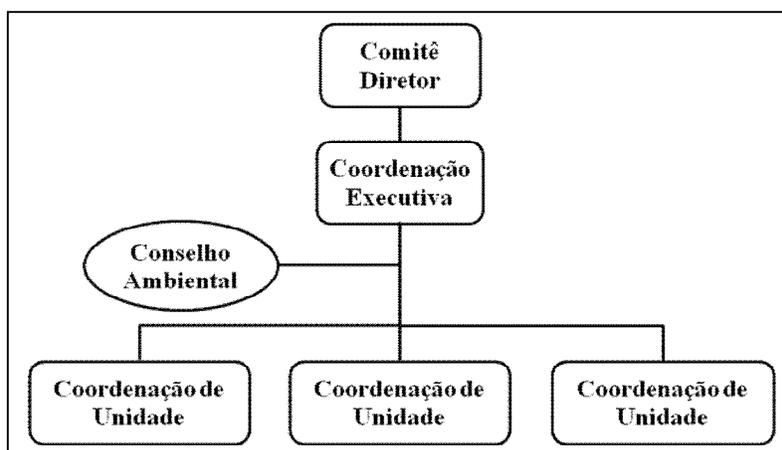
A importância da alta administração reside basicamente no fato de prover ao SGA todos os elementos necessários a sua implantação.[...] Assim, a questão de apoio e comprometimento efetivos de níveis hierárquicos superiores, em termos de recursos, pessoal, tempo e financeiros, é considerada um fator determinante para o sucesso do SGA. (SEIFFERT, 2007, p. 132).

Assim, em termos estruturais, esse comprometimento pode ser evidenciado pela participação de membros da direção institucional nas discussões das estratégias para a sustentabilidade, e o acesso da coordenação da gestão ambiental à instância superior na hierarquia da instituição.

Uma outra questão estrutural importante é a definição de uma política ambiental da instituição. Esta deverá, consoante com a norma NBR ISO 14001, se apresentar apropriada à natureza e aos impactos associados à organização (comunidade universitária), demonstrar o compromisso com a melhoria contínua e prevenção, bem como o empenho no atendimento dos requisitos legais aplicáveis (ABNT, 2004b). A Política Ambiental, estabelecida pela alta

administração, representa as intenções da organização, orientando as ações e determinando os princípios que irão nortear o Sistema de Gestão Ambiental. (ABNT, 2005).

Um bom modelo estrutural a ser usado como referência nas presente proposta é o implantado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), conforme citado por Campani *et al.* (2007) e consultado no sítio de *internet* da Coordenadoria de Gestão Ambiental (CGA) daquela instituição. Adaptando o modelo da UFRGS a fim de torná-lo genérico, o Organograma 1 sugere um organograma para a coordenação da gestão ambiental numa IES composto por um Comitê Diretor, o qual teria representantes da alta direção; uma coordenação executiva para implementar as ações da gestão; um Conselho Ambiental para a manifestação das partes interessadas e consultas técnicas pertinentes; e as Coordenações de Unidade como o braço operacional do sistema dentro de cada unidade interna ou externa fisicamente da instituição.



Organograma 1 - Organograma estrutural proposto

FONTE: Adaptação do Autor para Organograma da Coordenadoria de Gestão Ambiental da UFRGS disponível em <http://www.ufrgs.br/sga>, acesso em 01 de maio 2008

Mas, além da estrutura, é imprescindível definir o papel de cada elemento dentro da organização. Com as funções claramente definidas, cada participante percebe facilmente sua posição no sistema, suas atribuições e área de atuação. Os órgãos devem interagir de forma positiva, cada um na esfera de suas atribuições, em sinergia para a eficácia do SGA. As funções de cada elemento do Organograma 1 serão definidas a seguir no Quadro 6, também adaptando o modelo implantado na UFRGS.

Quadro 6 - Composição da estrutura organizacional proposta

Órgão	Composição	Função
Comitê Diretor	Constituído pelo Reitor, Vice-Reitor, Coordenador de Gestão Ambiental, Pró-Reitores e Secretários ou outros representantes da alta direção de setores afins.	Orientação geral para a implantação do Sistema de Gestão Ambiental, como a aprovação de Normativas e Diretrizes, e demais ações visando sua execução.
Coordenação Executiva	Coordenador de Gestão Ambiental, um Coordenador Adjunto e os Coordenadores dos Órgãos e Projetos participantes da Coordenadoria de Gestão Ambiental.	De caráter executivo, devendo implantar o Sistema de Gestão Ambiental, através do desdobramento dos Planos de Ação do planejamento ambiental ou a articulação da execução de atividades específicas, como o gerenciamento de resíduos, bem como encaminhar, ao Comitê Diretor, propostas de Normativas e Diretrizes.
Conselho Ambiental	De caráter consultivo, é composto por todos os agentes ambientais, representantes dos servidores técnicos e administrativos, representantes docentes e pesquisadores de temas afins, representantes discentes, e representantes da instituição em órgãos externos com ação nas áreas da sustentabilidade.	Subsidiar as discussões metodológicas, bem como as Diretrizes e Normativas, propondo também os grandes temas a serem debatidos para o aprofundamento da prática ambiental em todos os âmbitos da instituição. Acompanhar o desempenho do Sistema de Gestão Ambiental.
Coordenação de Unidade	Agentes Ambientais de cada unidade da instituição.	Implantar o Sistema de Gestão Ambiental nas respectivas unidades, aplicando os elementos do planejamento ambiental, medindo e informando a sua eficiência, desdobrando sua ação em Planos de Ação com metas.

FONTE: Adaptação do Autor para Organograma da Coordenadoria de Gestão Ambiental da UFRGS disponível em <http://www.ufrgs.br/sga>, acesso em 01 de maio 2008

Conforme apresentado no Organograma 1 e no Quadro 6, pode-se observar que a estrutura organizacional sugerida em muito se assemelha àquela do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama), instituído pela Lei Federal Nº 6.938/81 (BRASIL, 1981). Assim como a estrutura do Sisnama, a Coordenadoria de Gestão Ambiental proposta possui um órgão superior (Comitê Diretor), um órgão executivo (Coordenação Executiva), um consultivo (Conselho Ambiental) e outros órgãos seccionais (Coordenação de Unidade). Esta estrutura então demonstra o desdobramento estratégico da questão ambiental na organização. O compromisso da alta administração da universidade é evidenciado na direção da gestão ambiental, agindo na avaliação e constante orientação e direcionamento das ações do Sistema de Gestão Ambiental, facilitando ainda a integração do SGA com outros sistemas de gestão da organização. A centralização da coordenação e execução, propiciando unidade de comando, favorece uma maior eficiência no planejamento e controle dos planos de ação. No Conselho Ambiental, a participação e envolvimento multidisciplinar fomentam as discussões e

acrescentam diversidade de saberes nas práticas ambientais. É importante a participação neste conselho das pessoas que representam a instituição externamente em outros órgãos e conselhos ambientais, o que promove a integração com a sociedade e ainda permite a entrada de experiências externas ao sistema. Por fim, ao se estabelecer uma coordenação em cada unidade, ficam bem divididas e definidas as responsabilidades dos agentes e delimitado o escopo de trabalho. Considerando a complexidade da estrutura organizacional de uma instituição de ensino superior, com as diversas unidades acadêmicas e administrativas e o número elevado de pessoas envolvidas, a divisão das responsabilidades na implantação do SGA com a definição de um coordenador para cada setor é imprescindível para a eficácia das ações, conforme sugere Seiffert (2007):

O envolvimento de indivíduos facilitadores de cada setor é fundamental para a mudança de atitude. Na maioria das vezes, a postura proativa de alguns setores da organização acaba por estimular, com o tempo, a mudança de comportamento de setores mais resistentes à implantação. (SEIFFERT, 2007, p.133).

Ainda dentro da estrutura organizacional, é importante tratar da formação dos agentes que irão atuar no escopo do sistema de gestão ambiental. Esses atores poderão se tornar multiplicadores do pensamento para a sustentabilidade, além de desenvolver e implementar as medidas práticas de gestão nas respectivas unidades. A norma ISO14001 apresenta como um dos requisitos do sistema de gestão ambiental a competência, treinamento e conscientização das pessoas que trabalham para a organização ou em seu nome. Todavia, segundo Barbieri (2007), promover treinamentos sobre os procedimentos e aspectos ambientais pertinentes às tarefas executadas pode ser suficiente para atender esse requisito da norma ISO14001, porém uma educação ambiental requer mais que isso. Os programas de treinamento e conscientização devem avançar no sentido de ampliar o entendimento sobre meio ambiente, para incluir a dimensão social e promover mudanças de atitude diante das questões socioambientais mais amplas que as relacionadas com a atuação da organização (BARBIERI, 2007). Neste mesmo raciocínio, Seiffert (2007) discute a importância da “sensibilização ambiental” e a dificuldade de se vencer esta barreira organizacional, sendo que, para que o indivíduo seja motivado, é necessário que o mesmo se torne não só consciente dos problemas ambientais associados a suas atividades diárias, como também tenha sido realmente sensibilizado com a questão. Isso implica o adequado nível de comprometimento que, para ser obtido, implica motivação. E esta motivação é o que representa um dos maiores

obstáculos à implantação do SGA dentro de uma abordagem sistêmica. Sendo assim, na formação destes agentes, a educação ambiental é importante ferramenta para conscientização e transformação.

O Quadro 7 apresenta de modo resumido as estratégias para a estrutura organizacional.

Quadro 7 – Estrutura organizacional: diretrizes e ações

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	Diretrizes	Ações
	Comprometimento da alta administração	Prover a instituição dos recursos necessários para a implantação da gestão ambiental. Assumir a dimensão ambiental na estratégia organizacional.
	Política ambiental	Definir a política ambiental da instituição, demonstrando o compromisso com o atendimento aos requisitos legais e com a melhoria contínua.
	Organograma	Definir os elementos e o papel de cada um deles dentro da coordenação da gestão ambiental.
	Formação de agentes	Capacitar as pessoas para atuarem com responsabilidade ambiental e formar colaboradores para a gestão ambiental.

Fonte: O Autor

3.3 Planejamento institucional como instrumento de sustentabilidade

Ao tratar aqui de planejamento institucional, pretende-se abordar o planejamento para a dimensão física da instituição, envolvendo a infraestrutura, edificações e demais elementos físicos. Sobretudo, compreendendo que este deve estar integrado e coerente com as políticas educacionais e sociais, as quais, de uma forma geral, permeiam as instituições de ensino superior.

Um campus universitário deve assumir os critérios da sustentabilidade de modo interdisciplinar e multidisciplinar nos seus processos de planejamento físico. Para Fowler & Aguiar (1995), os aspectos ecológicos devem ser considerados em igualdade de importância com os aspectos sociais e econômicos na análise e planejamento ambiental. Como relata Sotelo & Sal (2008), o ordenamento ambiental e territorial do campus é uma atitude que implica na qualidade da principal função da universidade, ou seja, a formação integral do ser humano. Os autores argumentam que um campus não pode ser concebido com a preocupação restrita na dimensão da área física disponível, mas também na qualidade desses ambientes, o que por sua vez interfere na qualidade do ensino. Assim, deve-se buscar a harmonia entre a

arquitetura, a natureza e a educação. Para demonstrar a aplicabilidade dessa abordagem, os autores relatam a experiência do campus da Universidade de Alcalá, na Espanha, que integram medidas numa visão ecológica, como as lagoas que ajudam a regular o microclima; edifícios eficientes do ponto de vista energético (calor, eletricidade e luz natural) e que empregam materiais reciclados; e a escolha correta das espécies utilizadas na arborização:

As árvores do campus e a vegetação em geral devem ser escolhidas a partir de condições locais, a fim de transmitir os valores locais e serem sustentáveis, precisando de quase nenhuma manutenção. Sua disposição inteligente em todo o campus pode ser uma ferramenta para fornecer sombras. No caso do *External Campus* da Universidade de Alcalá, as grandes árvores situadas entre os edifícios devem ser caducifólias, para deixar o sol aquecer ao abrir espaço no inverno frio (queda das folhas), e prestar sombras na primavera e no verão. (SOTELO & SAL, 2008, p. 7).¹⁰

Outro exemplo que se destaca foi o apresentado por Karlfeldt & Kjällstrand (2008) relatando a experiência de reconfiguração do campus da Universidade de Tecnologia Chalmers, em Göteborg, Suécia. Foi realizada uma “re-engenharia ecológica”, transformando os estacionamentos pavimentados em áreas verdes:

Não foram eliminados apenas os riscos ligados ao tráfego e um monte de gente andando ali, mas também as emissões e a atmosfera desagradável. [...] Os estudantes foram envolvidos e eles queriam ter áreas verdes e um lugar para o lazer e relaxamento. Após reconstituição, uma área mais segura, mais limpa e agradável está agora disponível para as atividades dos estudantes. (KARLFELDT & KJÄLLSTRAND, 2008, p.8)¹¹.

Os exemplos da Universidade de Alcalá e da Universidade de Tecnologia Chalmers demonstram a integração de aspectos físicos, biológicos, sócio-econômicos, ocupação do solo e culturais, na definição e gestão do espaço urbano. Consoante com essa abordagem integradora, Marcotullio & Boyle (2003) destacam que a gestão de ecossistemas urbanos é diferente de outros ecossistemas, devido ao alto *input* das atividades humanas em sua estrutura e função, envolvendo questões relativas a diversidade biológica, a infiltração da

¹⁰ “*Campus trees and vegetation should be taken from local conditions, in order to transmit local values and to be sustainable, needing almost no maintenance. Their intelligent disposal all over the Campus can be a smart tool to provide with shadows. In the case of the External Campus of the University of Alcalá, big trees placed between buildings should be deciduous, as to let the sun heat the open plazas in the cold winter time, and provide with shadows in spring and summer.*”

¹¹ “*Not only were the risks connected with traffic and a lot of people walking there a problem, but also the emissions and the unpleasant atmosphere it created. [...] The students were involved and they wanted to have greenery and a place for barbecuing and relaxing. After rebuilding, a safer, cleaner and more pleasant place is now available for student activities.*”

água, empobrecimento dos solos, desmatamento, esgotos, fornecimento de água, sistemas de transporte, instituições sociais, e as normas e valores das comunidades. E assim, para gerenciar com eficácia esses sistemas ecológicos urbanos, o planejamento institucional é importante ferramenta para se alcançar o equilíbrio.

Mas a realidade de diversas instituições de ensino passa pela ausência total de planejamento, não somente o ambiental, mas em todas as demais áreas estratégias pertinentes a essas organizações, como a expansão física, redes de infraestrutura, sistema viário, e tantas outras. Compreendendo os campi universitários como núcleos urbanos, muitos deles frequentados por milhares de pessoas, tal planejamento pode até mesmo assumir a forma de um Plano Diretor, conforme definido na Lei Federal nº 10.257/01 (Estatuto da Cidade), em seu artigo 41, como item obrigatório para cidades:

- I – com mais de vinte mil habitantes;
- II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
- III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4o do art. 182 da Constituição Federal;
- IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico;
- V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional. (BRASIL, 2001).

A Universidade Federal de Juiz de Fora, por exemplo, somando seus números atuais com os da expansão prevista dentro do REUNI, deverá ter, em alguns anos, mais de 27.600 pessoas utilizando suas instalações, entre alunos, professores e técnicos administrativos (UFJF, 2008). Numa análise comparativa, esse número corresponde a uma população maior do que 91% dos 142 municípios da Zona da Mata Mineira (ROCHA, 2008), região onde está inserida a instituição. Esta simples constatação demonstra a dimensão dos impactos causados pelas atividades do campus, e assim reforça a importância de se planejar uma IES com vistas à sustentabilidade

Um exemplo de planejamento vem da Faculdade de Horizontina (FAHOR), no Rio Grande do Sul, a qual implementou o Plano ECOFAHOR que trata das normas para uso e ocupação do solo, paisagismo e infraestrutura. O referido plano delimitou áreas verdes, de serviços, esportivas, de ensino e cultural, além de estabelecer a organização da rede viária (ruas, passeios), praças, e criou regras para construção de edificações. O objetivo foi fazer com que a qualidade de vida no campus fosse priorizada, mesmo sob pressões de outros

setores. Tauchen *et al* (2008) concluíram que o plano contribuiu para a manutenção e expansão da estrutura física do campus e agregou a preocupação com a sustentabilidade nas decisões estratégicas e operacionais, “e também na premissa de que esta postura servirá como modelo e exemplo prático de gestão sustentável para a sociedade” (*Ibid.*,p.10).

Independente da forma, a essência é a elaboração de um plano que contemple a reorganização urbana e as previsões de expansão das instalações físicas e infraestrutura, tudo em harmonia com a dimensão ambiental. Como exemplo a ser citado, Pereyra *et al* (2008), ao tratarem do Plano Diretor Sustentável para a Cidade Universitária da Universidade Nacional de Córdoba, na Argentina, pensaram em três escalas de intervenção: macro, intermediária e micro. Na escala macro os autores abordaram as dependências como um todo da instituição, ou seja, o campus e demais edificações externas. No nível intermediário consideraram os sistemas de fluxo de pessoas e veículos, transporte urbano e fluxos viários em geral; o sistema de áreas físicas que estuda os processos de ocupação urbana com a expansão das edificações atuais e futuras, estabelecendo critérios sustentáveis de conforto; e o sistema de suporte que estuda as áreas no entorno das edificações, áreas verdes, examinando a potencialidade de cada área. Na escala micro os autores trataram da arquitetura de um edifício específico do campus.

Pensar e planejar o uso e ocupação do solo nos campi universitários implica em buscar alternativas para conciliar o atendimento das necessidades institucionais relacionadas ao espaço físico com o meio ambiente, considerando ainda as relações sociais que se dão nesse contexto. As questões econômicas e técnicas não podem ser desconsideradas, pois são também fatores restritivos nesse tipo de plano, mas, devem estar equilibradas com as dimensões sociais, culturais e ambientais envolvidas. A disposição das unidades administrativas e acadêmicas num campus influenciará no fluxo de pessoas e veículos, na concentração populacional, nos impactos sobre a infraestrutura de saneamento e toda a rede de relações do campus.

Outro aspecto de extrema importância a ser considerado no planejamento é a expansão das atividades e instalações. Com o desenvolvimento das diversas áreas de conhecimento e o aumento da demanda por novos cursos e novas vagas, é comum que gestores dessas instituições limitem suas preocupações na disponibilidade de salas de aula e professores. Todavia, a capacidade de suporte de um campus está relacionada não somente a

estes, mas também a outros aspectos impactantes como, por exemplo, o aumento no consumo de materiais, de energia, de água, na geração de resíduos e efluentes e no trânsito de veículos. Concomitantemente, a construção de prédios novos provavelmente será acompanhada de supressão de árvores ou redução de áreas verdes, movimentação de terra e geração de resíduos de construção civil. Que as universidades precisam ampliar seu atendimento é compreensível, todavia este desenvolvimento deve se dar de modo sustentável. Assim, um planejamento adequado proporcionará a eficácia na gestão, definindo padrões e normas, reunindo informações necessárias para um crescimento ordenado, a fim de se manter um ambiente agradável e com qualidade de vida. Além disso, conforme comentado por Pereyra *et al* (2008), é importante que se considere nas decisões a preservação das áreas de alto valor paisagístico e conservar os edifícios de valor histórico e cultural.

Por isso, pensar o espaço com a perspectiva multidimensional da sustentabilidade exige esforço e competência técnica, além do apoio político e da vontade administrativa. Como outro exemplo a ser citado, Caprano *et al* (2008) trabalharam num zoneamento para a Universidade de Catamarca, na Argentina, considerando alternativas espaciais para futura expansão, sendo ainda definido um mapa com as aptidões das áreas e premissas de ações voltadas para a consolidação da ocupação ou preservação. A partir desse zoneamento a instituição poderá tomar decisões e definir o plano de expansão de modo a minimizar os impactos ambientais na região.

A implantação e preservação de áreas verdes é outra linha de ação importante dentro de um planejamento ambiental do campus universitário. As experiências já relatadas nesse capítulo sobre a Universidade de Alcalá, na Espanha, e a Universidade de Tecnologia Chalmers, na Suécia, demonstram exemplos relacionados com a regulação do microclima, aspectos culturais e a criação de ambientes para lazer, relaxamento e reflexão (SOTELO & SAL, 2008; KARLFELDT & KJÄLLSTRAND, 2008). Tais fatores também foram os que motivaram uma pesquisa realizada na Universidade de Passo Fundo, com uma análise bioclimática e da vegetação do campus, na qual Melo *et al* (2008) concluíram sobre a importância da vegetação para o conforto térmico e mitigação da poluição sonora, além dos aspectos estéticos relacionados. Mas a pesquisa concluiu também que, para o cumprimento da função climática da vegetação, é indispensável o planejamento das áreas verdes abordando a variedade de espécies, bem como o tamanho e distribuição dessas áreas (*Ibid.*).

Com a finalidade paisagística, ou mesmo de forma acidental ou involuntária, diversas espécies exóticas são introduzidas nos campi sem considerar os aspectos ecológicos da vegetação nativa e da fauna, resultando em alterações na dinâmica dos ecossistemas. São numerosos os estudos acerca dos problemas causados por espécies invasoras, sendo necessário o controle e erradicação destas para conservação da biodiversidade local. Um planejamento sustentável deveria contemplar também um Plano de Manejo para a revitalização, recuperação e manutenção da biodiversidade local existente no campus universitário.

A implantação ou adaptação de edificações ecoeficientes é outra importante estratégia. A construção e funcionamento de um prédio causa impactos ambientais diversos, entre eles, os associados à supressão de vegetação, terraplenagem, impermeabilização do terreno, consumo de água e energia, geração de resíduos e efluentes, entre outros. Chacon (2001), ao enumerar o que considerou como um “decálogo da cidade auto sustentável”, logo no primeiro item citou a “aplicação da eco-arquitetura”, na qual:

Objetiva-se a eficiência energética dos edifícios, a correta especificação dos materiais, a proteção da paisagem natural, o reaproveitamento do patrimônio histórico existente e a atenuação da urbanização; a integração com as condições climáticas locais e regionais. (CHACON, 2001, p. 63).

Atualmente existem diversas técnicas e tecnologias de arquitetura e engenharia para minimizar os impactos ambientais. Sistemas de aproveitamento de água de chuva, sistemas inteligentes para redução no consumo de água e energia, captação da energia solar, aproveitamento da iluminação natural, materiais e técnicas para conforto térmico, sistemas de segregação e tratamento de efluentes e resíduos, são alguns dos exemplos de medidas para a sustentabilidade de edificações que vêm sendo implementadas em instituições de ensino superior no Brasil e no mundo, conforme diversos exemplos já citados na presente dissertação. Além da responsabilidade socioambiental, tais medidas podem refletir também em economia financeira para a instituição, com a redução nos custos de manutenção das instalações.

Dentro do planejamento institucional a infraestrutura é outro ponto que merece atenção. Aqui pode-se tratar da eficiência das redes de utilidades (energia, água, gás, telecomunicações, etc.) considerando o proposto para uso e ocupação do solo. A eficiência

dessas redes resulta em redução de perdas no sistema, economia de materiais para a implantação, facilidade de manutenção e outros benefícios, como evitar o retrabalho proveniente de projetos mal elaborados. Na rede viária, deve-se priorizar o transporte coletivo e estabelecer rotas que propiciem a economia de energia nos deslocamentos e conseqüente redução na emissão de CO₂ e demais gases do efeito estufa. O estímulo ao uso de bicicletas é uma boa opção para o favorecimento de um transporte limpo, e ainda, saudável.

Na Universidade de Alcalá, na Espanha, está sendo desenvolvido o projeto “Promoção do uso de bicicleta na Universidade de Alcalá”¹², conforme relata Delgado *et al* (2008). O projeto previsto para ser implantado nos anos de 2008 e 2009 tem por objetivos incentivar atitudes sensíveis para com os problemas ambientais globais, melhorar as condições de acessibilidade e mobilidade dentro do campus, diversificar a oferta de meios de transporte e ainda incentivar a prática de esportes e atividades que melhoram o condicionamento físico. A instituição firma contratos pessoais de empréstimo com prazo máximo de um ano letivo, com o pagamento de uma caução. Ao anoitecer, o usuário decide se vai com a bicicleta para a casa ou se guarda a mesma nos depósitos criados no campus. Para a implantação do projeto foram desenvolvidas ciclovias, adaptações estruturais nas construções para facilitar o acesso, foram instaladas lojas especializadas e depósitos para a guarda segura das bicicletas, além de se promover educação para o trânsito e outras medidas de segurança. É importante ressaltar que a idéia do projeto surgiu a partir do interesse dos próprios estudantes, os quais têm participado efetivamente da implantação do mesmo, juntamente com a coordenação institucional (DELGADO *et al.*, 2008). Este exemplo evidencia como alternativas simples podem trazer frutos tanto para a qualidade ambiental, qualidade de vida e a formação para a sustentabilidade

O controle ambiental também deve ser alvo de preocupação num planejamento. Sistemas de controle e tratamento de poluição devem ser implantados, considerando a responsabilidade da instituição na redução dos impactos ambientais gerados em suas instalações e atividades. Estações de tratamento de efluentes (ETE), tratamento de emissões atmosféricas provenientes dos laboratórios, restaurantes e veículos, controle de resíduos sólidos, entre outras medidas, devem integrar as preocupações estruturais dos gestores das

¹² *Promotion of bicycle use in the Universidad de Alcalá*

instituições de ensino superior. Alguns destes itens são requisitos legais previstos em normas internacionais e nacionais. Uma IES deve, no mínimo, atender a tais requisitos.

Os campi universitários geralmente ocupam áreas grandes dentro da malha urbana. Devido ao crescimento desordenado das cidades, muitos desses se encontram cercados por residências ou mesmo prédios comerciais. A pressão imobiliária no entorno das IES pode ser exercida tanto por empreendimentos de loteamentos e condomínios aprovados pelo poder público, como por invasões e ocupações irregulares. Estas construções lindeiras podem afetar o campus pela redução da área verde no entorno, aumentando o trânsito na região, entre outros impactos adversos, sendo que a inexistência ou inoperância de um plano diretor do município onde a IES está instalada certamente irá potencializar esses efeitos. Por outro lado, as fronteiras entre os campi e as comunidades locais devem ser permeáveis, permitindo a integração da instituição com a sociedade, e fazendo com que os campi sejam parte integrante da malha urbana, em perfeita sintonia com a organização e a dinâmica das cidades. Um campus universitário não deve ser pensado como uma ilha perfeitamente urbanizada em meio ao caos onde se encontra instalado. Apesar desta questão estar fora do controle ou interferência da gestão universitária, é importante que se pense em medidas para atenuar os efeitos negativos e garantir a segurança e qualidade ambiental do campus, mas também contribuindo para a melhoria das condições do ambiente local.

Aqui foram relatadas diversas questões a serem consideradas num planejamento institucional de uma IES, de maneira a incorporar a preocupação com a sustentabilidade ambiental nas decisões estratégicas. Outros pontos podem ser abordados, dependendo do cenário e do ambiente interno e externo no qual a instituição está inserida. É fato que, antes de um planejamento de ações mais específicas, deve ser realizado um diagnóstico, a fim de se conhecer os aspectos ambientais relacionados com as instalações e atividades.

As diretrizes e ações do planejamento são apresentadas, de forma simplificada, no Quadro 8.

Quadro 8 - Planejamento: diretrizes e ações

PLANEJAMENTO INSTITUCIONAL	Diretrizes	Ações
	Considerar a variável ecológica na gestão do espaço	Definir o ordenamento ambiental e territorial dentro de um Plano Diretor, considerando o campus universitário como um núcleo urbano integrado à malha local, em sintonia com a organização e dinâmica da cidade.
	Uso e ocupação do solo	Conciliar o atendimento das necessidades institucionais com a qualidade ambiental, respeitando também as relações sociais.
	Implantação e preservação de áreas verdes.	Considerar sua importância para a regulação do microclima, qualidade do ar, aspectos culturais, lazer, áreas para reflexão e interiorização.
	Edificações ecoeficientes	Implantar técnicas e tecnologias para o conforto térmico, principalmente por meio de recursos passivos climáticos (ventilação, aproveitamento da luz natural). Aproveitamento da água da chuva, economia de energia e água, redução nos custos de manutenção. Uso de materiais menos impactantes e recursos renováveis.
	Infraestrutura	Projetar redes de utilidades (energia, água, gás, telecomunicações), rede viária e acessos às instalações considerando as variáveis ambientais e sociais.
	Controle ambiental	Projetar e implementar sistemas para evitar, reduzir, e ainda, controlar e tratar a poluição do ar, solo e recursos hídricos.
	Pressão imobiliária no entorno.	Definir ações para mitigar os impactos provenientes da expansão imobiliária no entorno da instituição. Desenvolver mecanismos de integração urbana com o entorno.

Fonte: O Autor

3.4 Gestão Operacional

Para que as ações planejadas sejam efetivamente executadas e mantidas é indispensável uma gestão operacional atuante. E gerenciar os aspectos ambientais de uma instituição passa pela gerência de conflitos, onde diversos interesses tendem a se sobrepor às diretrizes socioambientais. É necessária a habilidade na negociação e a apresentação, por parte dos gestores, de soluções efetivas para os usuários, e não somente normas e regulamentos. Esta postura pró-ativa e de parceria trará credibilidade ao processo, conforme relatou Tatsuo Shubo, Gestor de Infraestrutura e Meio Ambiente da Fundação Osvaldo Cruz no Rio de Janeiro, em entrevista realizada em 23 de março de 2009. Para o sucesso da gestão o apoio da direção institucional deve ser efetivo, tanto no que se refere ao provimento de recursos materiais e humanos, como também apoiando, gerencialmente e politicamente, as ações propostas pela coordenação da gestão ambiental.

Ao se tratar no presente texto sobre o planejamento sustentável, foram enumeradas questões importantes para a melhoria da qualidade ambiental das instituições. Também no Capítulo 2 foram relacionados alguns exemplos de ações implementadas em diversas IES. Assim, cabe aqui ressaltar alguns pontos que devem compor a gestão operacional de um sistema de gestão ambiental universitário.

Para o desenvolvimento de suas atividades, toda IES consome uma variedade enorme de materiais, seja para uso de escritório, de limpeza e manutenção, para aulas práticas dos mais diversos cursos e laboratórios, obras civis, entre tantos outros. Destes, alguns certamente são classificados como “produtos perigosos” na forma da legislação vigente, como, por exemplo, os utilizados nos laboratórios de química, física, e radiologia. Estes, por força legal, necessitam de um controle rigoroso para se evitar acidentes que acarretariam em danos materiais e, na sua forma mais grave, afetando a vida humana e o meio ambiente. Outros, apesar não causarem grandes impactos no seu uso, na sua produção são responsáveis por danos ambientais significativos, a exemplo do papel, que no seu processo envolve a exploração florestal e a geração de efluentes líquidos de difícil tratamento. Os materiais de construção civil também têm significativo impacto no meio ambiente, tanto pela exploração mineral, quanto pelo descarte inadequado, podendo causar o assoreamento de corpos hídricos, contaminação do solo e outros danos ambientais.

Sendo assim, uma gestão ambiental universitária deve implantar uma política de compras e contratações para desenvolver fornecedores que adotem boas práticas de gestão ambiental, que se encontrem legalmente habilitados (licenciamento ambiental e demais autorizações pertinentes) e comprometidos com a sustentabilidade de suas atividades. A variável econômica, de uma forma geral, é preponderante na tomada de decisão, envolvendo compras e contratação de serviços. Todavia, em alguns casos, o menor preço para a instituição poderá estar relacionado com um maior custo ambiental e social, externalizado nas diversas etapas de produção. A sustentabilidade deve buscar o equilíbrio entre a eficiência econômica e ambiental, com justiça social (Sachs, 2008a). E por isso, a necessidade de desenvolver redes de fornecedores sustentáveis é uma questão evidente na gestão ambiental universitária que favorece, além da adequação da instituição, a promoção do comprometimento com a sustentabilidade nos demais elementos ao longo da cadeia de processos.

De um modo geral, as ações de gestão ambiental podem ser guiadas por modelos simples e de sucesso comprovado em diversas organizações, denominado Produção Mais Limpa (PML). Com a abordagem de Prevenção da Poluição, esse modelo de gestão ambiental é uma ferramenta eficaz para cumprir as necessidades ambientais e promover o desenvolvimento sustentável. Proposta em 1989 pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA, Produção Mais Limpa é a aplicação contínua de uma estratégia ambiental integrada e preventiva a processos, produtos e serviços, com a finalidade de aumentar a eficiência e reduzir os riscos aos seres humanos e ao meio ambiente. Para tal objetivo, a PML envolve não apenas a aplicação de tecnologias para melhorias em produtos e processos, mas também a mudança de atitude, ou ainda, a adoção de “boas práticas” de produção (PNUMA, 1999).

Segundo este princípio, a gestão de resíduos sólidos deve contemplar inicialmente a redução na geração com técnicas simples. Os laboratórios diversos das IES, os restaurantes e lanchonetes, oficinas, escritórios, obras civis, todos estes e outros ambientes de trabalho podem aplicar as técnicas baseadas principalmente nas boas práticas para a redução da geração de resíduos, com conseqüente redução no consumo de materiais e energia. Dentro do escopo dos resíduos sólidos, a segregação é imprescindível para a correta gestão destes. Os resíduos perigosos, como lâmpadas de vapor de mercúrio, resíduos químicos, oleosos, radioativos e os diversos outros que podem ser assim classificados conforme a NBR 1004 (ABNT, 2004a), e os resíduos de serviço de saúde, devem ser separados, armazenados, transportados e destinados corretamente, conforme normas técnicas e legislação pertinentes. Os resíduos recicláveis devem ser destinados para tal. No caso das instituições públicas federais deve ser observado o Decreto Federal nº 5.940 de 25 de outubro de 2006, o qual institui e regula 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. Segundo o referido decreto, em seu artigo 6º:

Art. 6º- Os órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta deverão implantar, no prazo de cento e oitenta dias, a contar da publicação deste Decreto, a separação dos resíduos recicláveis descartados, na fonte geradora, destinando-os para a coleta seletiva solidária, devendo adotar as medidas necessárias ao cumprimento do disposto neste Decreto. (BRASIL, 2006)

Deste modo, segregar e encaminhar os resíduos sólidos para reciclagem, é também um requisito legal a ser atendido pelas instituições de ensino superior públicas federais.

Além da questão ambiental, a reciclagem de materiais pode ser uma boa estratégia de promoção das dimensões social e econômica da sustentabilidade. Ao integrar associações de catadores e demais agentes da comunidade local, projetos envolvendo a reciclagem proporcionam trabalho e renda para as pessoas envolvidas. As IES podem ainda apoiar a comunidade alvo oferecendo e desenvolvendo, por meio desses, conhecimento e técnicas para organização do trabalho, liderança, cooperativismo, práticas de gestão, empreendedorismo, contabilidade e tantos outros temas correlatos. Deste modo estarão criando condições para o crescimento dos negócios e a manutenção das oportunidades de trabalho.

Outra alternativa citada com sucesso nas experiências das IES é a compostagem de resíduos orgânicos provenientes dos restaurantes, lanchonetes, podas e capina, com a possibilidade de se produzir adubo. Acrescentar o lodo proveniente das estações de tratamento de efluentes (ETE) no composto orgânico também pode ser uma opção viável, tendo sido verificada no campus da Fundação Osvaldo Cruz, no Rio de Janeiro, em visita realizada em 23 de março de 2009. Segundo o gestor ambiental da instituição, antes de se decidir pelo uso do lodo na compostagem, foram realizados testes e análises laboratoriais a fim de garantir a segurança e saúde dos trabalhadores que manipulam o composto. Estas opções, além de dar destino adequado aos resíduos orgânicos, fornecem adubo a ser utilizado nas áreas verdes, viveiros de mudas, e outros fins, substituindo o uso de produtos químicos perigosos para a fertilização do solo.

A gestão ambiental universitária deve contemplar também a implantação e manutenção de estações de tratamento de efluentes (ETE) para tratamento do esgoto proveniente dos sanitários, laboratórios, restaurantes e demais instalações existentes na instituição. O lançamento de esgoto *in natura*, mesmo quando captado por concessionárias públicas de saneamento, podem causar contaminação e poluição de cursos d'água ou, no caso das concessionárias, a sobrecarga dos sistemas público de tratamento porventura existentes. A implantação e operação de uma ETE consistirá não apenas numa questão de melhoria e adequação ambiental, mas também num laboratório prático para os estudantes de engenharia, biologia, química, entre outros cursos envolvidos com o tema. Alunos e professores podem ali

desenvolver projetos de pesquisa para novos métodos de tratamento, aumento de eficiência de sistemas, avaliação de desempenho, e outros temas relacionados, unindo a gestão e controle ambiental com a prática acadêmica.

O controle do consumo de energia, objetivando a eficiência energética, também deve ser alvo da gestão ambiental das IES. A “máquina universitária” necessita de energia para seu funcionamento e a eletricidade é a principal fonte. Apesar da matriz energética brasileira ser basicamente hidrelétrica, a qual é considerada como “energia limpa”, esta tem forte impacto ambiental sobre os recursos hídricos como a alteração nos cursos dos rios, construção de barramentos com inundação de grandes áreas, alteração nos regimes fluviais, entre outros impactos. A abordagem social é evidenciada, neste caso, com o deslocamento de comunidades das áreas inundadas, rompendo com tradições culturais que envolvem a paisagem, os ritos, mitos, uso da terra e outros valores igualmente intangíveis. O desperdício de energia elétrica, além de ser um problema econômico devido ao alto custo deste insumo, é também um problema ambiental ao se tratar da conservação dos recursos naturais. Sendo assim, ações de adequação dos equipamentos e instalações, aumentando sua eficiência, o uso racional da energia e o combate ao desperdício têm grande importância na gestão universitária. Neste item, o planejamento adequado da infraestrutura e a implantação de edificações ecoeficientes, conforme já discutido, são grandes aliados na busca pela eficiência energética.

Como exemplo na busca pela eficiência energética pode ser citado o caso da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) que mantém desde 2006 o Programa Permanente de Gerenciamento de Energia Elétrica (PPGEE) com a finalidade de reduzir o consumo de energia elétrica por meio das ações de educação dos usuários e implementação de técnicas e tecnologias mais eficientes (SILVA *et al*, 2008). Para alcançar seus objetivos, o PPGEE usou de estratégias que passaram pela definição do perfil de consumo da instituição, a revisão dos contratos com a concessionária, correção de fator de potência dos sistemas elétricos, a efficientização dos sistemas de iluminação e condicionamento de ar, orientação dos novos projetos arquitetônicos e implantação de programas de orientação e conscientização da comunidade universitária e de monitoramento do sistema. Assim, além da redução no consumo energético, a UFPel proporciona por meio do PPGEE um ambiente para a prática

acadêmica, inter e multidisciplinar, construindo conhecimento e complementando o aprendizado dos alunos da instituição (SILVA *et al*, 2008).

Quanto ao consumo de combustíveis fósseis, outra demanda energética das IES, uma política voltada para o uso de combustíveis renováveis (biocombustíveis) pode resultar em efeitos positivos para o meio ambiente. Esta ação tende a colaborar tanto para a redução do consumo dos derivados de petróleo, os quais também são responsáveis por significativos impactos ambientais na exploração e refino, como para a melhoria da qualidade do ar, devido à redução do lançamento de algumas substâncias provenientes de emissões atmosféricas veiculares.

Pela abundância da disponibilidade de recursos hídricos em grande parte do território brasileiro, a preocupação cultural quanto a adequada gestão e uso racional da água ainda é incipiente. Perdas no sistema de distribuição, como vazamentos nas redes e reservatórios, bem como nos pontos de consumo, como torneiras e caixas de descarga sanitária defeituosas, são facilmente perceptíveis nas instalações prediais em geral. Também o desperdício por conta das práticas inadequadas ou displicência dos usuários são flagrantes. Mas esta realidade precisa ser mudada e as IES têm importante papel nesse processo. Ações comportamentais simples com orientação e educação, juntamente com a manutenção adequada das redes e equipamentos, podem resultar em economia de água para a instituição e, por conseqüência, diminuição do custo deste insumo, colaborando ainda para a conservação deste importante recurso natural. Também aqui o planejamento da infraestrutura e edificações ecoeficientes são importantes para o resultado positivo na adequada gestão do consumo de água. Conforme já discutido anteriormente, no planejamento institucional, o aproveitamento da água de chuva tem sido uma importante estratégia de redução de consumo.

Na gestão da qualidade do ar devem ser consideradas todas as fontes de emissões como os laboratórios, lanchonetes, restaurantes, e principalmente o trânsito de veículos. Para as fontes estáticas, torna-se mais fácil a implantação de sistemas de controle para tratar os efluentes. Quanto aos veículos, o uso de biocombustível na frota da instituição pode contribuir para a redução e melhoria da qualidade das emissões, sendo recomendado, também, o monitoramento e adequado ajuste dos motores. Quanto aos veículos do corpo discente, professores e servidores, podem ser implementadas campanhas educativas incentivando o uso

desta fonte de energia, aliada a emissão de um selo para aqueles veículos cujas emissões estejam dentro dos padrões legais, o que pode ser verificado através de medições e procedimentos técnicos adequados. Um plano de transporte e trânsito mais abrangente, incluindo também os ônibus coletivos e os veículos dos visitantes, seria um importante instrumento para tratar desta questão, com significativa contribuição para a melhoria da qualidade do ar nos campi universitários. A promoção do transporte público de qualidade, e programas que incentivam o uso de bicicletas, conforme citado anteriormente, também são importantes instrumentos para a redução das emissões veiculares.

A gestão das áreas verdes, conforme já discutido no planejamento institucional, configura importante tarefa na busca pela qualidade ambiental. Ao se tratar das áreas próprias da instituição, muito se pode fazer com a implantação de um Plano de Manejo do campus, abordando, dentre outras ações: inventário florestal, definição de áreas a serem preservadas, cercamento e sinalização dessas áreas, substituição de espécies exóticas paisagísticas ou invasores por espécies nativas de valor regional, recomposição e recuperação de áreas degradadas, implantação ou adequação da arborização viária com espécies nativas, estabelecimento de medidas compensatórias para os casos de supressão vegetal inevitável, além das medidas de educação ambiental da comunidade universitária.

Mas, algumas instituições vão além das áreas próprias e estabelecem parcerias com entidades públicas municipais, estaduais e federais, e organizações privadas, para o manejo e conservação de áreas diversas como parques, reservas biológicas, reservas de proteção do patrimônio natural e demais categorias de unidades de conservação. E essa integração das IES com demais organizações na gestão de áreas externas possibilita o desenvolvimento de pesquisas e laboratórios práticos para os acadêmicos, e ainda externaliza o comprometimento institucional para com a preservação ambiental.

Em linhas gerais, foram abordados aqui os pontos principais que devem ser observados numa gestão ambiental universitária. Todavia, um sistema de gestão deverá ser adequado à realidade da organização, ou seja, outros aspectos podem ser pertinentes, ou ainda, nem todos aqui tratados serão aplicáveis a uma dada IES. A própria norma ISO 14001, a qual trata dos sistemas de gestão ambiental, traz em seu texto introdutório a pretensão de ser aplicável “a todos os tipos e portes de organizações”, podendo adequar-se a “diferentes condições geográficas, culturais e sociais” (ABNT, 2004b, p.v), caracterizando a

possibilidade e a necessidade de se adaptar os modelos de gestão ambiental conforme a realidade de cada instituição.

Barbieri (2007) sugere que as organizações podem desenvolver três abordagens diferentes para a gestão ambiental, dependendo de como atuam com relação aos seus aspectos e impactos ambientais: o controle da poluição, a prevenção da poluição e a abordagem estratégica. A abordagem de controle se caracteriza por atitudes reativas na tentativa de reduzir os efeitos da poluição gerada. A preventiva engloba atitudes pró-ativas de intervenção nos processos, visando impedir a geração de poluição. A abordagem estratégica busca, por meio de ações legítimas e verdadeiras, alcançar uma situação vantajosa, aproveitando as oportunidades e neutralizando as ameaças no que se refere ao desempenho ambiental da organização. Num enfoque sustentável, é de se esperar que as IES não se limitem a tratar a questão ambiental numa abordagem de controle, dando ênfase somente ao tratamento da poluição gerada. Ao contrário, é esperado que as universidades atuem de forma preventiva, evitando ou reduzindo os impactos ambientais, e ainda, incorporando a questão ambiental nas decisões estratégicas da instituição.

O Quadro 9 apresenta de modo simplificado as diretrizes gerais e ações propostas para a gestão operacional da sustentabilidade universitária.

Quadro 9 - Gestão Operacional: diretrizes e ações

GESTÃO OPERACIONAL	Diretrizes	Ações
	Requisitos legais	Atender a todos os requisitos legais aplicáveis aos aspectos ambientais da instituição.
	Desenvolvimento de fornecedores	Implantar política de compra de materiais e contratação de serviços, desenvolvendo fornecedores que, ao longo de toda cadeia, estejam alinhados com o respeito ao meio ambiente e a responsabilidade social. Considerar as variáveis ambientais e sociais no mesmo nível que a variável econômica na tomada de decisão.
	Produção Mais Limpa	Desenvolver e implementar práticas de PML voltadas para redução no consumo de materiais e energia, e conseqüente redução na geração de resíduos e emissões.
	Gestão de resíduos sólidos	Implementar segregação de resíduos, destino adequado para os resíduos perigosos, encaminhamento dos recicláveis, compostagem dos resíduos orgânicos.
	Gestão de efluentes líquidos	Implantar e manter estação de tratamento de efluentes.
	Eficiência energética	Reduzir o consumo de energia, com adequação de equipamentos e instalações. Substituir combustíveis fósseis por biocombustíveis na frota institucional.
	Recursos hídricos	Reduzir o consumo de água, com a adequação das redes de distribuição, instalações e equipamentos.
	Gestão da qualidade do ar	Implantar sistemas de tratamento nas fontes estacionárias. Controlar as emissões veiculares com inspeção e manutenção dos veículos. Promover o transporte público e o uso de bicicletas.
	Gestão de áreas verdes	Desenvolver e implementar um Plano de Manejo para o campus. Estabelecer parcerias com instituições públicas e privadas com vistas à gestão de unidades de conservação e proteção de demais áreas de interesse ambiental.

Fonte: o Autor

3.5 Formação para a sustentabilidade

Desenvolver a temática da formação para a sustentabilidade é, acima de tudo, desafiador. Nas diversas fontes e experiências pesquisadas e relatadas no presente estudo, pouco se encontrou sobre estratégias voltadas para a promoção da multi, inter e transdisciplinaridade nos processos de ensino e aprendizagem. No entanto, a compreensão de sua importância é senso comum. Nesta linha de ação, a formação para a sustentabilidade será tratada considerando as abordagens: curricular, de pesquisa, e de extensão.

Na abordagem curricular, valendo-se das experiências relatadas no Capítulo 2 e da Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), as IES devem adotar medidas

para criar disciplinas voltadas para a sustentabilidade, integrando-as nos currículos dos alunos de graduação e pós-graduação. Tais disciplinas, tanto podem respeitar a área de conhecimento de cada curso, como devem promover a interdisciplinaridade curricular. Além de disciplinas, cursos específicos de licenciatura e bacharelados podem ser criados a fim de prover o mercado de profissionais específicos para ações de educação e gestão ambiental. Mas não se pode abrir mão da transversalidade curricular, ou seja, todos os cursos e disciplinas devem, dentro de seu projeto político-pedagógico, tratar da sustentabilidade, considerando os aspectos econômicos, ambientais e sociais no contexto das áreas de conhecimento específicas. Todavia, como já abordado no Capítulo 2, tal transversalidade passa pela necessidade e desafio da formação dos professores, capacitando-os para o trabalho inter, multi e transdisciplinar. O corpo docente precisa ser sensibilizado, conscientizado e preparado para essa nova demanda acadêmica que é a formação para a sustentabilidade.

Na abordagem da pesquisa, o desenvolvimento de tecnologias limpas e seguras, bem como a busca de soluções para os problemas sociais envolvendo a saúde, saneamento e gestão urbana, produção de alimentos, manejo e conservação ambiental, e tudo o mais que venha a melhorar a qualidade de vida dos povos e a eficiência no uso dos recursos naturais deve guiar os estudos. Tanto Tomás (2003) como Pérez & Dulzaides (2005), destacam que a incorporação da variável ambiental no ensino e na pesquisa é imprescindível para a formação dos universitários, e que, mesmo que as pesquisas não tenham objetivos diretamente relacionados com a temática, devem ser desenvolvidas dentro das boas práticas ambientais (TOMÁS, 2003). A formação de redes de pesquisa envolvendo as diversas instituições de ensino, órgãos públicos e empresas privadas pode promover o desenvolvimento científico, alinhado com as demandas da sociedade atual num enfoque para a sustentabilidade. Mestres e alunos devem estar prontos para deixarem a visão estreita da eficiência econômica dos sistemas produtivos. Ao assumirem as dimensões holísticas da sustentabilidade na investigação científica, descortinarão o que Kapp (*apud* Sachs, 2008a, p.61) apresenta como uma nova disciplina: a “*eco-sócio-economia*”.

Experiências de pesquisas deste tipo vêm sendo vivenciadas por Tim Jackson, professor de desenvolvimento sustentável da Universidade de Surrey, em Londres. Esta foi a primeira universidade da Grã-Bretanha a criar um departamento voltado para a temática da sustentabilidade, em abril de 2000 (SILVA, 2008). Jackson é diretor do grupo de pesquisas

em estilo de vida, valores e meio ambiente, fundado pelo Conselho de Pesquisa Econômica e Social¹³, e denominado ERSC RESOLVE¹⁴. O grupo tem formação multidisciplinar, sendo composto pelo Centro de Estratégia Ambiental, pelo Centro Surrey de Economia e Energia, o Grupo de Pesquisa em Psicologia Ambiental e o Departamento de Sociologia. O ERSC RESOLVE é um programa de pesquisa interdisciplinar organizada em torno de seis eixos temáticos, buscando desvendar as complexas relações entre os estilos de vida, valores e o ambiente (SURREY, 2008):

- Pegadas de Carbono: desenvolve ferramentas para descobrir quais os elementos dos estilos de vida das pessoas provocam o consumo de energia, e em que quantidade, e quais as emissões de carbono relacionadas.
- Psicologia dos Comportamentos em Energia: concentra-se nas influências sócio-psicológicas sobre a energia relacionada com comportamentos, incluindo o papel de identidade, e testes de intervenções que visam alterá-los.
- Sociologia dos Estilos de Vida: incide sobre os aspectos sociológicos dos estilos de vida e as possibilidades de mudança, explorando o papel dos valores e da criação e manutenção de significado.
- Mudanças Domésticas ao longo do tempo: trabalha com famílias individuais para compreender como elas respondem às exigências da mudança climática, e negocia novos estilo de vida e práticas com baixas emissões de carbono.
- Cenários de Estilo de Vida: explora o potencial de reduzir o consumo de energia e as emissões de carbono associadas a uma variedade de cenários de estilo de vida ao longo das próximas duas a três décadas.
- Administração da Energia/Carbono: analisa as implicações, para a governança, de uma sociedade com baixas emissões de carbono, e investiga, em particular, o papel da comunidade, estimulando a mudança a longo prazo do estilo de vida.

O que se pode destacar nos seis eixos temáticos do ERSC RESOLVE é que o foco não está no desenvolvimento de tecnologias de controle da poluição e do consumo de energia.

¹³ *Economic and Social Research Council*

¹⁴ *ESRC Research Group on Lifestyles Values and Environment*

Mas, ao contrário, o cerne das pesquisas está no comportamento humano, no estilo de vida moderno, no qual as pessoas são influenciadas pelo modelo capitalista de consumo e estimuladas a gastar cada vez mais com coisas que elas realmente não precisam, o que compromete os recursos naturais e polui o meio ambiente, conforme declara Tim Jackson (SILVA, 2008). Ao reunir pesquisadores das áreas de ciências humanas, sociais e tecnológicas, o grupo desempenha um trabalho que vai além do cientificismo e das soluções de laboratório. Este exemplo evidencia a importante contribuição que pode ser oferecida pelas pesquisas realizadas nas IES, participando da solução dos problemas da sociedade moderna, contribuindo deste modo para a transformação desta em uma nova forma sustentável de coexistência.

Ao se tratar da extensão universitária, diversas oportunidades para a promoção da educação para a sustentabilidade se abrem na relação da universidade com a sociedade civil organizada, comunidades, empresas, gestores públicos e demais agentes sociais. É uma oportunidade para a difusão do conhecimento e das tecnologias, aplicando-as em benefício da coletividade, provendo as comunidades de recursos técnicos para a melhoria da qualidade ambiental. As atividades de extensão também podem propiciar a melhoria na qualidade de vida das comunidades, a geração de renda e o acesso aos recursos e serviços sociais necessários, conforme preconiza Sachs (2008a). E ainda, os acadêmicos têm a oportunidade de desenvolver, de modo mais profundo, a percepção sobre as questões ambientais e sociais ao mergulharem nessa realidade explícita, muito mais sensível do que aquela contida nos livros, textos, salas de aula e laboratórios. Começando pela comunidade do entorno diretamente afetada pelo funcionamento da IES, os programas de extensão podem crescer e passar então a contemplar o nível municipal, regional, e até mesmo nacional e internacional.

Deste modo, o ensino, a pesquisa, a extensão e a gestão universitária se caracterizam como importantes instrumentos que devem ser empenhados de forma a promover a educação para a sustentabilidade. E assim as IES, conforme orienta a Carta de Terra, também têm seu papel a cumprir buscando “integrar na educação formal e na aprendizagem ao longo da vida os conhecimentos, valores e habilidades necessárias para um modo de vida sustentável” (CARTA DA TERRA – BRASIL, 2009). As instituições de ensino superior têm a responsabilidade, proveniente do conhecimento, em promover o bem comum, provendo as pessoas e comunidades de uma educação para a sustentabilidade e a segurança social, e

atuando especialmente na formação dos jovens, capacitando-os para seu papel de protagonistas da sociedade sustentável. Outros princípios da Carta da Terra também devem fundamentar a atuação das IES, como a formação técnica, capacitando os futuros profissionais para o desenvolvimento e adoção de padrões e processos de produção e consumo ambientalmente corretos e socialmente justos. Nas relações comunitárias, cabe ainda o apoio à sociedade civil nos processos decisórios, fortalecendo as comunidades locais e habilitando-as para o cuidado com o seu ambiente. E principalmente, no viés da educação para a sustentabilidade, integrando a educação formal, moral e espiritual, as ciências, artes e humanidades, a comunicação de massa, e todos os demais recursos disponíveis, na formação plena de pessoas conscientes e capacitadas para contribuir na construção de uma nova sociedade pautada na sustentabilidade ambiental, social e econômica. Deste modo, as atividades de ensino podem e devem ser articuladas com uma abordagem inter, multi e transdisciplinar na formação dos futuros profissionais, preparando-os para uma postura ambientalmente, socialmente e economicamente ética frente aos desafios do desenvolvimento sustentável. Para tal, como sugere a Carta da Terra, mais do que o conhecimento tecnicista, os valores humanos, morais e espirituais devem ser trabalhados para uma transformação interior consciente e verdadeira.

De Prins & Ceulemans (2008) apresentaram no EMSU 2008 um “Manual do Professor para a integração do desenvolvimento sustentável no currículo”, referente a um projeto desenvolvido na Hogeschool-Universiteit Brussel, campus de Bruxelas, Bélgica, entre os meses de julho de 2006 e dezembro de 2007. Contendo rotinas específicas, métodos e exercícios desenvolvidos para inspirar a integração da sustentabilidade nos currículos, o projeto partiu da premissa de que é preciso educar os futuros gestores para adotarem práticas sustentáveis na vida profissional. O manual apresenta conceitos básicos sobre desenvolvimento sustentável e responsabilidade social, demonstrando como estes estão associados à educação formal, e ainda, relacionando-os com as disciplinas curriculares. O grupo de pesquisadores que implantou o projeto do manual percebeu as diferenças na motivação dos docentes. Enquanto alguns buscavam mais informações sobre a temática, outros requisitavam mais suporte na adaptação dos materiais pedagógicos. De Prins & Ceulemans (2008) relatam que o próprio processo de criação e implantação do manual se tornou um grande aprendizado para a instituição, uma vez que possibilitou o debate sobre o

assunto, ampliando o conhecimento e promovendo assim a integração com outros programas da instituição.

As diretrizes e ações propostas na linha da Formação para a Sustentabilidade estão organizadas e apresentadas de modo simplificado no Quadro 10.

Quadro 10 – Formação para a Sustentabilidade: diretrizes e ações

FORMAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE	Diretrizes	Ações
	Disciplinas de sustentabilidade	Criar e integrar no currículo disciplinas voltadas para sustentabilidade, considerando a abordagem econômica, ambiental e social.
	Cursos de sustentabilidade	Criar e implementar cursos específicos para formar profissionais nas áreas de licenciatura e bacharelados para a educação ambiental, gestão ambiental e demais ciências e tecnologias diversas relacionadas com a sustentabilidade.
	Transversalidade curricular	Incorporar a sustentabilidade de forma transversal nos currículos, incorporando suas dimensões no projeto político-pedagógico.
	Formação dos professores	Preparar o corpo docente para trabalhos inter, multi e transdisciplinares, e para a incorporação da sustentabilidade no processo de ensino e aprendizagem. Promover a docência comprometida e a educação transformadora.
	Pesquisa	Desenvolver tecnologias limpas, buscar soluções para os problemas econômicos, ambientais e sociais da atualidade. Formar redes de pesquisa envolvendo IES, órgãos públicos e empresas para o atendimento das demandas ambientais e sociais.
	Extensão	Promover a integração com a sociedade, promovendo a melhoria da qualidade de vida e as condições ambientais. Implementar programas de extensão no âmbito local, regional, nacional e internacional.

Fonte: O Autor

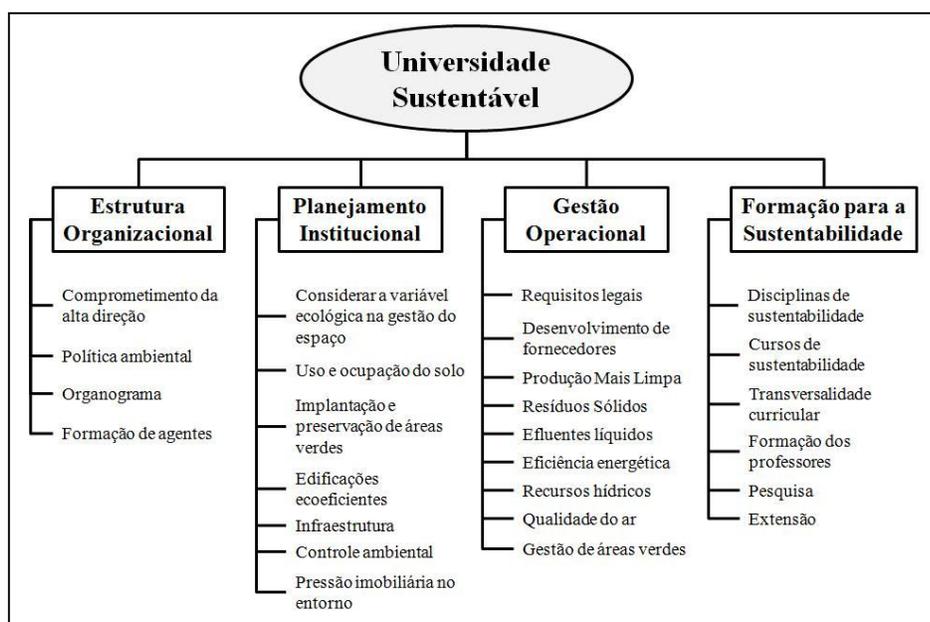
A proposta aqui apresentada tem como base uma reflexão consciente da importância estratégica dessa questão. Todavia, não tem o objetivo de assumir a forma de um manual, conforme o desenvolvido por De Prins & Ceulemans (2008), mas, sim, indicar caminhos que podem orientar a busca pela formação para a sustentabilidade.

3.6 Visão geral das diretrizes e ações

A dinâmica da transformação das IES rumo à sustentabilidade é certamente muito mais complexa do que qualquer modelo pode indicar. Tais instituições têm peculiaridades que as tornam diferentes de qualquer outra organização, uma vez que processam pessoas e

informações, num ambiente de liberdade e crescimento, não apenas científico, mas também humano. E processar pessoas é agregar valores a essas ao longo das diversas etapas da formação universitária, de modo que o profissional egresso assuma um papel na sociedade diferente daquele desempenhado enquanto estudante. Para tal, é requerida a formação técnica, mas, com transformação humana, processando informações para gerar conhecimento. Por esses e outros motivos, o que se apresenta aqui proposto não é um roteiro rígido, mas, diretrizes para a implementação de ações que poderão contribuir na busca por uma universidade sustentável.

O Organograma 2 apresenta as linhas gerais de ação organizadas, com suas respectivas diretrizes, de modo a permitir uma visão do conjunto proposto.



Organograma 2 - Linhas de ação e diretrizes para promoção da Universidade Sustentável

Fonte: O Autor

As linhas gerais de ação: a estrutura organizacional, o planejamento institucional, a gestão operacional e a formação para a sustentabilidade, devem ser adaptadas à realidade de cada instituição considerando o ambiente interno e externo no contexto organizacional.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao se propor a apresentar diretrizes e ações para a busca e promoção da sustentabilidade nas instituições de ensino superior, viu-se à frente um grande desafio: reunir experiências, analisar, discutir e desenhar uma proposta que seja realística o suficiente para que os agentes dessas instituições se identifiquem com o contexto e se sintam motivados a caminhar rumo a essa transformação.

O presente trabalho então agrupou experiências de diversas instituições, pensamentos de diversos atores e autores, e uma riqueza de informações envolvendo a temática. Como um dos resultados, a pesquisa sobre o papel das instituições de ensino superior na promoção da sustentabilidade demonstrou a importância destas na formação humana e profissional. Mas demonstrou-se também que essa formação deve ser fundamentada na prática e no exemplo de conduta ética, com a incorporação dos valores ambientais no planejamento e gestão universitária.

No que se refere à estrutura organizacional, diversas formas foram encontradas. E, certamente, características de cada instituição, como por exemplo, se é pública ou privada, definirão a melhor estrutura aplicável. Mas, o que se evidenciou de modo comum é a necessidade de se contar com o apoio da direção institucional e de se dispor de uma equipe, suficiente e capaz, que se dedique integralmente a conduzir as ações para a sustentabilidade.

Variados também foram os modelos de planejamento institucional aplicados nas IES pesquisadas, tomando formas de Plano Diretor, Plano Mestre, Planejamento Estratégico, ou outra denominação. Mas a preocupação de integrar as dimensões da sustentabilidade no planejamento institucional e nos processos decisórios esteve presente em cada um dos casos estudados. Conciliar expansão física, infraestrutura e instalações, com eficiência ambiental e responsabilidade social, tornou-se um grande desafio a ser trabalhado pelos gestores universitários.

A gestão operacional das IES vem ganhando maior importância nesse novo cenário. Mas, não basta propor medidas de controle da poluição ou de promoção da melhoria da qualidade ambiental da instituição. A realidade atual dessas instituições requer uma análise

muito mais profunda, seguindo o “*triple bottom line*” (UNEP, 2008). As pessoas, na dimensão social, devem ser beneficiadas pela gestão no sentido de se promover a qualidade de vida dentro dos campi, envolvendo, dentre outros aspectos, a acessibilidade, conforto, um ambiente humano e salutar e a disponibilidade de equipamentos urbanos que atendam às necessidades dos usuários. Na dimensão econômica, também, todas as ações devem buscar a eficiência. Mesmo uma instituição sem fins lucrativos deve equilibrar suas receitas e despesas e procurar fazer investimentos economicamente sustentáveis a médio e longo prazo. No caso das universidades públicas, eficiência financeira é ainda uma responsabilidade moral para com a sociedade. E na dimensão ambiental é preciso refletir sobre as conseqüências das ações considerando o ciclo de vida do produto ou serviço, conforme sugeriu Tatsuo Shubo¹⁵. Ou seja, uma ação que inicialmente aparenta ser positiva para o meio ambiente pode na verdade trazer prejuízos ao se analisar a questão de forma sistêmica na cadeia de processos. Deste modo, ao conciliar objetivos sociais, econômicos e ambientais, emerge a sustentabilidade na gestão universitária. Na verdade, numa análise pragmática, o que as IES devem buscar não é diferente do que cumprir a legislação e investir para melhorar cada vez mais seu desempenho ambiental, e se tornarem exemplos de organizações no que tange a gestão socioambiental, adotando práticas sustentáveis nos mais diversos processos, atividades e instalações que compõem os campi universitários. Para alcançar resultados positivos nessa gestão, podem ser seguidas as orientações de normas globais como as ISO 14001 e ISO 14004 (ABNT, 2004b, 2005), que tratam dos sistemas de gestão ambiental; a norma ISO 16001 que trata dos sistemas de gestão da responsabilidade social (ABNT, 2004c); e a norma OHSAS 18001, que trata dos sistemas de gestão da segurança e saúde ocupacional (BS, 2007). Estas normas são aplicadas amplamente em diversos países nas mais diversas organizações, inclusive com casos de sucesso em IES no Brasil e no mundo, conforme relatado na presente pesquisa.

Quanto à formação para a sustentabilidade, esta, de certa forma, envolve a estrutura e o planejamento organizacional, bem como a gestão operacional das IES, ao integrar teoria e prática no contexto universitário, transcendendo as exigências de formação técnica e científica e assumindo sua função de formar pessoas conscientes de seu papel na sociedade, dentro do espírito do desenvolvimento sustentável.

¹⁵ Gestor de Infraestrutura e Meio Ambiente da Fundação Oswaldo Cruz no Rio de Janeiro, em entrevista realizada em 23 de março de 2009.

Nestes mais de três anos de estudos e atuação profissional na área de gestão e controle ambiental, o envolvimento com o tema tornou-se cada vez maior, passando a incorporar a questão nos pensamentos e atitudes do dia-a-dia. Atualmente, é desafiador trabalhar para a conscientização e a formação dos jovens acadêmicos, a fim de torná-los, mais que profissionais capacitados, pessoas realmente sensíveis e comprometidas com os ideais da sustentabilidade. Isto porque, desde as primeiras lições, o que se aprende no convívio social e nos bancos escolares é a alimentar os ideais economicistas e mecanicistas do modelo atual de produção e consumo. E neste modelo, até mesmo o conceito de desenvolvimento sustentável fica obscurecido, pois, se este busca atender as “necessidades” da geração presente, é preciso que exista um senso comum sobre quais são tais necessidades. E, se visa também garantir que as gerações futuras atendam suas próprias necessidades, será que elas terão as mesmas necessidades que a geração atual? Assim, parece que o processo de formação para a sustentabilidade ultrapassa o escopo da educação ambiental, necessitando de uma educação para a vida, construindo novos valores para uma nova humanidade.

A comunidade do EMSU¹⁶ é uma conferência internacional para estudar o papel das universidades na criação de um novo conhecimento cultural, como chave para enfrentar os desafios globais. É formada por pesquisadores de diversos países, inclusive do Brasil, e a adesão é livre e voluntária¹⁷. Diversos grupos de pesquisa, em diversas linhas de investigação ligadas à temática das universidades sustentáveis, trabalham e interagem na comunidade. Dentre os trabalhos realizados, um grupo de professores da Technical University of Catalonia, Barcelona, está realizando uma pesquisa com o objetivo de identificar os mecanismos de motivação para uma maior integração do desenvolvimento sustentável nos trabalhos acadêmicos. Para tal, o grupo tem aplicado um questionário¹⁸ entre os membros da comunidade do EMSU, buscando respostas para questões sobre como as IES priorizam a sustentabilidade nos seus processos, e como os professores que se dedicam à temática são vistos e valorizados pelos colegas docentes, pelos alunos e pela instituição. Também questionam sobre como o desenvolvimento sustentável é tratado nas atividades de ensino e de pesquisa, e buscam exemplos de fracassos e sucessos. A realização dessa investigação

¹⁶ *Environmental Management for Sustainable Universities.*

¹⁷ Para adesão, fazer cadastramento em: <<http://community.emsu.org/>>

¹⁸ Mensagem com questionário recebida por <marcioli@engenharia.ufjf.br>, em 30 de abril 2009, de <mail@community.emsu.org>.

demonstra a preocupação em se conhecer os meios de motivação para se promover no ambiente universitário o alinhamento com esse novo paradigma que é a sustentabilidade.

Com as diretrizes aqui propostas, espera-se ter deixado uma contribuição para o desenvolvimento da temática, tendo em vista as linhas de ação e orientações sugeridas para a promoção da transformação das instituições de ensino superior em direção à sustentabilidade. A caminhada é longa, mas é preciso dar os primeiros passos. Difícil, realmente deve ser, vencer a inércia de instituições que, na sua maioria, se encontram enraizadas nos procedimentos, valores e tradições, construídos em décadas de existência. Inicialmente, é fundamental se conhecer o cenário, ou seja, elaborar um diagnóstico institucional, olhar para dentro das instituições e promover o “estudo da casa”, que é o que se trata na “ecologia” (do grego *oikos* = casa; *logos* = estudo). Esta etapa pode ser essencial para definir as oportunidades de melhoria e traçar metas. As universidades, que sempre foram vistas como centros geradores de soluções para os problemas das outras instituições, como empresas e governos, precisam agora se preocupar em aprender a resolver seus próprios problemas, a pensar sobre si mesmas, ou melhor dizendo, devem “fazer o dever de casa”.

Em 2012, a *International Conference on Environmental Management for Sustainable Universities* (EMSU) será realizada no Brasil. Espera-se que, até lá, se tenha para apresentar na conferência experiências de ações de sucesso, implementadas na Universidade Federal de Juiz de Fora, com resultados positivos em prol do desenvolvimento sustentável e da sustentabilidade. E que a presente dissertação tenha de alguma forma contribuído para essa promoção.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Resíduos Sólidos – classificação*. NBR 10004. 2 ed. Rio de Janeiro, 2004a.

_____. *Sistemas de Gestão Ambiental: requisitos com orientações para uso*. NBR ISO 14001. Rio de Janeiro, 2004b.

_____. *Sistemas de Gestão Ambiental: diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de referência*. NBR ISO 14004. Rio de Janeiro, 2005.

_____. *Responsabilidade social – Sistema de gestão – Requisitos*. NBR ISO 16001. Rio de Janeiro, 2004c.

AFONSO, Cíntia Maria. *Sustentabilidade: caminho ou utopia?* São Paulo: Annablume, 2006.

ALMEIDA, Fernando. *O Bom Negócio da Sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

BARBA, Blanca Estela Gutiérrez; JONES, Lourdes Aguirre. *Plan de acción para el desarrollo sustentable del CIEMAD_IPN, México: situación actual*. In: Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis: Universidades sustentáveis – possibilidades e desafios. Universidade de Passo Fundo, Brasil. Anais, ELAUS, 2008. CD-ROM.

BARBIERI, José Carlos. *Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BAZZO, Walter Antônio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. *Introdução à Engenharia*. 6 ed. Florianópolis: UFSC, 2000.

BRASIL. Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006. Disponível em <<http://www.presidencia.gov.br/legislacao>>. Acesso em 29 nov 2008.

_____. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Disponível em <<http://www.presidencia.gov.br/legislacao>>. Acesso em 29 nov 2008.

_____. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Disponível em <<http://www.presidencia.gov.br/legislacao>>. Acesso em 2 jul 2008.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em <<http://www.presidencia.gov.br/legislacao>>. Acesso em 2 jul 2008.

_____. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em <<http://www.presidencia.gov.br/legislacao>>. Acesso em 2 jul 2008.

BS, British Standards Institution. *Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde Ocupacional – Requisitos*. OHSAS 18001:2007, Occupational Health and Safety Assessment Series. 2 ed. Londres, 2007.

CAMPANI, Darci Barnech. *et al. Implantação do sistema de gestão ambiental na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)*. In: XXV Seminário de Extensão da Região Sul - SEURS, 2007. Guarapuava, Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro). Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sga>>. Acesso em 01 maio 2008.

CAPRANO, Diana Cristina; PÉREZ, Liliana Elizabeth; VERGARA, Maria José. *Master Plan de la Universidad de Catamarca*. In: Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis: Universidades sustentáveis – possibilidades e desafios. Universidade de Passo Fundo, Brasil. Anais, ELAUS, 2008. CD-ROM.

CARTA DA TERRA - BRASIL. *O texto da Carta da Terra*. Disponível em <<http://www.cartadaterrabrasil.org/prt/text.html>>. Acesso em 24 mar 2009.

CGA - Coordenadoria de Gestão Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em <<http://www.cga.ufsc.br/>>. Acesso em 16 maio 2008.

CHACON, Assis José de. *Brasil 21: uma nova ética para o desenvolvimento*. 6 ed. Rio de Janeiro: CREA-RJ, 2001.

COIMBRA, José de Ávila Aguiar. *Linguagem e percepção ambiental*. In: PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet (Ed). *Curso de Gestão Ambiental*. Barueri, SP: Manole, 2004, p. 525-570.

COLLARES, José Enilcio Rocha. *Política ambiental e sustentabilidade na escala local*. 2004. 266f. Tese (Doutorado em Geografia) - IGEO, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

CORRÊA, Volnei Alves Corrêa. *As Instituições de Ensino Superior e a Gestão Ambiental*. Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sga>>. Acesso em 01 maio 2008.

COUTO, Alcino Pinto. ALVES, Maria do Céu. CARVALHO, Pedro Guedes de. MATOS, António Fernandes de. *Universidade e transdisciplinaridade na transição para a sustentabilidade: uma análise exploratória*. Universidade da Beira Interior Covilhã. In: WULF, C.. NEWTON, B. (ed.). *Desarrollo Sostenible*. Berlin: Waxmann Verlag, 2006, p. 101-119. Disponível em <<http://thesis.ubi.pt/upload/679/universidadeetrandis.pdf>>. Acesso em 25 nov 2008.

DE PRINS, Marijke T.L.; CEULEMANS, Kim. - Teacher's manual for the integration of sd in curricula. In: Scientific Papers, International Conference on Environmental Management for Sustainable Universities: A new knowledge culture, Universities facing global changes for sustainability. EMSU, 2008, Barcelona, Espanha. Disponível em <<http://www.emsu.org>>. Acesso em 23 nov 2008.

DELGADO, Erika; FORERO, Diana; ORTEGA, Myriam; LASSALETTA, Luis. *Sustainable mobility project in the Universidad de Alcalá (Spain)*. In: *Scientific Papers: International Conference on Environmental Management for Sustainable Universities: A new knowledge culture, Universities facing global changes for sustainability*. EMSU, 2008, Barcelona, Espanha. Disponível em <<http://www.emsu.org>>. Acesso em 17 jan 2009.

DONAIRE, Denis. *Gestão ambiental na empresa*. São Paulo: Atlas, 1995.

ELAUS, Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis – possibilidades e desafios. Universidade de Passo Fundo, Brasil. Anais, ELAUS, 2008. CD-ROM.

EMSU, 2nd International Conference on Environmental Management for Sustainable Universities: The Role of Higher Education in Sustainable Development. EMSU and Rhodes University, 2002, Rhodes University, Grahamstown, África do Sul. Disponível em <<http://www.ru.ac.za/emsu>>. Acesso em 11 jun 2008.

_____, 5th International Conference on Environmental Management for Sustainable Universities: A new knowledge culture, Universities facing global changes for sustainability. EMSU, 2008, Barcelona, Espanha. Disponível em <<http://www.emsu.org>>. Acesso em 27 nov 2008.

FCT/UNL - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa. Disponível em <<http://www.fct.unl.pt/>>. Acesso em 23 maio 2008.

FERRER-BALLAS, Didac. *Global environmental planning at the Technical University of Catalonia*. In: *Proceedings, International Conference on Environmental Management for Sustainable Universities: The Role of Higher Education in Sustainable Development*. EMSU and Rhodes University, 2002, Rhodes University, Grahamstown, África do Sul. Disponível em <<http://www.ru.ac.za/emsu>>. Acesso em 11 jun 2008.

_____. ADACHI, J.. BANAS, S.. DAVIDSON, C.I.. HOSHIKOSHI, A. MISHRA, A.. MOTODOA, Y.. ONGA, M.. OSTWALD, M.. *An international comparative analysis of sustainability transformation across seven universities*. In: *Scientific Papers: International Conference on Environmental Management for Sustainable Universities: A new knowledge culture, Universities facing global changes for sustainability*. EMSU, 2008, Barcelona, Espanha. Disponível em <<http://www.emsu.org>>. Acesso em 27 nov 2008.

FIOCRUZ, Fundação Oswaldo Cruz. *Conheça a fiocruz: a serviço da vida*. Disponível em <<http://www.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=3>>. Acesso em 30 mar 2009.

FOUTO, Ana Rita Ferreira. *O papel das universidades rumo ao desenvolvimento sustentável: das relações internacionais às práticas locais*. 2002. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais, Relações Internacionais do Ambiente) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa. Disponível em <<http://www.fct.unl.pt/campuverde>>.

FOWLER, Harold Gordon. AGUIAR, Ana Maria Dias de. *A integração da teoria ecológica na análise ambiental*. In: *Análise ambiental: uma visão multidisciplinar*. 2 ed. TAUK, Sâmia Maria et al (Org). São Paulo: UEP, 1995, p.166-175.

FURB - Fundação Universidade Regional de Blumenau. Disponível em: <<http://www.furb.br/>>. Acesso em 16 de maio 2008.

HUISINGH, Donald. *Emerging academic responsibilities and opportunities for promoting regional sustainability & fulfilling the millennium development goals*. In: *Environmental Engineering and Management Journal*, n. 6, 05/2007.

JU ONLINE, Jornal da Universidade do Vale dos Sinos, UNISINOS. Ed. 5 nov 2004. Disponível em: <<http://www.juonline.com.br/>>. Acesso em 01 maio 2008.

KELLER, F. *Sistema de Gestão Ambiental* [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <marcioli@engenharia.ufjf.br> em 4 jun 2008.

KARLFELDT, Karin E.. KJÄLLSTRAND, Jennica M.. *Campus greening at Chalmers University of Technology*. In: *Scientific Papers*, International Conference on Environmental Management for Sustainable Universities: A new knowledge culture, Universities facing global changes for sustainability. EMSU, 2008, Barcelona, Espanha. Disponível em <<http://www.emsu.org/>>. Acesso em 28 nov 2008.

LEFF, Enrique (Coord.). *A Complexidade Ambiental*. Trad. Eliete Wolff. São Paulo: Cortez, 2003.

LEPRI, Mônica Cavalcanti. *Semeando a interdisciplinaridade: as 'idéias vivas' de Gregory Bateson*. *Ciência Hoje*. Rio de Janeiro, vol 38, n. 228, p. 16-21, jul. 2006.

LOZANO, Rodrigo. *Diffusion of Sustainable Development in universities' curricula: Experiences from Cardiff University*. In: *Presentations*, International Conference on Environmental Management for Sustainable Universities: A new knowledge culture, Universities facing global changes for sustainability. EMSU, 2008, Barcelona, Espanha. Disponível em <<http://www.emsu.org/>>. Acesso em 23 nov 2008.

MARCOTULLIO, Peter. BOYLE, Grant (Ed). *Defining an ecosystem approach to urban management and policy development*. Tokio: United Nations University Institute of Advanced Studies (UNU/IAS), 2003.

MARQUÉZ, Enrique Mendieta. CASTILLO, Octavio F. González. *Sustainable productive development master's degree program: an interdisciplinary and systemic approach to development challenge*. In: *Presentations*, International Conference on Environmental Management for Sustainable Universities: A new knowledge culture, Universities facing global changes for sustainability. EMSU, 2008, Barcelona, Espanha. Disponível em <<http://www.emsu.org/>>. Acesso em 23 nov 2008.

MEC, Ministério da Educação. *Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais - REUNI*. Disponível em <<http://reuni.mec.gov.br/>>. Acesso em 23 ago 2008.

MELO, Evanisa F.R. Quevedo; REFOSCO, Ana Carolina; FRANDOLOSO, Marcos A. Leite. *Análise bioclimática e vegetação do Campus I da Universidade de Passo Fundo*. In: Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis: Universidades sustentáveis – possibilidades e desafios. Universidade de Passo Fundo, Brasil. Anais, ELAUS, 2008. CD-ROM.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. *Agenda 21*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18>>. Acesso em 10 dezembro 2008.

MILLER JÚNIOR, G. Tyler. *Ciência Ambiental*. Tradução: All Tasks. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

ODUM, Eugene P. *Ecologia*. Trad. Christopher J. Tribe. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 1988.

OLIVEIRA, Márcio de. *Produção Mais Limpa como ferramenta de gestão ambiental para as indústrias do município de Juiz de Fora*. 2006. 78 f. trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2006.

_____. *Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior*. 2008. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em análise Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

PELICIONI, Maria Cecília Focesi. Fundamentos da educação ambiental. In: PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet (Ed).. *Curso de Gestão Ambiental*. Barueri, SP: Manole, 2004, p. 459-483.

PEREYRA, Luis Ignacio; RODEIRO, Gisela; ZAPPEGNO, Valeria. *Tesis de grado: Master Plan Sustentable para Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de Córdoba*. In: Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis: Universidades sustentáveis – possibilidades e desafios. Universidade de Passo Fundo, Brasil. Anais, ELAUS, 2008. CD-ROM.

PÉREZ, José Gutiérrez; DULZAIDES, Alexis González. *Aseguramiento de la calidad ambiental en instituciones de educación superior. Desarrollo de un modelo de evaluación diagnóstica de la preocupación y formación ambiental*. In: La Revista Iberoamericana de Educación, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Madrid, n. 35/6, 2005. Disponível em <<http://www.rieoei.org/deloslectores/890Gutierrez.PDF>>. Acesso em 23 jun 2008.

PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; BRUNA, Gilda Collet. *Política e Gestão Ambiental*. In: PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet (Ed). *Curso de Gestão Ambiental*. Barueri: Manole, 2004, p. 657-711.

_____.; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. *Uma introdução à questão ambiental*. In: PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet (Ed). *Curso de Gestão Ambiental*. Barueri: Manole, 2004, p. 3-16.

PNUMA, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - Industria y Medio Ambiente. *Producción más limpia: Un paquete de recursos de capacitación*. Ciudad de México: PNUMA/ORPALC, 1999.

ROCHA, César Henrique Barra. *Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar*. 3. ed. do Autor rev. e atual. Juiz de Fora, 2007.

_____. *Zona da Mata Mineira, pioneirismo, atualidade e potencial para investimento*. Juiz de Fora: Do autor, 2008.

ROMAN, Begonã. FARAUDO, Jordi. REGO, Josep Vives. *A proposal to assist governance and citizens in the transit for a sustainable future: three basic responsibilities of the University*. In: *Scientific Papers*, International Conference on Environmental Management for Sustainable Universities: A new knowledge culture, Universities facing global changes for sustainability. EMSU, 2008, Barcelona, Espanha. Disponível em <<http://www.emsu.org>>. Acesso em 23 nov 2008.

ROZZI, Ricardo. *Ética ambiental: raízes e ramos latinoamericanas*. In: PRIMACK, R.; ROZZI, R.; FEINSINGER, P.; DIRZO, R.; MASSARDO, F. *Fundamentos de Conservación Biológica: Perspectivas Latinoamericanas*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica, p. 311-362.

SACHS, Ignacy. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008a.

_____. *Desenvolvimento incluyente, sustentável, sustentado*. Rio de Janeiro: Garamond, 2008b.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. *ISO 14001 - Sistemas de Gestão Ambiental: implantação objetiva e econômica*. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Estela. *Do jeito que está, não dá pra ficar*. Superinteressante. São Paulo, ano 22, nº 13, p. 19-21, dez. 2008.

SILVA, Antônio César Silveira Baptista; OLIVEIRA, Liader da Silva; MARRONI, Fernando Stephan; CLEFF, Antônio Carlos de Freitas; RODRIGUES, César Marzulo Aguiar Centeno; ELIAS, Guilherme Valente; MARTINS, David José; GONÇALVES, Gabriela Canielas; BARBOSA, Renata Funari. *Programa Permanente de Gerenciamento de Energia Elétrica da Universidade Federal de Pelotas*. In: Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis: Universidades sustentáveis – possibilidades e desafios. Universidade de Passo Fundo, Brasil. Anais, ELAUS, 2008. CD-ROM.

SOTELO, Pablo Campos Calvo. SAL, Antonio Gómez Sal. *Environmental and urban planning as a tool for Improving quality and efficiency in university campus*. In: *Scientific Papers: International Conference on Environmental Management for Sustainable Universities: A new knowledge culture, Universities facing global changes for sustainability*. EMSU, 2008, Barcelona, Espanha. Disponível em <<http://www.emsu.org>>. Acesso em 27 nov 2008.

SURREY, University of. Disponível em <<http://www.surrey.ac.uk/resolve/>>. Acesso em 9 maio 2009.

TAUCHEN, Joel Antônio; BRANDLI, Luciana Londero. *A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário*. Revista Gestão e Produção, v.13, n.3, p.503-515, set - dez. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v13n3/11.pdf>>. Acesso em 16 maio 2008.

_____; RIGO, Diego Schleder; FRANDOLOSO, Marcos Antonio Leite; BRANDLI, Luciana Londero. *A sustentabilidade inserida na elaboração de um Plano Diretor de campus: estudo de caso na FAHOR*. In: Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis: Universidades sustentáveis – possibilidades e desafios. Universidade de Passo Fundo, Brasil. Anais, ELAUS, 2008. CD-ROM.

_____. *Material Gestão Ambiental em IES* [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <marcioli@engenharia.ufjf.br> em 23 maio 2008.

TINOCO, João Eduardo Prudêncio; KRAEMER, Maria Elisabeth. *Contabilidade e Gestão Ambiental*. São Paulo: Atlas, 2004.

TOMÁS, D. Guillermo Monrós. *Acciones ambientales en el entorno de las universidades españolas*. In: VI Conferencias sobre el Medio Ambiente: Acciones para la preservación del medio ambiente. 2003, Castellón: Universitat Jaume I de Castellón. Disponível em <http://www.ces.gva.es/cs_/conferencias.htm>. Acesso em 23 jun 08.

UEL - Universidade Estadual de Londrina. Disponível em: <<http://www.uel.br>>. Acesso em 16 maio 2008.

UFJF, Universidade Federal de Juiz de Fora. Disponível em: <<http://www.ufjf.br>>. Acessos diversos em 2008.

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Coordenadoria de Gestão Ambiental. Disponível em:<<http://www.ufrgs.br/sga>>. Acesso em 01 maio 2008.

_____. *Produção Mais Limpa*. CD-ROM. Porto Alegre, 2002.

UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em <<http://www.ufsc.br/>>. Acesso em 16 maio 2008.

UNEP, United Nations Environment Programme. Disponível em <<http://www.unep.org/>>. Acesso em 20 ago 2008.

VELÁSQUEZ, Luis. ZAVALA, Andrea. MUNGUÍA, Nora. *Sustainability on campus by implementing the ISO 14001 framework: experiences from the first ISO 14001 certified Latin-american public university*. In: *Presentations*, International Conference on Environmental Management for Sustainable Universities: A new knowledge culture, Universities facing global changes for sustainability. EMSU, 2008, Barcelona, Espanha. Disponível em <<http://www.emsu.org>>. Acesso em 23 nov 2008.

ZACARIAS, Rachel. *Consumo, lixo e educação ambiental: uma abordagem crítica*. Juiz de Fora: FEME, 2000.