



UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE ENGENHARIA E ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
Área de Concentração: Infra-estrutura e Meio Ambiente

Joel Antonio Tauchen

UM MODELO DE GESTÃO AMBIENTAL PARA IMPLANTAÇÃO EM
INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

**Dissertação apresentada à Faculdade
de Engenharia e Arquitetura da
Universidade de Passo Fundo, para
obtenção do título de Mestre em
Engenharia.**

Passo Fundo

2007

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE ENGENHARIA E ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA

Joel Antonio Tauchen

ORIENTADORA: Professora Luciana Londero Brandli, Doutora.

UM MODELO DE GESTÃO AMBIENTAL PARA IMPLANTAÇÃO EM
INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia para obtenção do grau de Mestre em Engenharia na Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo Fundo (UPF) na Área de concentração Infra-estrutura e Meio Ambiente

Passo Fundo

2007

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE ENGENHARIA E ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA

A Comissão Examinadora, abaixo-assinada, aprova a Dissertação:

UM MODELO DE GESTÃO AMBIENTAL PARA IMPLANTAÇÃO EM
INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Elaborada por:

Joel Antonio Tauchen

Data de aprovação: Passo Fundo, _____.

Os membros componentes da Banca Examinadora abaixo aprovam a Dissertação.

Luciana Londero Brandli, Doutora.
Orientadora

Raúl Halac, Doutor.
Universidade Nacional de Córdoba

Rosa Maria Locateli Kalil, Doutora.
Universidade de Passo Fundo

Adalberto Pandolfo, Doutor.
Universidade de Passo Fundo

Passo Fundo

2007

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora Prof^a. Dra. Luciana Londero Brandli, pelo constante incentivo e por suas orientações metodológicas.

Aos meus colegas da FAHOR – Faculdade Horizontina - pelo apoio e participação nas atividades, que resultaram nessa dissertação.

À direção da FAHOR, em especial ao Prof. Sedelmo Desbessel, por permitir e apoiar a implantação do sistema, proposto nessa dissertação, e permitir a minha ausência para me dedicar aos estudos durante o período de Mestrado.

A todos os professores do programa do Mestrado em Engenharia da UPF, e a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta dissertação, dando-me força e incentivo.

E, especialmente aos meus familiares que sempre acreditaram na conclusão deste trabalho.

RESUMO

A gestão ambiental vem ganhando espaço no meio empresarial. O desenvolvimento da consciência ecológica, em diferentes camadas e setores da sociedade mundial, acaba por envolver também o setor da educação, a exemplo das Instituições de Ensino Superior (IES), pois elas podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, uma vez que abrangem inúmeras atividades no interior do campus. Como consequência das atividades desenvolvidas há: a operação de laboratórios de pesquisa, geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, estações de tratamento de efluentes, consumo de água e energia, compactação e impermeabilização do solo, entre outros. Assim, as IES devem combater os impactos ambientais gerados para servirem de exemplo no cumprimento da legislação, saindo do campo teórico para a prática. Esse trabalho apresenta um modelo de Gestão Ambiental para ser implantado em IES, sendo que a sua aplicação ocorreu na Faculdade Horizontina (FAHOR), cujo campus está em fase inicial de implantação, destacando as diretrizes ambientais que devem ser consideradas no momento da concepção e construção do campus. Nesse sentido, efetuou-se uma sistematização de procedimentos, culminando num modelo para a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), fundamentado no ciclo PDCA. Essa pesquisa está organizada de acordo com os pilares da pesquisa-ação, que consiste no engajamento do pesquisador com o projeto, procurando soluções práticas para os problemas reais advindos no decorrer do projeto de pesquisa. A base da fundamentação teórica é um levantamento de *benchmarkings* nacionais e internacionais em campus universitários, com a intenção de analisar a participação das IES nos programas de implantação de SGA. Os SGA, encontrados nas IES, apresentaram-se com muitas variáveis, dependendo da localização geográfica. O processo de implantação do SGA, na IES estudada, foi considerado economicamente viável, principalmente, por ter sido planejado na fase inicial de implantação do campus. Além disso, é importante salientar os benefícios de um SGA,

entre eles destacam-se: os controles sobre o consumo que podem vir a gerar economias através do melhoramento da produtividade e da redução no consumo de energia, água e materiais de expediente; o estabelecimento das conformidades com a legislação ambiental, reduzindo, assim, os riscos de se incorrer em penalidades ou gerar passivos ambientais; a evidência de práticas responsáveis e melhora na imagem externa da instituição e a geração de oportunidades de pesquisa.

Palavras-chaves: Universidades, Campis Universitários, Gestão Ambiental, Sustentabilidade

ABSTRACT

The environmental management is conquering space in the managerial way. The development of the ecological conscience, in different layers and sections of the world society, ends for also involving the section of the education, to example of the higher-education institutions (IES), because they can be compared with small urban nuclei, once they embrace countless activities inside the campus. As a consequence of the developed activities there is: the operation of research laboratories, generation of solid residues and wastewater, stations of wastewater treatment, consumption of water and energy, compacted and waterproof of the soil, and others. Thus, IES should combat the environmental impacts generated for they serve as example in the execution of the legislation, leaving the theoretical field for the practice. That research presents a model of Environmental Management to be implanted in IES, and its application happened in the College Horizontina (FAHOR), whose campus is in initial phase of implantation, highlighting the environmental guidelines that should be considered in the moment of the conception and construction of the campus. In that sense, a systematization of procedures was made, culminating in a model for the implantation of an Environmental Management System (EMS), based in the cycle PDCA. That research is organized in agreement with the pillars of the research-action, that it consists of the researcher's engaging with the project, seeking practical solutions for the problems real that happen in elapsing of the research project. The base of the theoretical based is a rising of national and international benchmarkings in university campus, with the intention of analyzing the participation of IES in the programs of implantation of EMS. EMS, found in IES, came with many you varied, depending on the geographical location. The process of implantation of EMS, in studied IES, it was considered economically viable, mainly, for having been planned in the initial phase of implantation of the campus. Besides, it is important to point out the benefits of a EMS, among them they stand out: the controls on the consumption that can come to generate economies through the improvement of the

productivity and of the reduction in the consumption of energy, water and file materials; the establishment of the conformities with the environmental legislation, reducing, like this, the risks of to incur in penalties or to generate passive environmental; the evidence of responsible practices.

Keywords: University, Campi Universities, Environmental Management, Sustainable Development.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS	11
1.2 – PROBLEMA DE PESQUISA	12
1.3 – JUSTIFICATIVAS	14
1.4 – OBJETIVOS	15
1.4.1 – OBJETIVO GERAL	15
1.4.2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.5 – ESCOPO E DELIMITAÇÃO DO TRABALHO.....	16
1.6 – ESTRUTURA DO TRABALHO.....	17
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	18
2.1 – HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO DA CONCEPÇÃO AMBIENTAL.....	18
2.2 – SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	20
2.3 – A SÉRIE ISO 14.000 E O SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA)	22
2.4 – INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS	26
2.5 – ECO-EFICIÊNCIA COMO ESTRATÉGIA	30
2.6 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO SUPERIOR.....	33
2.7 – O PAPEL DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR (IES) RUMO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL ..	36
2.7.1 – HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	36
2.7.2 – POSTURA E PRÁTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	41
2.7.2.1 – Postura e práticas de sustentabilidade das IES na Europa	43
2.7.2.2 – Postura e práticas de sustentabilidade das IES na América Anglo-Saxônica	50
2.7.2.3 – Postura e práticas de sustentabilidade das IES na América Latina	52
2.8 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DO MUNICÍPIO DE HORIZONTINA – RS	56
2.8.1 – SÍNTESE HISTÓRICA DA FORMAÇÃO DO MUNICÍPIO DE HORIZONTINA.....	58
2.8.2 – CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA DO MUNICÍPIO DE HORIZONTINA	58
2.8.3 – SITUAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE HORIZONTINA	62
3 METODOLOGIA	66
3.1 – ESTRATÉGIA DE PESQUISA	66
3.2 – A FACULDADE HORIZONTINA (FAHOR).....	68
3.3 – DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	72
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	80
4.1 – MODELO PROPOSTO	80
4.1.1 – PROPOSIÇÃO DO MODELO DE SGA A PARTIR DA ISO 14000	81

4.1.2 – PROPOSIÇÃO DO MODELO DE SGA A PARTIR DAS PRÁTICAS ENCONTRADAS EM IES E DO CICLO PDCA	84
4.2 – APLICAÇÃO A FAHOR	90
4.2.1 – MOTIVADORES PARA A IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL NA FAHOR	90
4.2.2 – LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS LEGAIS	93
4.2.3 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INICIAL	94
4.2.4 – LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS	102
4.2.5 – POLÍTICA AMBIENTAL DA FAHOR	104
4.2.6 – PLANEJAMENTO	106
4.2.7 – IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO	107
4.2.7.1 – Responsabilidades	107
4.2.7.2 – Motivação e comprometimento	109
4.2.7.3 – Controle de documentação	110
4.2.7.4 – Áreas gerenciáveis na escala ambiental	111
4.2.7.5 – Práticas de sustentabilidade da FAHOR	115
4.2.8 – MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO	119
4.2.9 – ANÁLISE CRÍTICA E MELHORIA	119
4.3 – LEVANTAMENTO DE CUSTOS NA IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL DA FAHOR	120
4.4 – DIVULGAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL DA FAHOR	121
5 CONCLUSÕES	122
5.1 – QUANTO À LITERATURA	122
5.2 – QUANTO AOS RESULTADOS	123
REFERÊNCIAS	126
APÊNDICE A – PLANTA BAIXA DO PRÉDIO DE LABORATÓRIOS DA FAHOR	132
APÊNDICE B – LEVANTAMENTO DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS	133
APÊNDICE C – PLANO DIRETOR DA FAHOR	142

1 INTRODUÇÃO

1.1 – Considerações iniciais

Na atualidade, ocorre por parte dos cidadãos, agentes econômicos e outras partes interessadas o desejo de maior responsabilidade social e ambiental das empresas. As Instituições de Ensino Superior (IES), como as empresas, têm numerosos aspectos ambientais relacionados com a sua atividade cotidiana apesar de, apenas recentemente, na década de 1990, as IES em nível nacional e internacional, começarem a ser visadas em termos da sua responsabilidade ambiental e social (CARETO E VENDEIRINHO, 2003).

As IES têm uma importante contribuição para o desenvolvimento sustentável, como instituições de ensino e pesquisa. Não se pode também esquecer o seu efeito potencial na modificação das mentalidades das pessoas pela educação, para além dos aspectos relacionados com o seu desempenho ambiental.

O papel das IES deve ultrapassar os limites da preocupação em ensinar e formar alunos, para se expandir. Hoje, elas ocupam um papel importante no contexto da sociedade, tendo em vista que, estando nela inserida, as IES se vêem também com responsabilidade social, tanto no que diz respeito aos alunos e funcionários, quanto à comunidade, no que diz respeito a capacitar pessoas conscientes da necessidade de garantir a sustentabilidade às gerações futuras.

As IES detêm a capacidade e responsabilidade de promoverem o desenvolvimento sustentável nas suas comunidades e regiões. Podem e devem perseguir a via da sustentabilidade na política e prática de gestão, afetando o presente e o futuro das sociedades, transmitindo valores e saberes e comportando-se de forma social e ambientalmente responsável. Existem

exemplos de instituições universitárias que assumiram essas responsabilidades e desenvolveram iniciativas visando responder às novas exigências.

Esses exemplos podem ser percebidos através da investigação, da criação de conhecimento, no estabelecimento de valores ambientais, no desenvolvimento de ferramentas, nas metodologias, nos sistemas de indicadores ambientais, na melhoria de desempenho ambiental, na inclusão de aspectos ambientais nos currículos universitários, no envolvimento e influência de todas as partes interessadas. Nesta pesquisa, foi possível analisar exemplos práticos de gestão sustentável dos campi universitários. Nota-se, nesse aspecto, uma predominância, nos exemplos encontrados e estudados, para os continentes Norte-Americano e Europeu. As universidades são, assim, tanto partes do problema da sustentabilidade, como parte da solução.

Considerando que a minimização dos impactos ambientais, através de sistemas de gestão ambiental, são parte da solução para a sustentabilidade dos campi universitários. Foram objeto deste trabalho a pesquisa de sistemas de gestão ambiental em universidades, o estudo de medidas de gestão ambiental já aplicadas e seus respectivos resultados, o levantamento de aspectos ambientais na parte inicial da construção do campus universitário da Faculdade Horizontina (FAHOR), bem como o desenvolvimento de um modelo de gestão ambiental para implantação em IES.

1.2 – Problema de pesquisa

O Problema de Pesquisa apresenta-se com a intenção de analisar a participação das IES nos programas de implantação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA).

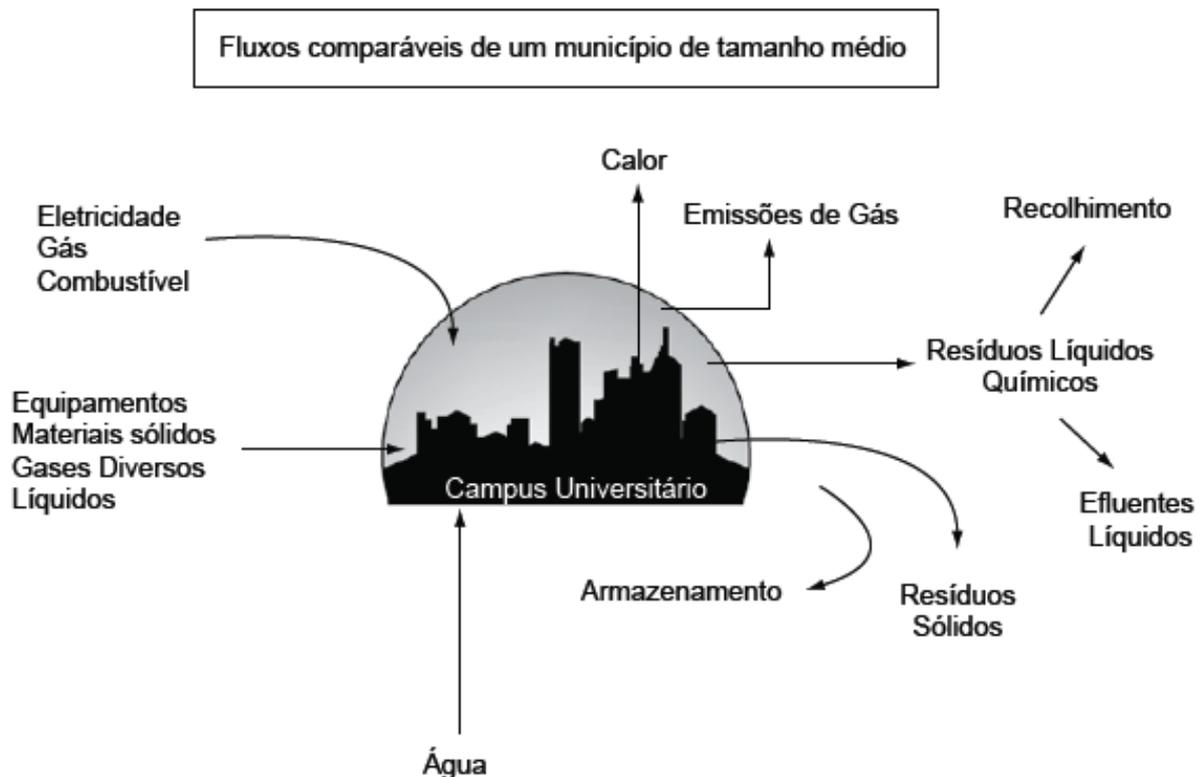
As indústrias de maior porte têm procurado implantar nos seus parques produtivos os Sistemas de Gestão Ambiental (SGAs), para se adaptarem aos novos padrões mundiais. Esses sistemas visam: a criação de uma política ambiental; o estabelecimento de objetivos e metas; a implementação de um programa para alcançar esses objetivos; o monitoramento e medição de sua eficácia; a correção de problemas; a análise e revisão do programa para aperfeiçoá-lo; e a melhoria do desempenho ambiental geral (TIBOR; FELDMAN, 1996).

Porém, poucas dessas práticas estão sendo observadas nas instituições que teriam o papel de qualificar e conscientizar os cidadãos formadores de opinião de amanhã: as IES possuem grande parcela de responsabilidade na formação das pessoas. Isso se deve basicamente

à necessidade de investimentos, o que para a realidade das IES no Brasil é dificultado pela própria conjuntura econômica do país, a falta de investimentos no setor da educação superior, e para as instituições privadas de ensino, a inadimplência por parte dos acadêmicos (TAUCHEN et al., 2005).

Na visão de Careto e Vendeirinho (2003), as universidades e outras instituições de ensino superior precisam praticar aquilo que ensinam. Enquanto as universidades são, freqüentemente, vistas como instituições estagnadas e burocráticas, outras instituições demonstraram serem capazes de, pelo menos, iniciar o caminho da sustentabilidade.

As faculdades e universidades podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos (Figura 1), pois abrangem inúmeras atividades no interior do campus. Como consequência das atividades desenvolvidas há: a operação de laboratórios de pesquisa, geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, estações de tratamento de efluentes, consumo de água e energia, compactação e impermeabilização do solo, entre outros (CARETO E VENDEIRINHO, 2003).



Fonte: Careto; Vendeirinho, 2003 p.25

Figura 1: Principais fluxos de um campus Universitário

Outro fator relevante é que na América Latina, somente a Universidade do Rio dos Sinos (UNISINOS), localizada em São Leopoldo no estado do Rio Grande do Sul - Brasil, possui um SGA certificado pela ISO 14000 (VERDE CAMPUS, 1997).

Além disso, os casos de implantação de SGAs ocorreram em campus já existente. Pensar na implantação de um SGA, já na concepção do campus, será o diferencial em relação aos outros já implantados.

Os empreendedores são fundamentais no planejamento e execução de um modelo de gerenciamento ambiental, e nele devem-se focar ações estratégicas. Neste momento, cabe destacar que essas pessoas ou são oriundas de uma Instituição de Ensino Superior ou têm suas ações influenciadas por alguém formado por ela.

Questão de Pesquisa: quais as diretrizes ambientais que devem ser seguidas para a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) na IES estudada?

1.3 – Justificativas

Existem razões significativas para implantar um SGA numa IES, entre elas a necessidade de evitar os impactos ambientais gerados pela construção, uso e operação do campus nas suas mais variadas atividades.

Assim, as IES devem combater os impactos ambientais gerados para servirem de exemplo no cumprimento da legislação, saindo do campo teórico para a prática. Entretanto, a maioria das IES não tem nenhuma autoridade central para coordenar práticas ambientais. Por essa razão, muitas práticas ambientais internas das IES diferem de departamento para departamento. Um SGA, se executado corretamente, pode melhorar as comunicações internas, estabelecer responsabilidades e integrar a comunidade acadêmica através de treinamentos, prática esta utilizada na implantação do sistema (FOUTO, 2002).

O papel de destaque assumido pelas IES no processo de desenvolvimento tecnológico, na preparação de estudantes e fornecimento de informações e conhecimento, pode e deve ser utilizado também para construir o desenvolvimento de uma sociedade sustentável e justa. Para que isso aconteça, entretanto, torna-se indispensável que essas organizações comecem a incorporar os princípios e práticas da sustentabilidade, seja para iniciar um processo de conscientização em todos os seus níveis, atingindo professores, funcionários e alunos, sejam

para tomar decisões fundamentais sobre planejamento, treinamento, operações ou atividades comuns em suas áreas físicas (KRAEMER, 2003).

É fácil de comprovar o efeito, em longo prazo, de professores e estudantes universitários trabalhando em conjunto com administradores e seus subordinados, conduzindo pesquisas para ajudar a implementar programas ambientalmente responsáveis nos campi universitários e nas comunidades circundantes. Esses estudantes, por certo, levariam seus conhecimentos, habilidades e valores sobre sustentabilidade para seus futuros empregos e negócios; utilizariam os mesmos para tomarem decisões de consumo mais saudáveis, para efetuarem escolhas de estilos de vida mais adequadas e para influenciarem, definitivamente, na melhoria das comunidades nas quais viverão e em toda a sociedade (TAUCHEN et. al. 2005).

Os trabalhos desenvolvidos dentro das instituições de ensino de nível superior têm um efeito multiplicador, pois cada estudante, convencido das boas idéias da sustentabilidade, influencia o conjunto, a sociedade, nas mais variadas áreas de atuação (KRAEMER, 2003).

Nesse contexto, esse trabalho contribui com as IES no sentido de indicar procedimentos para a implantação de um SGA, disponibilizando, a outras IES interessadas, um modelo de Gestão Ambiental adaptado àquelas que iniciarão a implantação de um campus universitário, permitindo a essas instituições controlarem os impactos ambientais e se adequarem à legislação desde o momento da concepção da infra-estrutura de seus campi.

Assim sendo, esta pesquisa, serve como norteadora dos princípios da Gestão Ambiental já no início do processo de construção de um campus, com vistas à implantação de um Sistema de Gestão Ambiental, o que permitirá à IES que adotar esse modelo apresentar um diferencial sobre as demais, sendo reconhecida pela inovação e por suas práticas ambientais, além de incentivar outras IES a adotarem a mesma prática.

1.4 – Objetivos

1.4.1 – Objetivo geral

Desenvolver um modelo de Gestão Ambiental para implantação em Instituições de Ensino Superior, aplicando-o à Faculdade Horizontina (FAHOR), cujo campus está em fase inicial de implantação, destacando as diretrizes ambientais que devem ser consideradas no momento da concepção e construção do campus.

1.4.2 – Objetivos específicos

- Levantar as ações relacionadas à gestão ambiental aplicadas a instituições de ensino superior;
- Propor um modelo de gestão ambiental adaptado à realidade de instituição de ensino superior;
- Identificar os motivadores para implantação da gestão ambiental na Faculdade Horizontina;
- Aplicar o modelo proposto à Faculdade Horizontina;
- Acompanhar as etapas de implantação do SGA na Faculdade Horizontina, identificando os custos de implantação que ocorrerem durante o horizonte desta pesquisa.

1.5 – Escopo e delimitação do trabalho

O escopo e a delimitação do trabalho estão ancorados nas noções sobre gestão ambiental, fundamentadas nas normas NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004, na qual se baseiam as ações reguladoras e as definições dos objetivos e metas. A revisão da literatura primou, principalmente, na busca de exemplos de ações de IES na área da Gestão Ambiental. Considera-se importante, mesmo se definido os objetivos, deixar claros os limites de aprofundamento deste estudo. Esta dissertação não tem a intenção de:

- 1) Detalhar todas as etapas da NBR ISO 14001 e 14004; mas indicar um modelo sistêmico, no qual aparecem as principais etapas aplicáveis a um campus universitário em fase de construção.
- 2) Relatar por completo todo o processo de implantação do SGA; mas as etapas concluídas durante o horizonte da pesquisa.
- 3) Apresentar na íntegra os passos para a gestão ambiental; mas as etapas mais relevantes.
- 4) Desenvolver os cálculos matemáticos referentes aos aspectos e impactos ambientais; mas as etapas para identificá-los e a respectiva metodologia.

5) Avaliar o ciclo dos materiais envolvidos no funcionamento do campus; mas indicar metodologias de controle do consumo dos materiais que representam o maior volume gerado.

6) Estudar implicações de custos na implantação do SGA na FAHOR; mas relatar os gastos efetuados no período desta pesquisa.

Dessa forma o trabalho focalizará essencialmente a situação da FAHOR e do campus que está em fase de construção, incidindo os estudos sobre o prédio de laboratório onde funciona em caráter provisório o curso de Engenharia Mecânica.

1.6 – Estrutura do trabalho

A estrutura do trabalho é composta por cinco capítulos. Além do presente capítulo, no qual se apresenta o problema de pesquisa, a justificativa, os objetivos e as delimitações do trabalho, este relatório está composto por mais quatro capítulos.

No capítulo dois, apresenta-se uma revisão da literatura, abordando o histórico da concepção ambiental, noções sobre desenvolvimento sustentável, SGA e as normas ISO 14000, estratégias de eco-eficiência e, principalmente, a participação das IES no desenvolvimento sustentável, onde são relatadas as práticas de sustentabilidade das IES.

No capítulo três, descreve-se o método de pesquisa utilizado no presente trabalho. Ainda, nesse capítulo, detalha-se a estratégia, o delineamento da pesquisa, o local e as atividades realizadas.

No capítulo quatro, são apresentados e analisados os resultados da pesquisa e, os resultados são apresentados em subtítulos que dão ênfase aos resultados e objetivos de cada seção.

No capítulo cinco, apresentam-se as conclusões da pesquisa e discutem-se as etapas concluídas e as indicações para trabalhos futuros relacionados ao tema central desse trabalho.

Finalmente, são apresentados as referências e os apêndices.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 – Histórico da Evolução da Concepção Ambiental

A partir da segunda metade do século XIX, a degradação ambiental e suas catastróficas conseqüências começaram a ser percebidas em nível mundial, o que originou estudos e as primeiras reações no sentido de se conseguir fórmulas e métodos de diminuição dos danos ao meio ambiente.

Na década de 1970, a preocupação das nações industrializadas com as questões ambientais levou à convocação, pela Organização das Nações Unidas (ONU), de uma Reunião Mundial sobre o Meio Ambiente Humano – a Estocolmo 1972 – da qual resultou uma declaração com 21 princípios voltados, basicamente, para o controle da poluição hídrica. Na década de 1980, a Conferência de Nairóbi – a Nairóbi 1982 – convocada para uma avaliação da situação e, principalmente, dos resultados da aplicação dos princípios da anterior, concluiu que era necessário avançar no processo. Foram selecionadas duas prioridades: a criação de unidades de conservação e a recuperação de áreas degradadas (COELHO, 1999).

Neste sentido, a ONU criou, em 1983, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a qual foi presidida por Gro Harlem Brundtland, primeira ministra da Noruega, e tinha os seguintes objetivos: reexaminar as questões críticas relativas ao meio ambiente e reformular propostas realistas para abordá-las; propor novas formas de cooperação internacional nesse campo de modo a orientar as políticas e ações no sentido das mudanças necessárias e, dar a indivíduos, organizações voluntárias, empresas, institutos e governos uma compreensão maior desses problemas, incentivando-os a uma atuação mais eficiente (MOREIRA, 1998).

Os trabalhos foram concluídos em 1987 com a apresentação de um diagnóstico dos problemas globais ambientais. A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1999) propôs que o desenvolvimento econômico fosse integrado à questão ambiental; surgindo, assim, uma nova forma denominada Desenvolvimento Sustentável que recebeu a seguinte definição: “desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades dos presentes sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991, p.20).

Em 1992, realizou-se na cidade do Rio de Janeiro a Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92, em que esta nova forma de desenvolvimento foi amplamente aceita e difundida, passando a ser o objetivo da Agenda 21, editada na oportunidade, bem como um modelo perseguido pela grande maioria dos países do globo (MOREIRA, 1998).

A Figura 2 sintetiza os principais momentos do histórico e evolução da discussão ambientalista, marcada em três fases distintas.

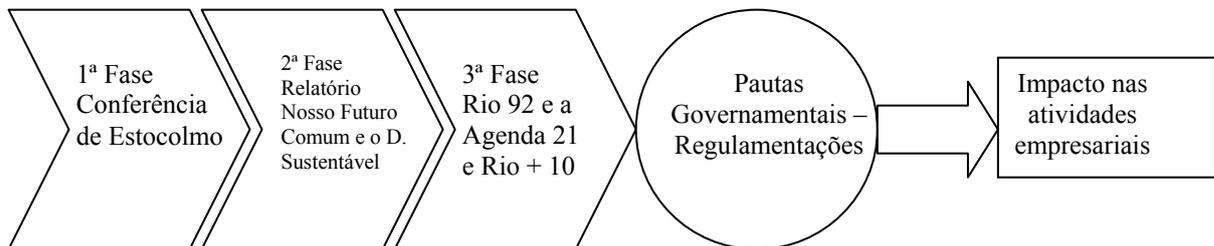


Figura 2 - Quadro evolutivo das questões ambientais

Diante dessa temática houve uma mudança no perfil do consumidor mundial, determinando às empresas a necessidade de adaptação cada vez maior às novas exigências mercadológicas. O processo de globalização também deu sua contribuição para disseminar a preocupação com a questão ambiental. Associado a isso, o aumento da competitividade, motivou a necessidade de um melhor aprimoramento técnico e de qualidade. Isso trouxe como consequência a necessidade de criação de normas de caráter mais abrangente e de aceitação internacional, o que tem gerado uma onda de normalização em escala mundial, principalmente quanto à qualidade de produtos e serviços e da produção propriamente dita. Isso resultou um maior controle de qualidade que passou a ser aferido mediante atendimento de normas aceitas mundialmente, comprovadas através de uma nova forma de garantia: a da certificação (CAIRNCROSS, 1992).

Surgiram, então, nos países desenvolvidos, diversas entidades de certificação que dentre as quais se destaca a *International Standardization for Organization* (ISO), que lançou entre outras a ISO 9000, que visa o sistema de qualidade do produto e teve grande aceitação nos países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Tal como as normas ISO 9000, as normas ISO 14000 e 14001, também facultam a implementação prática dos critérios de qualidade. Entretanto, devem refletir o pretendido no contexto de planificação ambiental, que inclui plano dirigido a tomadas de decisões que favoreçam a prevenção ou diminuição de impactos ambientais. A norma ISO 14001 estabelece o Sistema de Gestão Ambiental - SGA da organização e, assim, avalia as conseqüências ambientais das atividades, produtos e serviços da organização e atende a demanda da sociedade (CAJAZEIRA, 1998).

Com o crescimento da preocupação em caráter mundial em se conseguir o desenvolvimento sustentável preconizado pela Conferência Rio/92 e o conseqüente aumento do poder de exigência do consumidor em termos ambientais, as empresas, potencialmente poluidoras, passaram a se preocupar com sua imagem, de maneira que estão procurando adaptar-se aos novos tempos, buscando minimizar os impactos ambientais (SCHMIDHEINY, 1992).

Para Schmidheiny (1992), a visão empresarial do desenvolvimento sustentável é que um número cada vez maior de executivos está convencido de que é lucrativo economicamente garantir o futuro de suas empresas, integrando os princípios do desenvolvimento sustentável em todas as suas operações, a fim de reconhecer que não pode haver crescimento econômico em longo prazo, a menos que ele seja sustentável em termos de meio ambiente e, principalmente, de confirmar que todos os produtos, serviços e processos têm de contribuir para um mundo sustentável.

2.2 – Sistemas de Gestão Ambiental como estratégia para o desenvolvimento sustentável

Gestão ambiental é o sistema que inclui a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental. É o que a empresa faz para minimizar ou eliminar os efeitos negativos provocados no ambiente pelas suas atividades (MAIMON, 1996).

Nem todas as empresas investem em gestão ambiental, isso se deve, muitas vezes, à falta de percepção de seus administradores, pois os investimentos na área ainda são percebidos como custos para a organização e não como uma vantagem competitiva.

Para D'Avignon (1996), os investimentos em gestão ambiental são direcionados por fatores competitivos, mas existem fatores diversos que determinam a realização de investimentos em gestão ambiental por parte das corporações, dependendo de sua realidade. Assim, o administrador e o investidor, que antes tinham a gestão ambiental como mais um fator de aumento de custos do processo produtivo, deparam-se com vantagens competitivas e oportunidades econômicas de uma gestão responsável dos recursos naturais.

A responsabilidade empresarial em relação ao meio ambiente deixou de ser uma postura diante das imposições para se transformar em atitudes voluntárias, superando as próprias expectativas da sociedade. Compreender essa mudança de paradigma é vital para a competitividade, pois o mercado está mais aberto e competitivo fazendo com que as empresas tenham que se preocupar com o controle dos impactos ambientais (CAIRNCROSS, 1992).

A relação entre as empresas e o meio ambiente deve ser vista como uma oportunidade para que as empresas passem a implementar práticas sustentáveis de gerenciamento, não apenas como uma postura reativa às exigências legais ou pressões de grupos ambientalistas, mas sim com a intenção de obter vantagens competitivas. Os Sistemas de Gestão Ambiental vêm se tornando um grande aliado das organizações que buscam manter seus processos, aspecto e impacto ambiental sob controle (MAIMON, 1996).

Segundo Schmidheiny (1992), muitos dirigentes acreditam que a proteção ambiental inevitavelmente custa dinheiro, e que se trata de uma questão periférica ou de um desvio das metas empresariais básicas. Tal atitude tem sido reavaliada pelo uso de controles no final dos processos, que são improdutivos e simplesmente representam custos adicionais para as empresas. Porém, algumas empresas já vêm adotando práticas conscientes, pensando no avanço futuro do valor que o meio ambiente assume para a sociedade. Essa prática visa conquistar novos mercados, transformando a questão ambiental numa forte ferramenta de marketing e assim transformando a idéia de custo para a nova realidade de mercado: o lucro através dos cuidados com o meio ambiente.

Empresas, que antes viam o investimento na questão ambiental como medidas que aumentavam o custo da produção, descobriram que a gestão ambiental reduz custos e pode

tornar a organização mais eficiente. Conforme Schmidheiny (1992), as empresas devem convencer-se de que a introdução de uma nova tecnologia mais limpa, realmente, cortará custos de produção. A lógica da prevenção da poluição – isolar a fonte do problema - muitas vezes desafia os métodos atuais de se fazer negócios e, por isso pode ser vista pelas empresas como uma decisão mais arriscada.

2.3 – A série ISO 14.000 e o Sistema de Gestão Ambiental (SGA)

A *International Standardization for Organization* (ISO) é uma organização não-governamental sediada em Genebra, fundada em 23 de fevereiro de 1947 com o objetivo de ser um fórum internacional de normatização para atuar como entidade harmonizadora das diversas agências nacionais e internacionais (CAJAZEIRA, 1998).

O objetivo geral da ISO 14.000 é fornecer assistência para as organizações na implantação ou no aprimoramento de um SGA. Ela está vinculada à meta de “Desenvolvimento Sustentável” e é compatível com diferentes estruturas culturais, sociais e organizacionais. Um SGA oferece ordem e consistência para os esforços organizacionais no atendimento às preocupações ambientais através de alocação de recursos, definição de responsabilidades, avaliações correntes das práticas, procedimentos e processos (CAJAZEIRA, 1998).

Com a utilização das normas ISO, as empresas passaram a obter alguns benefícios tais como: redução de riscos, redução de custos, maior participação no mercado, maior satisfação dos clientes, melhoria da produção, maior competitividade e maior lucro (SCHENINI et al, 2005). Assim, as normas ambientais garantem que os serviços ou processos produtivos de uma organização sejam compatíveis com o meio ambiente, ou seja, sustentáveis.

Entretanto, a ISO série 14.000 não é a primeira proposta de norma para sistemas de gestão ambiental surgida no mundo. Existem diversas normas homologadas pelas associações de alguns países que já podem ser utilizadas como documentos consolidados e oficiais (D’AVIGNON, 1996).

Além disso, a ISO série 14.000 abrange seis áreas bem definidas conforme destaca Moreira (2001), dentre as quais está o SGA:

- a) Normas sobre o Sistema de Gestão Ambiental (ISO 14.001 e 14.004);
- b) Normas sobre as Auditorias Ambientais (ISO 14.010);
- c) Normas sobre a Avaliação do Desempenho Ambiental (ISO 14.031);
- d) Normas sobre Rotulagem Ambiental (ISO 14.020);
- e) Normas sobre a Análise do Ciclo de Vida (ISO 14.040) e,
- f) Normas sobre os Aspectos Ambientais nos Produtos.

O termo gestão ambiental é abrangente e freqüentemente usado para designar ações ambientais em determinados espaços, como por exemplo: bacias hidrográficas, parques e reservas florestais, áreas de proteção ambiental, reservas de biosfera e outras tantas modalidades de gestão que incluam aspectos ambientais (AMBIENTE BRASIL, 2006).

Quanto ao termo Sistema de Gestão Ambiental, este mais vinculado a organizações, ou seja, companhias, corporações, empresas ou instituições, pode ser definido como sendo um conjunto de políticas, programas e práticas administrativas e operacionais que levam em conta a saúde, a segurança das pessoas e a proteção do meio ambiente através da eliminação ou minimização de impactos e danos ambientais decorrentes do planejamento, implantação, operação, ampliação, realocação ou desativação de empreendimentos ou atividades, incluindo-se todas as fases do ciclo de vida de um produto (AMBIENTE BRASIL, 2006).

O objetivo maior dos Sistemas de Gestão Ambiental é a busca permanente de melhoria da qualidade ambiental dos serviços, produtos e ambiente de trabalho de qualquer organização pública ou privada. A busca permanente da qualidade ambiental é, portanto, um processo de aprimoramento constante do sistema de gestão ambiental global de acordo com a política ambiental estabelecida pela organização.

Há também, objetivos específicos da gestão ambiental, claramente definido segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004), na sua norma NBR-ISO 14.001 que destaca cinco pontos básicos:

- Implementar, manter e aprimorar um sistema de gestão ambiental;
- Assegurar-se de sua conformidade com sua política ambiental definida;
- Demonstrar tal conformidade a terceiros;
- Buscar certificação/registro do seu sistema de gestão ambiental por uma organização externa;
- Realizar uma auto-avaliação e emitir autodeclaração de conformidade com esta Norma.

Além dos pontos básicos, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004) na NBR-ISO 14.001, procura destacar a importância da Política Ambiental, na qual a alta administração deve assegurar que:

- Seja apropriada à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades;
- Inclua o comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção da poluição;
- Inclua o comprometimento com o atendimento à legislação e normas ambientais aplicáveis e demais requisitos subscritos pela organização;
- Forneça a estrutura para o estabelecimento e revisão dos objetivos e metas ambientais;
- Seja documentada, implementada, mantida e comunicada a todos os empregados;
- Esteja disponível para o público.

Outra importante contribuição da série ISO 14.000 é a NBR-ISO 14.004 a qual define os princípios e elementos de um SGA, que conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (1997) está presente nesta norma:

- Comprometimento e política - é recomendado que uma organização defina sua política ambiental e assegure o comprometimento com o seu SGA.
- Planejamento - é recomendado que uma organização formule um plano para cumprir sua política ambiental.
- Implementação - para uma efetiva implementação recomenda-se que uma organização desenvolva a capacitação e os mecanismos de apoio necessários para atender sua política, seus objetivos e metas ambientais.

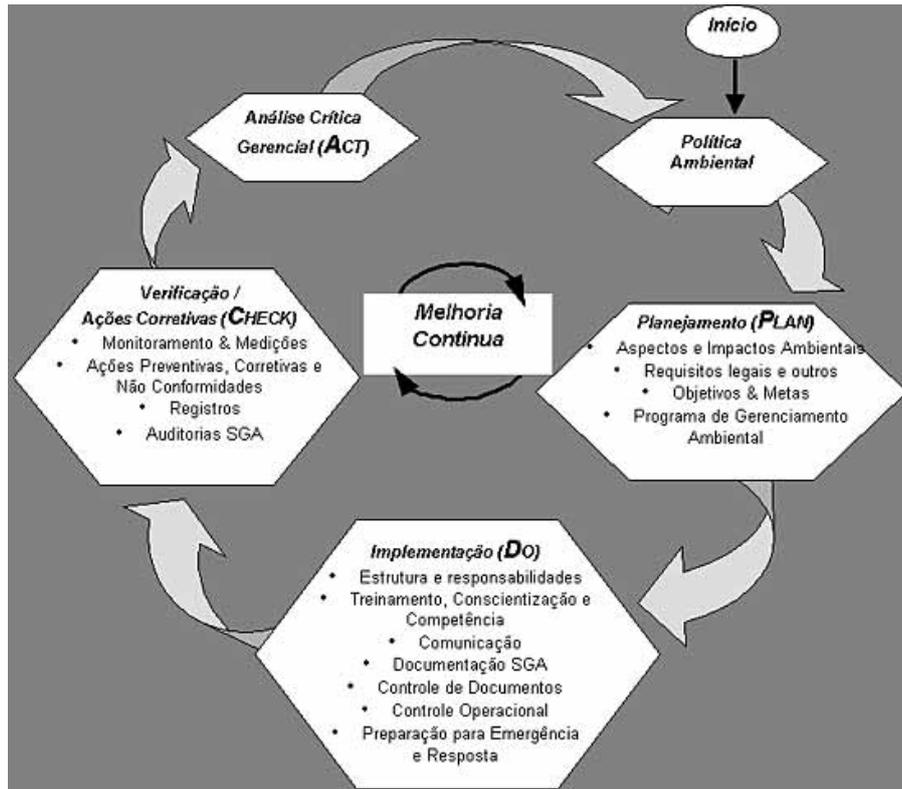
- Medição e avaliação - é recomendado que uma organização mensure, monitore e avalie seu desempenho ambiental.
- Análise crítica e melhoria - é recomendado que uma organização analise criticamente e aperfeiçoe continuamente seu sistema de gestão ambiental, com o objetivo de aprimorar seu desempenho ambiental global.

Para Donaire (1995), o planejamento da implementação de um sistema de gestão ambiental, como qualquer atividade de planejar, exige alguns cuidados básicos para que as intenções possam ser transformadas em ações reais. Portanto, as organizações devem formular um plano para cumprir sua política ambiental.

Para iniciar o planejamento propriamente dito, a organização deve estabelecer e manter procedimentos que permitam avaliar, controlar e melhorar os aspectos ambientais da empresa, especialmente no que diz respeito ao cumprimento da legislação, normas, uso racional de matérias-primas e insumos, saúde e segurança dos trabalhadores e minimização de danos ambientais, dentre outros aspectos (DONAIRE, 1995).

Essa seqüência pode ser inserida à metodologia do PDCA (Figura 3), que é uma metodologia de apoio e segundo a NBR ISO 14.001 (1997), os elementos que estão distribuídos dentro do ciclo PDCA, os quais norteiam o SGA, estão contidos:

- P (Plan) – nessa etapa são apresentados os objetivos e as metas, definindo os métodos que permitirão atingir as metas propostas;
- D (Do) – desenvolver etapas de educação e treinamento, além de executar tarefas e coleta de informações;
- C (Check) – a verificação dos resultados aparece nesse tópico;
- A (Action) – na última etapa da melhoria contínua teremos a ação corretiva.



Fonte: Reis, 2002, p.3

Figura 3: Ciclo PDCA baseado na NBR ISO 14.001

Dessa forma, essa breve abordagem sobre as normas ISO 14.000, serve como princípio de um referencial para fundamentar o modelo de gestão ambiental que se pretende desenvolver numa IES.

2.4 – Integração dos sistemas econômicos e ambientais

A racionalidade que orienta as políticas de gerenciamento dos sistemas econômicos é a mesma dos sistemas ambientais? Essa foi a pergunta básica que motivou o presente item, com seus respectivos desdobramentos epistemológicos. Quando se fala em sistemas econômicos, pensa-se em custos e lucratividade. Nesse momento surge outra questão preponderante para o desenvolvimento desse texto, ou seja, quais seriam os motivadores para a implantação de um SGA.

Toda explicação produzida aqui apreende a economia como estratégia alocadora de recursos escassos e o principal mecanismo alocador é a “mão invisível” do mercado. Isso posto, é perceptível que tanto os sistemas econômicos quanto os ambientais deixam de levar em conta o fato de que as relações sociais são mediadoras da relação do ser humano com a natureza. Logo, a apropriação dos recursos naturais é definida a partir de interesses que contemplam as

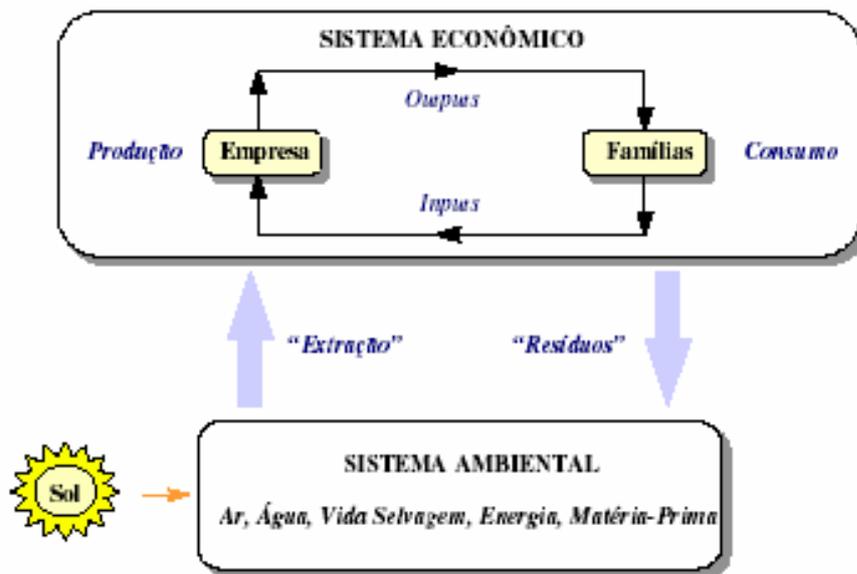
preferências de alguns grupos, não de toda sociedade, conforme os discursos vigentes nas abordagens econômicas e ambientais.

De acordo com Donaire (1995), cada vez mais a questão ambiental está se tornando matéria obrigatória das agendas de qualquer tomador de decisão. A globalização dos negócios, a internacionalização dos padrões de qualidade ambiental descritos na série ISO 14.000, a conscientização crescente da população e a disseminação da educação ambiental nas escolas permitem antecipar a idéia de que a exigência dos futuros consumidores intensificará a idéia da preservação do meio ambiente e a busca pela qualidade de vida.

Muitas vezes os investimentos em gestão ambiental são direcionados por fatores competitivos, mas existem fatores diversos que determinam a realização de investimento em gestão ambiental por parte das corporações, dependendo de sua realidade. Assim, o administrador e o investidor, que antes tinham a gestão ambiental como mais um fator de aumento de custos do processo produtivo, se deparam com vantagens competitivas e oportunidades econômicas de uma gestão responsável dos recursos naturais.

Segundo Jash (2005), o principal problema da gestão ambiental é a falta de definição normalizada de custos ambientais que dependem das várias abordagens que incluem uma variedade de custos, a exemplo dos custos de deposição, custos de investimentos, e, por vezes, também custos externos. O fato de os custos ambientais não serem totalmente registrados, conduz freqüentemente a cálculos distorcidos das opções de melhoria. Projetos de salvaguarda ambiental que visam prevenir emissões e resíduos na origem através de uma melhor utilização das matérias-primas e secundárias ou de matérias auxiliares menos perigosas, não são reconhecidos nem implementados. As vantagens econômicas e ecológicas decorrentes de tais medidas não são usufruídas. Os responsáveis não estão conscientes de que produzir resíduos e emissões são, em geral, onerosos em virtude dos custos de deposição ou destino final.

A Figura 4 demonstra o fluxo dos sistemas econômicos e dos ambientais. Essa relação se dá mediante troca de insumos obtidos pela extração de matéria-prima do sistema ambiental e dos resíduos gerados pelo consumo. Para as IES, cabe promover uma integração menos danosa para o meio ambiente, organizando o seu fluxo de consumo no sistema econômico, reduzindo assim os impactos ambientais.



Fonte: Kraemer, 2004 p.6

Figura 4: O Sistema Econômico e o Meio Ambiente

Como fator determinante na tomada de decisão, quanto se investir ou não em Sistemas de Gestão Ambiental, analisa-se principalmente o benefício que trará à organização. Nesse contexto Kraemer (2003) destaca os benefícios econômicos: economia de custos devido à redução e à reciclagem de insumos, incremento de receitas e benefícios estratégicos como a melhoria da imagem institucional.

Segundo Cairncross (1992), a responsabilidade empresarial em relação ao meio ambiente deixou de ser uma postura diante das imposições para se transformar em atitudes voluntárias, superando as próprias expectativas da sociedade. Compreender essa mudança de paradigma é vital para a competitividade, pois o mercado está mais aberto e competitivo fazendo com que as empresas tenham que se preocupar com o controle dos impactos ambientais.

Para Reis e Queiroz (2002), a relação entre as empresas e o meio ambiente deve ser vista como uma oportunidade para que as empresas passem a implantar práticas sustentáveis de gerenciamento, não apenas como uma postura reativa a exigências legais ou pressões de grupos ambientalistas, mas sim com a intenção de obter vantagens competitivas. Os Sistemas de Gestão Ambiental vêm se tornando um grande aliado das organizações que buscam manter seus processos, aspecto e impacto ambiental sob controle.

A preocupação de avaliar os componentes ambientais em função de valores econômicos não é recente. Um panorama sobre a questão já foi delineado nas décadas de sessenta e setenta do século XX no qual se apresentavam os problemas relacionados com a energia, valores e

moeda. A aceitação e a expansão das metas e programas relacionados com o desenvolvimento sustentável forneceram outro ímpeto ao assunto. O fato óbvio é que a implantação de muitas atividades econômicas pode prejudicar as características do meio ambiente. Sob essa perspectiva surgiu a noção de que o meio ambiente constitui uma forma de capital natural. No contexto analítico da economia ambiental, os prejuízos causados no capital natural posteriormente irão se refletir nas outras modalidades, principalmente no que diz respeito à oferta de recursos naturais necessários ao setor produtivo (CRISTOFOLETTI, 1999).

Ainda segundo esse autor, uma questão fundamental consiste em como atribuir valores monetários para os componentes ambientais. Se os recursos disponíveis fossem de custo zero e em quantidades infinitas, o problema não existiria. Mas a realidade mostra que as quantidades são finitas e a utilização dos recursos produz custos.

Neste sentido é fundamental preocupar-se com os custos e benefícios, a fim de equacionar as vantagens e desvantagens da implantação do SGA, principalmente, quando se trata de projetos de infra-estrutura em regiões pouco desenvolvidas.

O problema é que a experiência demonstra que o gestor ambiental raramente tem acesso aos documentos da contabilidade da empresa e apenas está consciente de uma reduzida fração dos custos ambientais agregados. Por outro lado, o contador tem acesso à maioria da informação, mas é incapaz de separar o componente ambiental sem orientação complementar (JASH, 2001).

Dessa forma, o valor do meio ambiente pode ser subestimado, resultando em prejuízos à riqueza humana, em produtividade reduzida, rompendo estruturas sociais e solapando o desenvolvimento em longo prazo. Na análise de Cristofolletti (1999), o reconhecimento dessa problemática pelos pesquisadores analistas e políticos ocorreu, pelo menos em princípio, em todo o mundo e está favorecendo o desenvolvimento da Economia Ambiental.

Na obra de Cristofolletti (1999), a Economia Ambiental preocupa-se em integrar os estudos sobre o manejo da natureza com os das atividades humanas, aplicando perspectiva holística para a análise de sistemas nos quais os seres humanos representam um componente essencial, com o objetivo maior de realizar a integração entre o meio ambiente e a economia a fim de fornecer o significado e substância à idéia de desenvolvimento sustentável.

É salientado ainda, pelo autor supracitado, que a perda da biodiversidade é um dos problemas mais sérios da atualidade, mas as abordagens setorializadas dos ambientalistas e

economistas falham em apreender todas as implicações do problema: o problema de como calcular e designar valores econômicos aos recursos ambientais.

No julgamento de Jash (2001), a avaliação convencional dos custos ambientais não considera os fluxos de materiais, mas principalmente os custos de tratamento e deposição de resíduos, assim como os investimentos em tecnologias de fim-de-linha.

Considerando as diferenças qualitativas entre os sistemas econômicos e ambientais, Cristofolletti (1999) salienta que os sistemas econômicos são, em última instância, determinados pelas preferências humanas, enquanto que os sistemas ambientais são determinados do ponto de vista físico, ou seja, são sentidos no momento em que as catástrofes naturais aparecem, onde determinados recursos ficam escassos ou mesmo quando a qualidade do meio ambiente implica na diminuição da qualidade de vida das pessoas.

2.5 – Eco-eficiência como Estratégia

Em 1992, Stephan Schmidheiny, Presidente do *World Business Council for Sustainable Development – WBCSD*, apresentou à Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92, seu relatório “Mudando o Rumo”, lançando o conceito de eco-eficiência: “é alcançada pela entrega de produtos e serviços com preços competitivos, que satisfaçam as necessidades humanas e que contribuam para a melhoria da qualidade de vida, através da redução dos impactos e dos recursos energéticos, bem como pela análise do ciclo de vida”. Este relatório foi publicado em 1996 pelo Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (resultante da fusão entre o BCSO e o Conselho de Meio Ambiente da Câmara Internacional do Comércio) e procura identificar as ações importantes para atingir a eco-eficiência, entre as quais se baseia em reduzir a intensidade de material em produtos e serviços, a intensidade de energia em produtos e serviços, a dispersão de substâncias tóxicas e a melhorar a reciclabilidade dos materiais, maximizar o uso sustentável de recursos renováveis e estender a durabilidade dos produtos (SCHMIDHEINY, 1992).

Hoffman (1999 e 2001), através de sua pesquisa entre os anos 1960 e 1993, procurou entender como o setor empresarial moveu-se de uma postura de vertiginosa resistência ao ambientalismo para uma postura pró-ativa e as razões que permearam esta mudança. Com o estudo dos atores e das instituições associadas a cada segmento empresarial, este autor identificou quatro períodos distintos no ambientalismo corporativo:

1. Ambientalismo industrial (1960-70) – que se centralizava na resolução interna dos problemas como um adjunto para a área de operações (havia um otimismo tecnológico de que os problemas seriam resolvidos sem que houvesse a necessidade de intervenção governamental).
2. Ambientalismo regulatório (1970-82) – cujo foco era sobre a conformidade com as regulamentações, dada a imposição externa de novas leis ambientais cada vez mais rigorosas.
3. Ambientalismo como responsabilidade social (1982-88) – centrava-se na redução da poluição e minimização de resíduos dirigidos externamente por pressões de movimentos ambientalistas e algumas iniciativas voluntárias.
4. Ambientalismo Estratégico (1998-93) – o foco se dá na integração de estratégias ambientais pró-ativas a partir da administração superior devido a questões econômicas que passam a se desenvolver associados às questões ambientais das empresas.

Souza (2002) salienta que a conclusão a que se chega é que a internalização das questões ambientais pelas empresas é um produto da co-evolução de instituições externas e das estruturas e estratégias internas das firmas. Porter e Van der Linde (1999) destacam que a necessidade de uma regulamentação que proteja o meio ambiente tem sido objeto de grande aceitação, porém relutante: ampla, porque todos querem um planeta habitável; relutante em razão da crença persistente de que a regulamentação ambiental solapa a competitividade. Desta forma, estes autores prosseguem salientando o surgimento de um dilema: economia versus ecologia, no qual um lado luta por um retrocesso na regulamentação enquanto o outro se empenha por normas mais severas.

A visão tradicional de que a regulamentação ambiental afeta a competitividade é errônea (Porter e Van der Linde, 1999). As empresas operam em um ambiente dinâmico e, continuamente, descobrem soluções inovadoras para conter pressões de todos os tipos - impostas pelos concorrentes, por consumidores ou pelo governo (SANCHES, 2000).

Uma nova consciência ambiental, surgida a partir das transformações culturais que ocorreram a partir das décadas de 1960 e 1970, ganhou dimensão e situou a proteção do meio ambiente como um dos princípios fundamentais do homem moderno. Dessa forma, as empresas passaram a se preocupar com a questão ambiental e procuraram desenvolver atividades no sentido de atender a essa nova e crescente demanda de seu ambiente externo (DONAIRE, 1994).

As questões relacionadas à competitividade e ao meio ambiente, segundo Lustosa (2004), ganharam importância crescente no final da década de 1980. A autora ressalta ainda que, nas décadas de 1970 e 1980, com a intensificação do processo de globalização financeira e produtiva da economia mundial, aliada aos acordos firmados no âmbito do Acordo Geral de Tarifas e Comércio (GAAT), hoje Organização Mundial do Comércio (OMC), as barreiras tarifárias foram perdendo importância relativa para as barreiras não-tarifárias – inclusive de caráter ambiental.

Donaire (1995) observa que algumas empresas têm potencializado, ao mesmo tempo, ganhos financeiros e proteção ao meio ambiente, mesmo não sendo uma organização que atua no “mercado verde”. Este autor ressalta ainda que, para isso, seria necessária certa dose de criatividade e condições internas que possam transformar restrições e ameaças ambientais em oportunidades de negócios.

Tais oportunidades, segundo Donaire (1995), podem ser: a reciclagem de materiais (com grande economia de recursos para as empresas); o reaproveitamento dos resíduos internamente ou sua venda para outras empresas através de Bolsas de Resíduos; o desenvolvimento de processos produtivos com a utilização de tecnologias mais limpas (que se transformam em vantagens competitivas e até mesmo possibilitam a venda de patentes); o desenvolvimento de novos produtos para um mercado cada vez maior de consumidores conscientizados com a questão ecológica; geração de materiais de grande valor industrial a partir do lodo tóxico; estações portáteis de tratamento, entre outros.

Sanches (2000) ressalta que as empresas que buscam manter ou melhorar suas posições competitivas, se deparam cada vez mais com a exigência de novas posturas em relação às variáveis ambientais.

Para Souza (2002), a preocupação com a preservação ambiental assume, na contemporaneidade, uma importância cada vez maior para as empresas. Um aspecto importante seria o grau de comprometimento cada vez maior de empresários e administradores na busca de soluções ambientalmente adequadas para os problemas de produção, distribuição e consumo de bens e serviços.

O fator ambiental vem mostrando a necessidade de adaptação das organizações e conseqüentemente direciona novos caminhos na sua expansão. As instituições devem mudar sua visão empresarial, seus objetivos, estratégias de investimentos e de marketing, tudo voltado para

o aprimoramento de seu produto ou serviço, adaptando-os à nova realidade do mercado global: ecologicamente correto e responsável (MAIMON, 1996).

Conforme Kraemer (2002), os empresários neste novo cenário, tornam-se cada vez mais capacitados para compreender e participar das mudanças estruturais na relação de forças nas áreas ambiental, econômica e social. Também, em sua grande parte, já decidiram que não querem ter mais passivos ambientais. Além disso, desenvolvimento sustentável introduz uma dimensão ética e política que considera o desenvolvimento como um processo de mudança social, com conseqüente democratização do acesso aos recursos naturais e distribuição eqüitativa dos custos e benefícios do desenvolvimento.

A partir da década de noventa, percebeu-se o surgimento de um número maior de empresas conscientes de que a poluição que produzem, é um sinal de ineficiência e, que os resíduos refletem matérias-primas não-vendidas nos produtos finais. São muitas, e em número cada vez maior, as empresas que já adotam a lógica da prevenção da poluição (D'AVIGNON, 1996).

A estratégia do eco-eficiência permite a empresa obter vantagens que podem ser alcançadas com o desenvolvimento de processos produtivos mais eficientes, adotando, por exemplo, tecnologias mais limpas, permitindo às empresas gerar lucratividade com a redução dos riscos a impactos ambientais associados aos processos.

A partir desse momento, começa a ficar claro que as IES também devem fazer parte desse discurso em prol da sustentabilidade, desenvolvendo tecnologia e material humano para atender a demanda ambiental e, assumindo uma postura de sustentabilidade em suas operações (ANTUNES, 2001).

2.6 – Características gerais das Instituições de Educação Superior

Para se falar em Instituições de Educação Superior, é necessário conhecer alguns conceitos que envolvem a temática. Conforme o glossário institucional da assessoria de gestão da informação da Universidade Federal de Minas Gerais (2006), dentre as IES tem-se as Faculdades e Universidades, que recebem a seguinte conceituação:

FACULDADE - Instituição de educação superior que ministra um ou mais cursos de graduação, podendo oferecer também um ou mais cursos seqüenciais, de extensão e de especialização ou programas de pós-graduação (mestrado e doutorado).

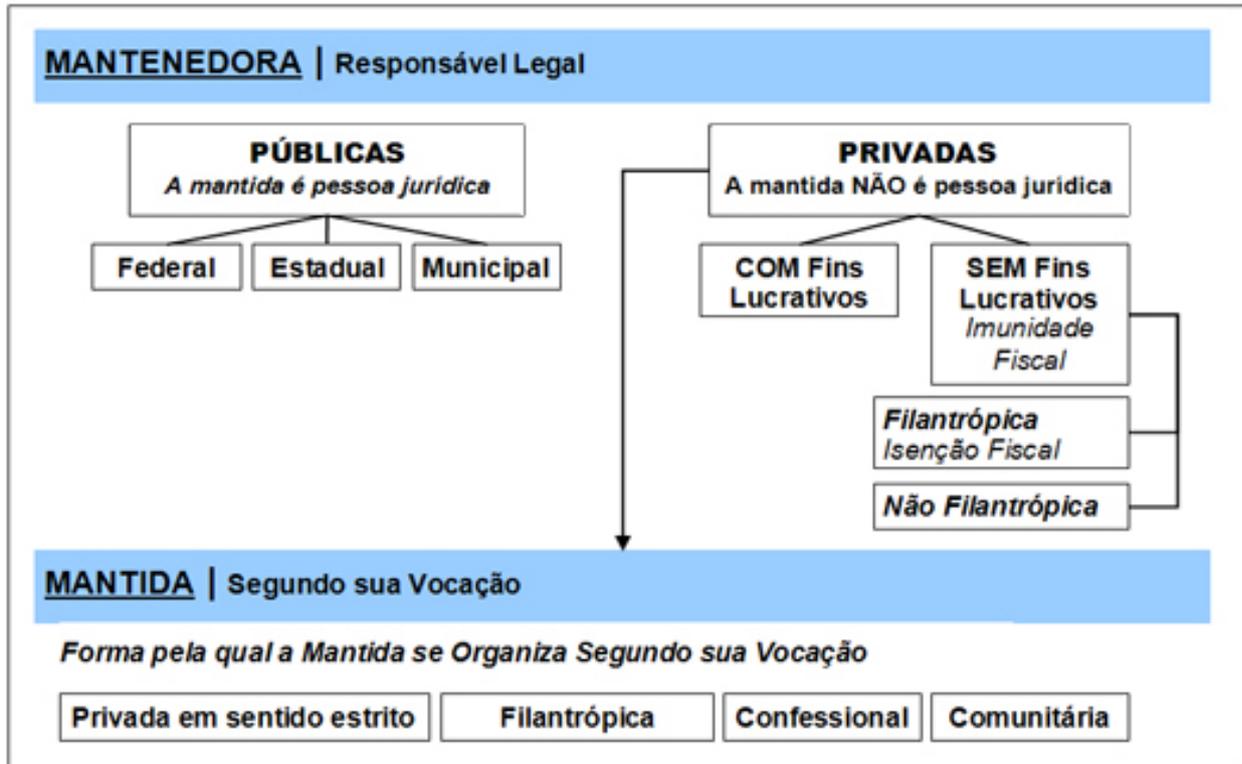
UNIVERSIDADE - Instituição pluridisciplinar de formação de quadros profissionais de nível superior, que se caracteriza pela indissociabilidade das atividades de ensino, pesquisa e extensão e goza de autonomia financeira, administrativa e acadêmica.

No site do Ministério da Educação, tem-se uma abordagem mais aprofundada. No que se refere a sua organização, o ensino superior organiza-se de forma administrativa, acadêmica e quanto à formação.

Do ponto de vista administrativo (Figura 5), podem-se classificar as instituições segundo a natureza jurídica de suas mantenedoras em Pública (criadas por Projeto de Lei de iniciativa do Poder Executivo e aprovado pelo Poder Legislativo) e Privada (criadas por credenciamento junto ao Ministério da Educação) (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2006).

Conforme o Ministério da Educação (2006), as Instituições Privadas, que é a situação da IES em estudo, são mantidas e administradas por pessoas físicas ou pessoas jurídicas de direito privado e dividem-se, ou se organizam, entre Instituições privadas com fins lucrativos ou privadas sem fins lucrativos, como segue:

- Instituições privadas com fins lucrativos ou Particulares em Sentido Estrito;
- Instituições privadas sem fins lucrativos, podem ser quanto a sua vocação social: comunitárias, filantrópicas e confessionais.



Fonte: Ministério da Educação, “não pag.”.

Figura 5: Organograma da Organização das IES

Quanto à organização acadêmica, o Ministério da Educação (2006) caracteriza as instituições de ensino superior quanto a sua competência e responsabilidade. Instituições de Ensino Superior oferecem cursos superiores em pelo menos uma de suas diversas modalidades, bem como cursos em nível de pós-graduação. A classificação acadêmica das instituições é apresentada da seguinte forma:

- **Instituições Universitárias:** são instituições pluridisciplinares, públicas ou privadas, de formação de quadros profissionais de nível superior, que desenvolvem atividades regulares de ensino, pesquisa e extensão.
- **Instituições Não Universitárias:** na qual se enquadram os Centros de Educação Tecnológica, as Faculdade Integradas, as Faculdades Isoladas e os Institutos Superiores de Educação.

2.7 – O Papel das Instituições de Ensino Superior (IES) rumo ao desenvolvimento sustentável.

Existem duas correntes de pensamento principais quando se refere ao papel das IES no tocante ao desenvolvimento sustentável. A primeira destaca a educação para o desenvolvimento sustentável como uma prática fundamental para que as IES, através de seus ensinamentos, possam contribuir na qualificação de seus egressos, futuros tomadores de decisão, para que incluam em suas práticas profissionais a preocupação com as questões ambientais. A segunda corrente destaca a postura e práticas de sustentabilidade de algumas IES na implementação de SGAs em seus *campi* universitários, como modelos e exemplos práticos de gestão sustentável para a sociedade.

2.7.1 – Histórico da educação para o desenvolvimento sustentável.

O crescimento demográfico, o consumo incontrolável dos recursos naturais e a degradação do meio ambiente passam a exigir ações corretivas de grande envergadura. Segundo Mayor (1998), a educação é a chave do desenvolvimento sustentável, auto-suficiente – uma educação fornecida a todos os membros da sociedade, segundo modalidades novas e com a ajuda de tecnologias novas, de tal maneira que cada um se beneficie de chances reais de se instruir ao longo da vida.

A educação ambiental, na proposta do desenvolvimento sustentável, contribui para a compreensão fundamental da relação e interação da humanidade com todo o ambiente e fomenta uma ética ambiental pública a respeito do equilíbrio ecológico e da qualidade de vida, despertando nos indivíduos e nos grupos sociais organizados o desejo de participar da construção de sua cidadania (ZITZKE, 2002).

Neste sentido, é necessário um projeto político-pedagógico que estimule o aparecimento do homem-cidadão enquanto ator político para pensar e construir a proposta eco-desenvolvimentista. Ou seja, um cidadão consciente de sua realidade sócio-ambiental mediante a obtenção de vários tipos de conhecimento sobre a mesma (ZITZKE, 2002).

Nesse momento é que a participação das IES é fundamental, pois assumem uma responsabilidade essencial na preparação das novas gerações para um futuro sustentável. Pela ponderação e por seus trabalhos de pesquisa, essas instituições além de recomendar, necessitam

também conceber soluções racionais para os problemas ambientais, tomar a iniciativa e indicar possíveis vicissitudes, elaborando projetos coerentes para o futuro (FOUTO, 2002).

Para Kraemer (2003), é aí que participam as universidades, assim como todos os estabelecimentos de Ensino Superior que assumem uma responsabilidade essencial na preparação das novas gerações para um futuro viável. Pela reflexão e por seus trabalhos de pesquisa básica, esses estabelecimentos devem não somente advertir, ou mesmo dar o alarme, mas também conceber soluções racionais. Devem tomar a iniciativa e indicar possíveis alternativas, elaborando propostas coerentes para o futuro.

A exemplo de Kraemer que tratou disso, Tauchen et al. (2005), enfatiza que o desenvolvimento sustentável procura nas IES um agente especialmente equipado para liderar o caminho. A missão das IES é o ensino e a formação dos tomadores de decisão do futuro – ou dos cidadãos mais capacitados para a tomada de decisão. Essas instituições possuem experiência na investigação interdisciplinar e, por serem promotores do conhecimento, acabam assumindo um papel essencial na construção de um projeto de sustentabilidade.

Isso vem ao encontro de Fouto (2002), que destaca em sua obra a seguinte pergunta: qual o papel do Ensino Superior no desenvolvimento sustentável? Uma resposta particular mereceu especial atenção e foi apresentada pela Universidade Politécnica da Catalunha, sob a forma de um modelo (Figura 6). No modelo surgem quatro níveis de intervenção para as IES:

- 1) Educação dos tomadores de decisão para um futuro sustentável;
- 2) Investigação de soluções, paradigmas e valores que sirvam uma sociedade sustentável;
- 3) Operação dos *campi* universitários como modelos e exemplos práticos de sustentabilidade à escala local
- 4) Coordenação e comunicação entre os níveis anteriores e entre estes e a sociedade.



Fonte: Adaptado de Fouto, 2002 p. 12

Figura 6 – O papel da universidade na sociedade, relativo ao desenvolvimento sustentável.

Até à Conferência do Rio de Janeiro em 1992, as IES praticamente estiveram fora do palco da discussão sobre o desenvolvimento sustentável. A experiência trouxe uma lição clara: as universidades não devem se esquivar ao desafio, pois se não se envolverem, se não usarem as suas forças combinadas para ajudar a resolver os problemas emergentes da sociedade global, então serão ignoradas no despertar de um outro motor de mudança, uma outra agência ou estrutura será convidada a promover a liderança (INTERNATIONAL ASSOCIATION OF UNIVERSITIES, 1993).

O período entre as Conferências de Estocolmo em 1972 e do Rio de Janeiro em 1992, foi marcado pela emergência de instituições, parcerias e redes de trabalho particularmente empenhadas em (re)conduzir as IES para o lugar que lhe estava reservado. Contudo, este objetivo sofre ainda um cumprimento díspar, quer à escala global – diferenças norte-sul – quer a nível regional e local. Se estes esforços não encontrarem eco em cada instituição de ensino superior, a universidade corre o risco de perder o seu lugar (ECOCAMPUS, 1997).

Promover a consciência pública e reorientar a educação para o Desenvolvimento Sustentável são idéias que constam nos artigos da Rio/92, nos quais se destaca a importância de determinar a integração dos conceitos de ambiente e desenvolvimento em todos os programas de

educação, em particular, a análise das causas dos problemas que lhes estão associados num contexto local, como um objetivo específico (AGENDA 21, 1992).

Este é, pois, o inquestionável cerne do movimento universitário em prol do desenvolvimento sustentável. Como fica claro no trabalho de Tauchen et al. (2005), as IES são, entre as várias instituições de ensino formal, aquelas às quais compete ministrar o mais elevado grau de ensino, o superior. Ou seja, o da educação para a máxima capacitação e qualificação dos seus cidadãos na resolução e antecipação dos problemas que mais a afetam. Para cumprir esta missão, as IES buscam, incessantemente, as raízes e soluções desses problemas através da investigação e desenvolvimento de metodologias e ferramentas inovadoras.

Na Declaração de Talloires, em outubro 1990, reitores e vice-reitores de universidades de várias regiões do mundo tornaram público seu interesse sobre a escala e a velocidade sem precedentes da poluição e da degradação ambiental. Estas mudanças ambientais ameaçam a sobrevivência dos seres humanos e, dos milhares de outras espécies vivas, da integridade da terra, da sua biodiversidade, da segurança das nações, e das gerações futuras. A declaração de Talloires, como é chamada no campus europeu em Talloires - França, constatou ser fundamental dirigir ações urgentes a estes problemas para reverter as tendências atuais (THE TALLOIRES DECLARATION, 1990).

Um ano mais tarde, em dezembro de 1991 em Halifax (Canadá), representantes das universidades vinculadas a ONU, e da associação das universidades e das faculdades do Canadá, uniram-se com representantes das universidades de várias partes do mundo, a exemplo do Brasil, Indonésia e Zimbábue. A declaração de Halifax expressou seu desalento sobre a degradação disseminada e contínua do meio ambiente, das práticas ambientais insustentáveis, além do perverso aumento da pobreza (THE HALIFAX DECLARATION, 1991).

Em agosto 1993, na conclusão da conferência da associação das universidades comunitárias na Suécia, participantes de 400 universidades, de 47 países diferentes, focalizaram o tópico dos povos e do meio ambiente. A questão era de encontrar maneiras de as universidades comunitárias, de seus líderes e de os estudantes acoplarem aos seus projetos, metodologias para responder ao desafio da sustentabilidade. A reunião na Suécia, inspirada pelos exemplos de Talloires e de Halifax, e decepcionada pela fraca presença das universidades na Agenda 21, adicionou sua voz àquela mundial, que é concernida sobre a degradação do meio ambiente, e do aumento da pobreza. Os participantes expressaram que as soluções a estes problemas serão

eficazes, no momento em que a vulnerabilidade de toda a sociedade seja reconhecida e, as energias e as habilidades dos povos em toda parte, sejam empregadas numa forma positiva, e cooperativa (THE SWANSEA DECLARATION, 1993).

Na Declaração de Kyoto, ocorrida em novembro 1993 no Japão, as IES, em sua reunião, emitiram um chamado a seus 650 membros para que: estabelecessem e disseminassem uma compreensão mais desobstruída do desenvolvimento sustentável; utilizassem recursos das universidades para incentivar uma melhor compreensão, por parte dos governos e do público em geral sobre os perigos físicos, biológicos e sociais enfrentados pelo planeta; enfatizassem a obrigação ética da geração atual para superarem as práticas de utilização dos recursos e daquelas disparidades difundidas que se encontram na raiz da insustentabilidade ambiental; realçassem a capacidade das universidades de ensinar e empreender na pesquisa e na ação os princípios sustentáveis do desenvolvimento; e finalmente, sentissem-se incentivadas a rever suas próprias operações para refletir quais as melhores práticas sustentáveis do desenvolvimento (THE KYOTO DECLARATION, 1993).

A Carta Copernicus foi um instrumento criado por Copernicus, um programa interuniversitário de cooperação ao meio ambiente, estabelecido pela associação das universidades européias. A carta expressa um compromisso coletivo em nome de um grande número de universidades. Representa um esforço para mobilizar os recursos das instituições para uma educação elevada a um conceito mais complexo do desenvolvimento sustentável. Os principais objetivos do programa são: incorporar uma perspectiva ambiental em toda a educação universitária e ajudar a desenvolver materiais pedagógicos; estimular e coordenar a integração multidisciplinar de projetos de pesquisa; disseminar amplamente a pesquisa e as descobertas empíricas (COPERNICUS, 1994).

Em março de 2000, ministros de vários países da região do Mar Báltico encontraram-se no palácio de Haga em Estocolmo, com a finalidade de examinar a praticabilidade da criação de uma rede de ministros, autoridades e instituições educacionais dedicadas à educação para o desenvolvimento sustentável. Em 2002, ocorreu uma segunda reunião na qual participaram a Dinamarca, Estônia, Finlândia, Alemanha, Islândia, Letônia, Lituânia, Noruega, Polônia, Rússia e Suécia. A finalidade da reunião era para examinar os resultados conseguidos pela rede de ministros, no cumprimento das tarefas dadas na primeira reunião ministerial no palácio de Haga em março 2000, e, para adotar a Agenda 21 na educação para o desenvolvimento sustentável da região do Mar Báltico. As principais definições foram no sentido de incentivar a cooperação

internacional a respeito das pesquisas envolvendo a temática ambiental, criar um suporte para as redes que compartilham das experiências e atividades comuns em todos os níveis. O projeto do Mar Báltico pode, conseqüentemente, ser visto como um ator importante na disseminação de boas práticas para o desenvolvimento sustentável (THE HAGA DECLARATION, 2000, 2002).

2.7.2 – Postura e práticas para o desenvolvimento sustentável

As IES passaram a introduzir a temática ambiental em seus processos de gestão a partir dos anos sessenta. As primeiras experiências surgiram nos Estados Unidos, simultaneamente com as promoções de profissionais nas ciências ambientais, que se estenderam ao longo dos anos setenta. Já nos anos oitenta o destaque foi para as políticas mais específicas à gestão de resíduos e eficiência energética. Durante a década de noventa se desenvolveram políticas ambientais de âmbito global, que congregam todos os âmbitos das instituições, a exemplo do *Campus Ecology da University of Wisconsin at Madison ou o Brown is Green, da University of Brown* nos Estados Unidos (DELGADO; VÉLEZ, 2005).

Essa dinâmica da gestão ambiental nas IES fomentou a criação da Organização Internacional de Universidades pelo Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (OIUDSMA), que foi constituída em São José, na Costa Rica, em 1995. Essa organização, que atua como uma rede de IES, tem como objetivo o desenvolvimento de programas e de pesquisas no campo do meio ambiente e do desenvolvimento sustentável (OIUDSMA, 2002).

Segundo Delgado e Vélez (2005), existem cerca de 140 IES a nível mundial, que incorporaram políticas ambientais na administração e na gestão acadêmica. Dentre essas IES que adotaram compromissos e políticas ambientais para o desenvolvimento sustentável, dez estão certificadas com ISO 14.001, como é o caso da Universidade da Organização das Nações Unidas em Tóquio, no Japão.

Ribeiro et al. (2005) menciona que a IES considerada pioneira na implantação de um SGA é a Universidade Mälardalen, na Suécia. Atualmente esta universidade está certificada segundo a norma ISO 14001.

Para alcançar esta certificação a instituição estabeleceu uma política ambiental estruturando programas que geraram resultados positivos e que se consolidam em constante melhoria. Pode-se destacar como resultados do programa: publicações ambientais; o controle do

consumo de energia; o transporte coletivo eficiente para usuários; e ainda um programa de reutilização e destinação final adequada de resíduos (OELREICH, 2004).

Ainda nessa mesma linha, surgiu na Europa, o projeto Ecocampus, que é um sistema de gerenciamento ambiental direcionado às IES. O projeto permite as faculdades e universidades serem reconhecidas por suas práticas de sustentabilidade ambiental. O projeto está aberto, a todas as instituições engajadas com programas de melhoria contínua na área ambiental.

Segundo Blewitt (2001), os benefícios do Ecocampus incluem:

- A identificação de economias através do melhoramento da produtividade, e da redução no consumo de energia, água e materiais de expediente.
- A contribuição no estabelecimento das conformidades com a legislação ambiental; reduzindo, assim, os riscos de incorrer em penalidades ou gerar passivos ambientais.
- Realçar as atividades potenciais do estudante, fornecendo e evidenciando práticas responsáveis e, com isso, melhorando a imagem externa da instituição.
- A geração de oportunidades de pesquisa, que envolve ativamente a equipe de funcionários e dos estudantes nas atividades da instituição, ajudando a criar um sentido de participação de toda a comunidade acadêmica.

Outro aspecto levantado por Blewitt (2001), é que o Ecocampus foi projetado de forma flexível, permitindo uma aproximação gradual na sua execução, destacando alguns exemplos chaves da sustentabilidade:

- Contribui para o desenvolvimento da ética sustentável;
- Controla os transportes dentro do campus;
- Prima pelo bem estar, saúde e segurança;
- Reduz os desperdícios;
- Aprimora as atividades ambientais curriculares;
- Monitora o consumo de água e energia;
- Motiva a participação da comunidade local e regional.

O projeto é baseado nos aspectos e requisitos acima, visando o estabelecimento de um sistema de gerência ambiental compatível com a ISO 14.001. As instituições não precisam atender a todos os requisitos de uma só vez, e pode ser gradativo o que permite maior flexibilidade.

Os certificados das realizações são concedidos às instituições por um corpo independente de certificação, em todos os estágios, durante todo o projeto do Ecocampus, servindo como motivação para a progressão e desempenho na implantação. Em 2001, onze pequenas IES relataram suas práticas ambientais desenvolvidas no interior de seus *campi*. Os exemplos que seguem foram extraídos da obra intitulada de *Good Practice in Sustainable Development Education: Evaluation Report and Good Practice Guide* que retrata as boas práticas ambientais adotadas pelas IES que participam do projeto Ecocampus.

2.7.2.1 – Postura e práticas de sustentabilidade das IES na Europa

Na obra de Blewitt (2001) são apresentadas onze IES do Reino Unido, dentre elas as que estão abaixo destacadas com suas respectivas práticas:

- A *Bishop Burton College* teve como alvo principal do projeto: identificar as boas práticas ambientais dentro da faculdade para poder estabelecer um gerenciamento e indicar melhorias onde era necessário. Além disso, foi desenvolvido um guia com boas práticas sustentáveis focalizando a compreensão dos estudantes sobre o desenvolvimento sustentável.
- Na *Blackburn College*, o projeto envolveu basicamente duas estratégias: trabalhar dentro dos departamentos da instituição, identificando os que representam algum impacto direto ou significativo para o ambiente, apontando soluções baseadas no padrão de gerência ambiental da ISO 14.001, envolvendo o treinamento e sensibilização da equipe de funcionários para o controle do uso da energia. Na questão curricular, a faculdade de *Blackburn* observou maneiras de desenvolver uma sensibilização da sustentabilidade ambiental entre os estudantes, incluindo a comunidade onde a instituição está instalada.
- A *Cornwall College* procurou rever seus programas para a promoção da sustentabilidade entre os seus alunos e funcionários. Além disso, destacou a instrução da sustentabilidade nos seus programas populares, no desenvolvimento de projetos, na produção de um questionário que visava analisar o nível de sustentabilidade abordado na base curricular de seus cursos. Em nível de praticidade, foram escritas quarenta atribuições para que todos os estudantes e funcionários conhecessem as práticas sustentáveis, contendo elementos como a eficiência energética, reuso da

água, alimentação orgânica, os sistemas de saúde e a segurança passaram a ser ensinados a todos os estudantes.

➤ Na *Huddersfield New College*, o projeto concentrou-se nos indicadores ambientais e na base curricular. A iniciativa foi parte integrante do projeto Ecocampus. Na esfera ambiental, o trabalho focalizou as seguintes áreas: pesquisa sobre testes padrões da locomoção da equipe de funcionários e dos estudantes com vistas a produzir um plano de ação e monitorar procedimentos para reduzir viagens dos carros ao trabalho por um único ocupante; um trabalho de conscientização com funcionários e estudantes para reduzir e minimizar a geração de efluentes; controle sobre o consumo de água e energia; a aprendizagem estimulando e oportunizando os estudantes no sentido de explorarem os interesses sobre sustentabilidade; projetos foram desenvolvidos fora da faculdade para proteger e enriquecer o meio ambiente. Essas atividades, bem sucedidas, tiveram como destaque a forte participação e engajamento da comunidade. No que se refere à parte curricular dos cursos, um grande número de projetos envolvendo os estudantes foram desenvolvidos.

➤ A *Southgate College*, *Enfield College* e *Capel Manor Horticultural College & Environmental Centre*, todas dentro do mesmo município, deram forma a uma parceria, e desenvolveram diversas atividades, dentre elas: uma ferramenta de análise de sustentabilidade, com o objetivo de examinar os cursos nos termos de seu engajamento no desenvolvimento sustentável; uma ferramenta de monitoramento, que indique dados econômicos, ambientais e sociais relevantes; uma metodologia para disseminar os projetos desenvolvidos dentro das instituições.

➤ *South West Association for Education and Training (SWAFET)*, nessa associação, que consiste em sete representantes de faculdades, foi realizado um projeto que procurou focar a atenção para o futuro sustentável na região sudoeste. O objetivo do projeto é produzir um mapa que indique o grau de comprometimento com a sustentabilidade das faculdades da região sudoeste. A pesquisa foi empreendida emitindo questionários a todas as 37 faculdades da região, e uma taxa de resposta de 59% de retorno foi conseguida. Os resultados do questionário destacam exemplos de boas práticas de sustentabilidade que posteriormente foram apresentadas numa conferência regional em junho de 2001.

➤ A *St Helens College* promoveu um programa de reciclagem e controle dos transportes. Além disso, firmou parceria com o conselho dos municípios da região metropolitana de *St Helens* e colaborou com a organização de eventos na área ambiental. A faculdade também aderiu ao

Ecocampus, que foi considerado o veículo principal para a execução da política de desenvolvimento sustentável da faculdade. O objetivo era estabelecer um sistema de gestão ambiental dentro da instituição. O projeto teve dois focos principais: indicar um responsável que coordenasse o programa de revisão institucional e o desenvolvimento de materiais interativos dos currículos no tocante ao desenvolvimento sustentável.

➤ *A Walford e North Shropshire College* tiveram como objetivos do projeto desenvolver uma versão agrícola de cursos técnicos e de formação de gerentes ambientais, incluindo um manual do curso que contenha uma visão geral da legislação e das políticas públicas e um CD-ROM e um vídeo para dar suporte e destacar o curso com a distribuição de panfletos promocionais. Os materiais de avaliação foram desenvolvidos e editados. Estes seriam usados no curso experimental, que funciona nas faculdades, e avaliados antes de promover o seu uso em outras instituições. A intenção era demonstrar os benefícios potenciais na fazenda da faculdade, mas durante a implantação do projeto a fazenda foi fechada devido à aftosa.

➤ *A Walsall College of Arts and Technology* identificou os projetos sustentáveis desenvolvidos dentro da faculdade a exemplo da restauração do prédio da instituição seguindo padrões ambientais e a promoção da biodiversidade dos ecossistemas do campus. Cada atividade da instituição é medida por indicadores de sustentabilidade. A faculdade é um membro do programa Ecocampus.

➤ *A Wigan e Leigh College Wigan* apontaram como melhora ao desempenho ambiental, a introdução do desenvolvimento sustentável em todas as áreas da faculdade. As boas práticas desenvolvidas por essas instituições, são partes de uma iniciativa cujo objetivo maior, em longo prazo, é o de implantar um Sistema de Gestão Ambiental para reduzir o consumo de energia e de água. Em virtude desse processo foi desenvolvido um plano de ação para a melhoria contínua e o estabelecimento de objetivos para atingir a sustentabilidade, a exemplo: treinamento de segurança ambiental para a equipe de funcionários; integração de conceitos sobre sustentabilidade nos currículos escolares. Essas instituições também fazem parte do programa Ecocampus.

Verificou-se, na pesquisa que o Reino Unido lidera, o movimento universitário para o desenvolvimento sustentável na Europa e constatou-se a existência de uma estrutura de ligação de âmbito nacional, a *Environmental Association for Universities and Colleges* (EAUC), que serve de interlocutor das universidades britânicas junto às estruturas nacionais, regionais e internacionais.

Já em Portugal, não existe um agente de âmbito nacional com posições assumidas no que diz respeito à estratégia do ensino superior para o desenvolvimento sustentável. É uma deficiência que penaliza os esforços individuais das universidades portuguesas na definição e implementação das suas próprias estratégias, privando-as de um interlocutor e de estímulos e orientações para uma ação concentrada (FOUTO, 2002).

Conforme Fouto (2002), as universidades portuguesas estão dando os passos de forma individualizada, como é o caso:

- Da Universidade do Algarve – que estimulou os seus alunos a realizar um levantamento ambiental numa de suas faculdades;
- Da Universidade de Aveiro – em que já foi, respectivamente, conduzido e aplicado um estudo sobre políticas ambientais em universidades;
- Da Universidade Técnica de Lisboa – que promoveu, através dos seus alunos, uma auditoria ambiental nas suas instalações do Instituto Superior Técnico;
- Da Universidade Nova de Lisboa – que promoveu a assinatura da Carta de Princípios de Ambiente do seu campus universitário na Caparica.

A experiência da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT-UNL), no campus de Caparica, demonstra alguns aspectos interessantes. Sendo uma IES que, desde a sua fundação, oferece a licenciatura em Engenharia do Ambiente a FCT-UNL está naturalmente mais sensibilizada para os problemas ambientais e relativos ao Desenvolvimento Sustentável (FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA, 2005).

Exemplo disso é o fato de a FCT-UNL ter sido objeto de um levantamento ambiental em 1998, realizado por um grupo de formandos da Engenharia do Ambiente, no âmbito da disciplina de auditoria e ecogestão e cujo relatório final concluiu que:

- É urgente integrar o componente ambiental nas atividades de gestão da FCT-UNL e resolver os problemas ambientais do campus da FCT de uma forma integrada e com o envolvimento de todos os usuários do campus.

- A FCT está especialmente vocacionada para esta tarefa, uma vez que dispõe de recursos humanos, científicos e tecnológicos de excelência na área do ambiente; devendo, portanto, iniciar no campus a boa prática que ensina e desenvolve a serviço da sociedade.

Em Novembro de 2000, a Direção da FCT-UNL criou um projeto, o Projeto Campus Verde, com o objetivo de aprofundar o levantamento ambiental de 1998 e dar diretrizes para a implementação de um sistema de gestão ambiental (SGA) na faculdade. O conjunto de propostas relativas ao SGA é apresentado na Quadro 1.

Produto		Conteúdo/ Resultados
Levantamento Ambiental ao Campus da FCT (ano 2000)		-Primeira caracterização da situação ambiental do Campus/ Faculdade. - Sistematização de toda a informação (geral e ambiental) dispersa. - Documento-base no registro EMAS II da UE (certificação ambiental).
Dossiê do Sistema de Gestão Ambiental do Campus	Carta de Princípios de Ambiente do Campus	Grandes princípios unificadores da UNL, FCT e Madan- Park (e de outras entidades que se venham a instalar no Campus) em matéria de ambiente.
	Política de Ambiente da Faculdade (proposta)	Proposta formal da política a ser seguida por todos os órgãos de gestão, sectores departamentais e serviços da Faculdade.
	Planos e Programas de Ação Ambiental da Faculdade (proposta de linhas-guia)	- Planos de Ação prioritária da Faculdade em matéria de ambiente. - Domínios (água, energia, resíduos, etc) desenvolvidos de acordo com as prioridades.
	Regulamento de Gestão Ambiental do Campus (proposta)	- Regulamento a cumprir pelas entidades instaladas no Campus para garantir o sucesso do SGA. - De adesão voluntária. - De carácter legal.

Fonte: Fouto, 2002 p.4

Quadro 1 – Produtos integrantes do Dossiê do SGA proposto a FCT-UNL

A Carta de Princípios de Ambiente do Campus da Caparica, denominada Carta Verde, incorporou as principais referências então existentes e foi assinada em 25 de Outubro de 2002. Esta carta formaliza o compromisso das entidades signatárias para com um conjunto de princípios, agrupados em três objetivos:

- Desenvolvimento e disseminação de conhecimento ambiental;
- Melhoria contínua do desempenho ambiental;
- Promoção do desenvolvimento sustentável.

O primeiro objetivo diz respeito especificamente à educação (em ambiente). O segundo, aos processos de implantação e monitoramento que culminam com a melhoria contínua e, o terceiro está mais diretamente ligado à promoção do Desenvolvimento Sustentável de uma forma geral.

Desde a assinatura da Carta Verde, nenhum outro produto do Dossiê do SGA foi aprovado pela direção da FCT. Com o fim do projeto Campus Verde, em Maio de 2001, a responsabilidade de convidar novas entidades a assinar a Carta, e de divulgá-la junto à população do campus e de acompanhar a implementação dos seus princípios pelos signatários, não foi mais assumida internamente. Aqui reside o problema dos esforços pontuais, não concentrados nem perpetuados no tempo e da ineficácia de um compromisso talvez prematuramente assumido (FOUTO, 2002).

Além das instituições do Reino Unido e de Portugal, aparecem, na Europa, a instituição universitária *Zittau/Görlitz*, na Alemanha, com o registro ISO 14.001 e a Universidade Autônoma de Barcelona, Espanha, com ligação entre ambiente e segurança e criação de um gabinete de Saúde Ambiental e Segurança, segundo os requisitos das normas, bem como a implementação de planos de ações sobre a área dos transportes (CARETO; VENDEIRNHO, 2003).

Outro exemplo é a Universidade Autônoma de Madrid que, também integrada no projeto europeu Ecocampus e inspirada pela Agenda 21, desenvolveu linhas de ação no sentido da implementação de um SGA. As atividades realizadas diferem em alguns pontos da anterior, como a introdução de critérios ambientais na edificação urbana e o controle da vegetação, com a promoção de uma maior biodiversidade. Um diferencial importante dos programas adotados foi a introdução de critérios ambientais na relação da universidade com fornecedores de materiais de consumo (RIBEIRO et al. 2005).

Delgado e Vélez (2005) informam que, recentemente, algumas IES espanholas estão buscando certificar seus programas de gestão ambiental. É o caso da Universidade de Granada que está implantando em todos os seus centros e instalações, um SGA, aplicando as diretrizes da norma ISO 14.001, assim como um plano de minimização de resíduos com o objetivo de reduzir

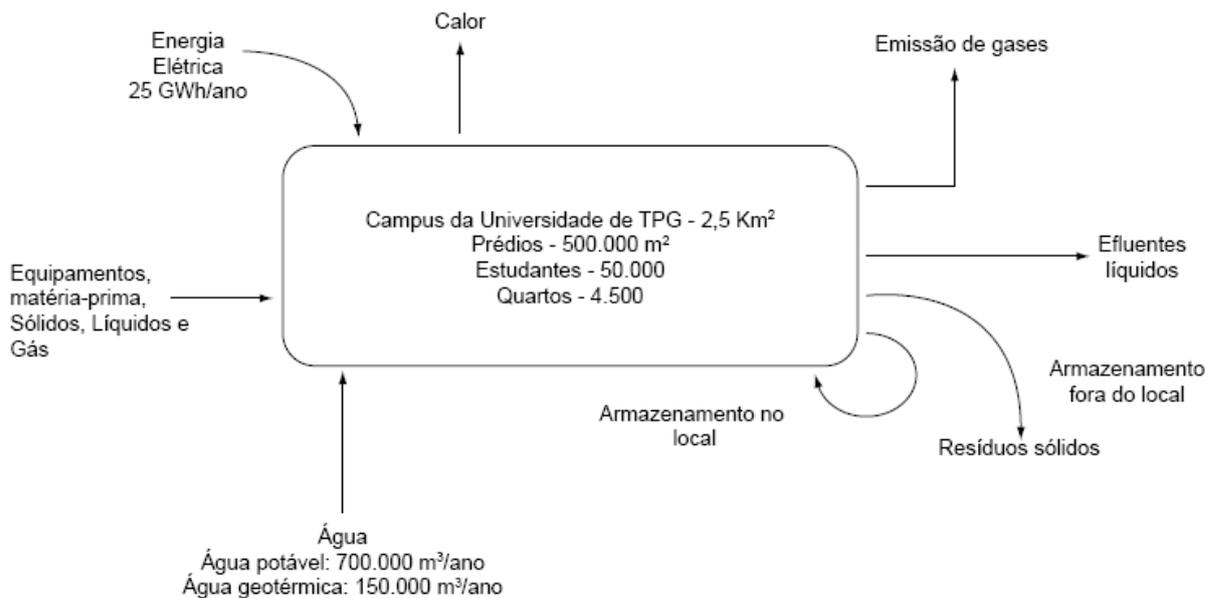
os impactos provocados ao meio ambiente, pelos laboratórios, salas de aula e setores administrativos.

Ainda na Europa, é destacada a contribuição de Bonnet et al. (2002), o qual relata em seu artigo, uma pesquisa efetuada numa universidade localizada na região de *Bordeaux* – França. Foram identificados os consumos de energia e água, dos serviços disponíveis na instituição. Com relação ao consumo *per capita* de água, foi constatado que é o mais elevado se comparado ao consumo médio das grandes cidades. O fato se agrava em virtude de parte da água consumida no campus ser proveniente de aquíferos. Quanto ao consumo de energia, os parâmetros permaneceram semelhantes ao consumo dos habitantes das cidades, o que evidencia a necessidade de controle também desse item.

Esses dados motivaram a Universidade de Bordeaux a ingressar no programa Ecocampus, pois passaram a considerar o melhor gerenciamento dos parâmetros físicos e ambientais como um dos elementos necessários para uma política ambiental proeminente em sua universidade. A partir desse momento, um número maior de exames de fluxos físicos foi feito, por exemplo: o fluxo do desperdício de produtos químicos e das águas residuais. Não obstante, o método que foi apresentado no artigo de Bonnet et al (2002), é, na realidade, uma ferramenta, e deve ser compreendido como um elemento simples de um sistema de gestão ambiental.

Para Bonnet et al. (2002), a gestão ambiental em universidades deve: incluir análises responsáveis e detalhadas de cada fluxo num campus devendo ser baseada em unidades físicas, porém, permitindo também que sejam consideradas as questões econômicas; incluir a avaliação de indicadores consistentes; envolver o estudo detalhado destes indicadores a fim de compreender e estimar o potencial de melhoria do sistema; servir de melhoria contínua dos parâmetros ambientais do sistema, de acordo com o comprometimento ambiental exemplar que as instituições precisam demonstrar.

Na Figura 7 tem-se a representação do sistema de controle das entradas e das saídas da Universidade de *Bordeaux*, destacando a relação entre o que é consumido, a área do campus, o número de pessoas envolvidas e os resíduos gerados.



Fonte: Adaptado de Bonnet et al (2002) p.4

Figura 7 – Fluxos de energia e água do campus de *Bordeaux*.

Como conclusão da experiência da Universidade de *Bordeaux*, a política de desenvolvimento sustentável disponível para universidades pôde servir para avaliar, pelo menos, a medida de seus impactos, permitindo a definição de práticas que os minimizem. Além disso, o incentivo a essas práticas pode vir da diminuição dos custos, representando retorno financeiro para a instituição.

2.7.2.2 – Postura e práticas de sustentabilidade das IES na América Anglo-Saxônica

Além das IES mencionadas anteriormente, pode-se relacionar em forma de síntese, resultados do trabalho de pesquisa de SGA realizado em IES por Careto e Vendeirinho (2003), que destacaram os seguintes casos notáveis de IES localizadas na América Anglo-Saxônica:

- *Vermont University* (EUA), que desenvolveu um sistema chamado “pegada ecológica” e produção de combustível alternativo (biodiesel) para a sua frota de transportes. Um exemplo semelhante ocorre na Universidade de Burlington (EUA), que utiliza este sistema como ferramenta pedagógica de comunicação e informação sobre desempenho ambiental;

- *Michigan University* (EUA), com um programa de construção sustentável, uma política de aquisição integrando critérios ambientais, gestão de resíduos, energia, e recursos hídricos, espaços verdes, transportes e relatório às partes interessadas, aproximando-se de sistemas de excelência ambiental;
- *University of South Carolina* (EUA), a propósito da gestão de resíduos gerados pelos estudantes no fim de cada ano letivo, iniciou um programa ambiental para outras vertentes, sendo a co-fundadora de uma plataforma de meia centena de universidades e outros estabelecimentos de ensino baseadas num compromisso de melhoria do desempenho ambiental e da partilha de conhecimentos e experiências nessa área;
- *University of Missouri-Rolla* (EUA), com certificação segundo as normas ISO 14.001;
- *Emory University* (EUA), onde a sua experiência tem demonstrado que a construção de um edifício ecológico não é mais cara que a de um edifício de construção convencional. De fato, quando são ponderados os custos integrando a Análise do Ciclo de Vida, para o mesmo período de exploração, os edifícios ecológicos são menos dispendiosos que os edifícios convencionais. A documentação e a ilustração das economias conseguidas com essas análises de ciclo de vida foram cruciais para conseguir o apoio da direção aos projetos de construção sustentável. Complementarmente às economias de energia, existem evidências que a construção ecológica aumenta a produtividade, reduz a taxa de incidência de doenças, aumenta o ritmo a que os estudantes aprendem e aumenta o moral dos funcionários;
- *Carnegie Mellon University* (EUA) também utiliza projetos de construção sustentável;
- *Louisville Universidade* (EUA), com um esforço consistente na assessoria e na formação em gestão ambiental através do *Kentucky Pollution Prevention Center* (KPPC), com a disponibilização de documentos, de ferramentas, de *e-learning* e de cursos à distância pela Internet para IES sobre todas as etapas de implementação de um SGA;
- *Middlebury College* (EUA), com um programa completo em todas as áreas de gestão ambiental como a assessoria (“*Task-force*” para o apoio à gestão; guia para os investimentos; programa “*Pathways to a Green Campus Report*”), os transportes (Programa de veículos alternativos – *leasing* e empréstimo de veículos elétricos, incluindo autocarros, para efeitos de demonstração e para uso em carreiras escolares; produção de biodiesel a partir de óleos vegetais, incluindo óleos alimentares usados como combustível alternativo da frota de transportes do estabelecimento; realocação de todos os parques de estacionamento para a

periferia do campus); a paisagem e a conservação (medidas de mapeamento de áreas protegidas, desenvolvimento de oportunidades educativas e elaboração de um plano de ordenamento e gestão do território), energia e água (controle a nível energético, concepção de sistemas em larga escala para melhorar a sustentabilidade), utilizou-se de uma quantidade mínima de herbicida e de pesticida em jardins; utilização de papel (papel reciclável; cópias frente e verso), política (aumento da componente ambiental nas orientações da faculdade), gestão de resíduos (grupo de trabalho de resíduos; focar as atenções na redução e na reutilização; manutenção das taxas de reciclagem e de compostagem).

- A *British University* no Canadá, que implementou uma política de desenvolvimento sustentável com a criação do gabinete de sustentabilidade (responsável por um Programa para a gestão sustentável da energia, edifícios verdes - *Green buildings*) e a criação de um gabinete de gestão de resíduos.

A *Harvard University*, em *Massachussets* e a *University of Michigan* (EUA), são outras IES que envolveram, respectivamente, os impactos ambientais na política da instituição e o desenvolvimento de campanhas de sensibilização ambiental dirigidas para toda a comunidade acadêmica, e a criação da campanha de gestão no consumo da água e na reciclagem (DELGADO; VÉLEZ, 2005).

2.7.2.3 – Postura e práticas de sustentabilidade das IES na América Latina

Na América Latina um dos destaques do Programa Universitário de Meio Ambiente (PUMA), é o da Universidade Nacional Autônoma do México, cuja missão é apoiar e promover, coordenar e impulsionar atividades orientadas a investigar e a difundir uma cultura em torno da área ambiental (DELGADO; VÉLEZ, 2005).

Na Colômbia, a *Pontífica Universidad Javeriana*, estabeleceu uma política ambiental coerente com a sua missão. Essa política tem como propósito consolidar o sistema ambiental da instituição e conseqüentemente a implantação de um SGA (PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, 2003).

A *Universidad Externado de Colômbia* criou no ano de 2000 um programa de reciclagem para o uso responsável dos resíduos sólidos. A *Universidad Nacional de Colômbia* realizou um projeto de investigação sobre as questões sócio-ambientais e mapas do campus universitário com vistas a identificar os principais impactos ambientais. A *Universidad Del Valle*

produziu um diagnóstico ambiental do seu campus e muitas iniciativas se desenvolveram, inclusive, a criação de disciplinas para a formação ambiental, porém a maioria de caráter eletivo (DELGADO; VÉLEZ, 2005).

Halac e Marchisio (2006) apresentam o caso da cidade universitária da Universidade Nacional de Córdoba na Argentina que, a partir da elaboração de conceitos e instrumentos de análises, de valoração e resolução dos problemas ambientais detectados, foi desenvolvida uma linha de trabalho iniciada pela equipe de investigação do Instituto do Ambiente Humano da Faculdade de Arquitetura, Urbanismo e Desenho. Os objetivos principais do trabalho foram enfocados nas estratégias de melhoramento da qualidade de vida a partir do enfoque da sustentabilidade. Nesse processo foram abordadas quatro questões:

- A caracterização do conceito de qualidade sustentável, como referência para a valoração e a formulação de processos e produtos resultantes das práticas projetuais nos diferentes níveis de complexidade: arquitetura, setor urbano e cidade.
- O reconhecimento de uma área urbana significativa da cidade de Córdoba: o campus da cidade universitária da Universidade Nacional de Córdoba, como campo de análise, verificação e resolução de práticas projetuais sustentáveis.
- A utilização de indicadores de qualidade sustentável, como modelo para avaliar a situação atual do campus assim como, seu potencial de sustentabilidade, com a finalidade de definir estratégias de intervenção a curto e médio prazo.
- A sistematização das questões anteriores através de uma metodologia que inclua critérios de valoração e indicadores da situação atual, o reconhecimento de potencialidades de sustentabilidade e a formulação de estratégias de intervenção e resolução dos problemas ambientais detectados no campus.

Pode-se destacar ainda, o caso da *Universidad Politécnico Gran Colombiano*, que desde 2000 vem trabalhando na dimensão do conceito de desenvolvimento sustentável, tomando como base a missão da própria instituição, em que expressa o interesse sobre o tema ao anunciar uma educação integral e integradora baseada na geração do desenvolvimento sustentável. Para isso, foi criada uma equipe multidisciplinar que realizou um projeto institucional de desenvolvimento e começou os trabalhos de implantação do SGA e a busca da ecoeficiência. Esse processo foi fundamentado pelas normas ISO 14.000, sendo feito um diagnóstico ambiental

onde foram identificados todos os aspectos ambientais do campus. Como conclusão, ficou evidenciada, a necessidade de um gerenciamento na geração de resíduos e no consumo de água e energia (DELGADO; VÉLEZ, 2005).

No Brasil, os trabalhos envolvendo as IES na implantação de SGAs são relativamente recentes e se traduzem na maioria dos casos em iniciativas isoladas. O exemplo brasileiro mais importante de universidade que implementou um Sistema de Gestão Ambiental é a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) localizada no município de São Leopoldo no estado do Rio Grande do Sul. Através do projeto Verde Campus, a UNISINOS foi a primeira universidade da América Latina a ser certificada segundo a ISO 14.001. O projeto visa à preservação, à melhoria e à recuperação da qualidade ambiental, assegurando as condições de desenvolvimento sócio-econômico, segurança do trabalho, proteção da vida e qualidade ambiental. Um dos resultados mais relevantes alcançados foi a criação do curso de Gestão Ambiental no ano de 2005. Com isso, a UNISINOS possibilitou a criação de laboratórios para estudos ambientais, pesquisas básicas e aplicadas, e ainda ferramentas de geoprocessamento e demais recursos técnicos e humanos necessários para a formação de seus alunos (VERDE CAMPUS, 1997).

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) é um exemplo de tentativa da implementação de um SGA. Foi criada uma coordenadoria de Gestão Ambiental, ligada diretamente ao gabinete da reitoria, e ainda foi estabelecida uma política de gestão ambiental responsável. Por meio desta, privilegiou-se utilizar o ensino como uma busca contínua para melhorar a relação homem e meio ambiente, trazendo a comunidade como parceira dessa proposta e visando uma melhor qualidade de vida através da geração do conhecimento (RIBEIRO et al. 2005).

Na prática, alguns programas propostos já estão em andamento. No sistema de coleta dos resíduos químicos da UFSC, por exemplo, uma empresa terceirizada é a responsável pela coleta e destinação final adequada destes resíduos. Ainda foi desenvolvido, através de parceria com órgãos públicos estaduais, ONGs e associações, o Projeto Sala Verde. Esta atividade consiste em criar um espaço na instituição dedicado ao delineamento e desenvolvimento de atividades de caráter educacional, tendo como uma das principais ferramentas a divulgação e a difusão de publicações sobre Meio Ambiente (RIBEIRO et al. 2005).

Ainda no estado de Santa Catarina destacam-se as iniciativas da Universidade Regional de Blumenau (FURB). Segundo sua política ambiental, a FURB é uma instituição comprometida

com a proteção ambiental e com a economia dos recursos naturais, visando uma melhoria na qualidade de vida atual e futura. A Instituição efetivou a sua postura ambientalmente consciente, criando o Comitê de Implantação do SGA - Sistema de Gestão Ambiental - em março de 1998, constituído por representantes de toda a comunidade universitária, objetivando identificar com clareza os seus problemas ambientais, a fim de estabelecer um plano de melhoria contínua na atenuação ou eliminação desses problemas. Este Comitê, seguindo as normas da ISO 14.001, elaborou a Política Ambiental da FURB e deu início ao Planejamento Ambiental, culminando com a criação do Sistema de Gestão Ambiental da Universidade em 1999. O Sistema de Gestão Ambiental da FURB é uma estrutura organizacional e de responsabilidades destinada a implementar a política ambiental e os objetivos de gestão ambiental da FURB e é composto pela Coordenadoria do Meio Ambiente, Responsáveis e Agentes Ambientais (BUTZKE; PEREIRA; NOEBAUER, 2002).

Conforme Ribeiro et al. (2005), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) também vem se empenhando em implementar um SGA. Inicialmente foi realizado um diagnóstico sobre os resíduos gerados e suas diferentes destinações nas unidades da universidade. Através desta iniciativa, foi possível obter informações muito úteis acerca dos resíduos gerados pela UFRGS. Analisando o diagnóstico, realizado a partir dos dados obtidos na UFRGS, foi constatada a existência de algumas iniciativas pontuais objetivando melhoras nos aspectos ambientais da universidade. Na Escola de Engenharia, um grupo formado por estudantes do curso de Engenharia de Materiais planejou um sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos. Com o apoio da unidade, este grupo implementou o sistema em 2004. Embora o projeto tenha atingido seus objetivos nos primeiros meses de implementação, o afastamento gradual dos estudantes que o iniciaram, associado à falta de envolvimento da alta administração, foram fatores que causaram a desestruturação do projeto. A Escola de Administração é outra unidade da UFRGS que também vem desenvolvendo atividades relacionadas à Gestão Ambiental. A partir da iniciativa de um grupo de alunos e orientados por um professor, também foi proposta a implementação de um Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos nesta unidade. O grupo realizou o levantamento dos resíduos gerados e, atualmente, ações possíveis para a diminuição do consumo de energia e água estão em planejamento.

Conforme a iniciativa das unidades apresentadas acima, nota-se a predominância de projetos abordando o gerenciamento de resíduos. Esse gerenciamento é uma importante etapa no futuro desenvolvimento do Sistema de Gestão Ambiental. Entretanto, informa Ribeiro et al.

(2005), ao proceder à análise dessas iniciativas na UFRGS, foi verificada a existência de barreiras em uma possível implementação do SGA, entre elas: a falta de informação da sociedade sobre práticas sustentáveis; a não valorização do meio ambiente por diversos colaboradores da organização; a não percepção da universidade como uma fonte potencial de poluição.

As universidades, anteriormente mencionadas, assim como, um número crescente de empresas que desenvolvem um SGA em sua organização, devem ter em sua concepção para a busca da certificação, segundo a norma ISO 14.001, algumas etapas. Estas etapas somente podem ser concebidas conforme um programa que oriente a melhoria do desempenho ambiental da organização, prevendo os seguintes passos: política ambiental, planejamento, implementação e operacionalização, verificação e ação corretiva e, uma revisão permanente, os quais são discutidos na metodologia do trabalho.

2.8 – Características gerais do Município de Horizontina – RS

Em virtude de a pesquisa ser realizada numa instituição localizada no município de Horizontina - RS optou-se por apresentar alguns dados sobre esse município como forma de proporcionar ao leitor uma visão geral sobre onde foi desenvolvido esse trabalho.

O município está localizado (Figura 8) a 27°62'58" de latitude sul e 54°30'77" de longitude oeste, Horizontina integra a Região Fisiográfica do Alto Uruguai e faz parte da Microrregião do Grande Santa Rosa, ou conforme a regionalização dos COREDES, pertence à Região Fronteira Noroeste (TAUCHEN, 2003).

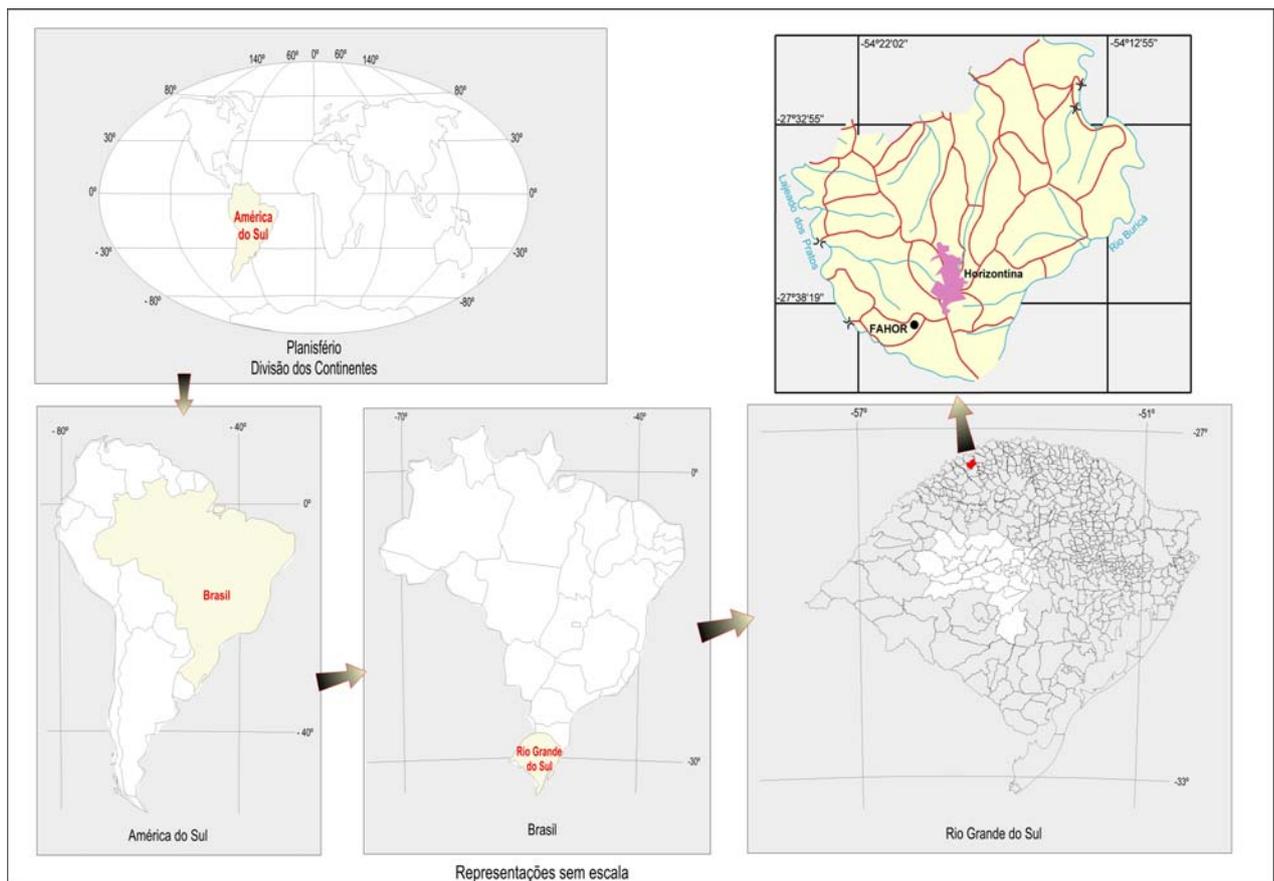


Figura 8: Localização do município de Horizontina

A região onde se localiza o Município é formada por solos típicos de origem de rochas vulcânicas mesozóicas da Bacia do Paraná. Conforme dados obtidos através da carta topográfica, a altitude média corresponde a 343 m acima do nível do mar (TAUCHEN, 2003).

Com relação ao clima, o Município encontra-se situado na chamada Zona Subtropical Norte. A temperatura média na época mais quente corresponde a 25°C e a época mais fria está compreendida entre 0°C e 19°C. A precipitação no verão é freqüente, mas de curta duração e no inverno é prolongada. Pode ocorrer precipitação de granizo assim como formação de geada. Os ventos predominantes são do quadrante sudoeste para nordeste (AYOADE, 2002).

Conforme Rambo (2000), a vegetação local coincide com a área de abrangência das vegetações florestais das regiões fitoecológicas denominada floresta estacional semidecidual ou (floresta tropical caducifólia) e floresta umbrófila mista (ou floresta com araucária).

Os limites do Município estão assim constituídos. Ao norte: o Município de Doutor Maurício Cardoso; ao sul o Município de Três de Maio e Tucunduva; ao leste com o Município de Crissiumal e a oeste o Município de Tucunduva.

2.8.1 – Síntese histórica da formação do Município de Horizontina

A partir da transformação da colônia Santa Rosa no município de Santa Rosa, foram também, fundadas outras colônias, que por sua vez se emanciparam tornando-se municípios.

A medição de terras devolutas de microrregião, em poder do Estado, foi entregue aos cuidados da firma Danhe Conceição e Cia., sediada no povoado de 14 de julho, hoje Santa Rosa. No contexto da colonização de Santa Rosa, esta firma iniciou o loteamento de Belo Horizonte no dia 18 de setembro de 1927. Era responsável primeiro por esta medição o Engenheiro Frederico Jorge Logemann. Tão logo promovida a entrada dos primeiros colonos aí se fixaram primordialmente pessoas de origem germânica. (SCHALLEMBERGER E HARTMANN, 1981)

A partir do recebimento de terras nesta região, a título de indenização ao engenheiro Frederico Jorge Logemann, por serviços prestados ao Estado do Rio Grande do Sul, surgiu o povoado de Belo Horizonte, em terras que haviam pertencido ao território das Missões, que mais tarde daria origem ao município de Horizontina.

O povoamento da Colônia Belo Horizonte se deu principalmente por colonos descendentes de alemães, italianos e poloneses. Como colonizador o engenheiro Frederico Jorge Logemann distribuiu folhetos de propaganda da nova colônia nas antigas colônias alemãs e italianas.

A possibilidade de emancipação do município de Horizontina se abriu com a promulgação da Lei nº 2.116, de 24 de setembro de 1953. Finalmente, tinha chegado o auspicioso momento de dar início à campanha que concretizaria o sonho acalentado desde 1949.

Em 14 de dezembro de 1954 a Assembléia Legislativa aprovou a redação definitiva do projeto de Lei nº 409/54 - como foi numerado o processo de emancipação de Horizontina sendo o mesmo encaminhado à sanção do governador. Com mais sete emancipações, o Governador Ernesto Dornelles, sancionou, a 18 de dezembro de 1954, a lei nº 2.556 que criou o município de Horizontina e sua efetiva instalação ocorreu no dia 28 de fevereiro de 1955.

2.8.2 – Caracterização Sócio-Econômica do Município de Horizontina

O modelo de colonização desenvolvido foi baseado na pequena propriedade e deixou marcas profundas na estrutura fundiária de Horizontina.

As primeiras experiências agrícolas em Horizontina estavam fortemente condicionadas pela natureza e pela tecnologia disponível.

As técnicas de produção e os instrumentos utilizados eram rudimentares. O colono se valia dos conhecimentos repassados por seus pais e procurava adaptá-los a nova realidade, com os instrumentos que tinham à disposição. A derrubada da mata era feita de forma gradativa, conforme aumentasse a necessidade da família em função do aumento do número de filhos, conforme houvesse possibilidade de comercialização do excedente ou ainda para sempre ter terra nova para plantar, pois, após anos de cultivo ininterrupto o solo reduzia a produtividade. O ataque das pragas, principalmente das formigas e dos animais silvestres, representava uma ameaça constante às plantações. A colheita era feita manualmente e o produto armazenado era para o consumo, o trato dos animais e a venda aos comerciantes. (ROTTA, 1999)

Os colonos, nos primeiros anos, cultivavam principalmente para a subsistência. Aos poucos, o colono passou a intensificar sua integração no mercado que se expandia com a melhoria de infra-estrutura de transportes propiciada pelas companhias de colonização e pelo governo.

A imigração, iniciada em 1927 promoveu severas transformações na paisagem natural, através do desmatamento da floresta e implantação de culturas cíclicas como trigo, milho, feijão, soja, além de frutíferas e pequenas áreas de pastagem. A falta de manejo adequado do solo fez com que a erosão provocasse uma gradual degradação dos terrenos ocupados e conseqüente diminuição dos rendimentos agrícolas, obrigando os colonos a desbravar novos trechos de floresta, os quais eram abandonados após cultivos sucessivos, levando a novos desmatamentos. O interesse comercial madeireiro, surgido mais tarde, levou à supressão da floresta quase que por completo.

Na década de 1930 até a década de 1960, o suíno foi o principal produto comercial da agricultura regional. O principal produto cultivado na região de Horizontina continuava sendo o milho, que em sua maior parte destinava-se à engorda de suínos. Nessa época a soja já começava a aparecer como uma cultura promissora. A soja, inicialmente, também foi utilizada para alimentação de suínos e era cultivada em associação com o milho, na mesma lavoura.

A riqueza florestal da região e o mercado de construção de casas e instalações para os colonos, comerciantes e membros de outras profissões que aos poucos se estabeleciam fez surgir

a indústria madeireira local. A madeira possibilitou o surgimento de muitas serrarias próximas aos povoados, sedes e núcleos coloniais.

A criação de agroindústrias coloniais, ou indústria doméstica decorreu da necessidade de atender uma demanda existente e não suprida em função do isolamento imposto pelas dificuldades de transporte. Muitos colonos mantiveram paralelamente ao seu trabalho na lavoura alguma indústria doméstica para suprir a demanda local. (ROTTA, 1999).

São exemplos, muitas ferrarias, selarias, serrarias, moinhos de milho e trigo, carpintarias, olarias. O trabalho era realizado com a mão-de-obra familiar, com contratação eventual de parentes próximos ou algum auxiliar ocasional assalariado. A tecnologia utilizada pelos colonos foi gradativamente melhorando. Essa tecnologia dependia da criatividade dos ferreiros, artesãos, que de simples oficinas forjavam o ferro em instrumentos úteis para a agricultura. A própria SLC – indústria de máquinas agrícolas - comprada pela John Deere uma multinacional com sede nos Estados Unidos, que produz máquinas agrícolas (colheitadeiras, tratores e plantadeiras) teve sua origem numa dessas simples ferrarias.

A instalação da via férrea trouxe a concorrência das fábricas da Depressão Central e das empresas dos centros produtores do Estado, tais como Porto Alegre, Pelotas e Rio Grande. Com essa concorrência as indústrias que se formaram na região a partir das décadas de 1950 e 1960 já incorporaram uma nova concepção, tendo muito pouco em comum com as antigas agroindústrias coloniais, e eram voltadas não apenas para um mercado local e restrito, mas estavam cientes de enfrentar uma concorrência nacional e até internacional.

Enfim, uma nova fase de modernização na agricultura regional, com base na tecnologia superior. Em Horizontina e em toda a região Noroeste, a nova fase de modernização desenvolveu-se através do cultivo de trigo e da soja.

Os jornais de 1962 anunciavam o futuro da soja e os sinais da decadência relativa da suinocultura. Em setembro daquele ano, o correspondente de Horizontina, do Correio Serrano, Ottomat Garbrecht escrevia, como manchete a queixa dos agricultores, que com o preço do suíno é prejuízo criar porco, colonos sacrificam suas criações, emigram para outros estados ou vão para as cidades. (FONTE: JORNAL CORREIO SERRANO, 1962).

A conseqüência imediata da mecanização da lavoura e do uso de fertilizantes foi o aumento do cultivo de soja e trigo. Essas culturas recebiam incentivos oficiais, expressos na

política de preços e de financiamentos da lavoura e também para a aquisição de máquinas agrícolas através do Banco do Brasil.

É impossível negar que a modernização deu novo impulso à agricultura, oportunizou o crescimento industrial metal-mecânica, da indústria de alimentos e do comércio que concentravam grande parte da riqueza gerada na região, porém ela não deixou de estar inserida no processo de modernização conservadora que ocorria em nível de Brasil. Processo que previa a modernização da atividade agrícola sem mexer na estrutura de posse de terra. (ROTTA, 1999).

Com o aumento da produção de soja foi introduzido, no mundo rural, o espírito industrial capitalista. Houve desenvolvimento do capitalismo na agricultura com conseqüência à oferta de mão-de-obra no setor agrícola, provocando intenso êxodo rural. Tal situação verifica-se em Horizontina e em todo Alto Uruguai, nos anos 1970, onde uma parcela de pequenos produtores transforma-se em empresas familiares altamente mecanizadas. Essa transformação encontra-se ainda em evolução sendo um dos motivos das crises da agricultura regional.

A modernização da agricultura criou condições para a implantação de indústria de bens de capital, de máquinas, de implementos agrícolas. O mesmo processo impôs uma nova infraestrutura de armazenamento, transporte, comunicação e uma reestruturação dos serviços, especialmente os de assistência técnica, comércio e financiamento, em que se disseminou o trabalho assalariado. Os municípios de Santa Rosa, Santo Cristo, Três de Maio e Horizontina passaram a representar pólos microrregionais de concentração de indústrias e serviços que dão suporte a essa nova realidade. (ROTTA, 1999).

Atualmente, o setor industrial é a principal fonte econômica do município, e desenvolve-se em amplas frentes e não fica ofuscado pelo brilhantismo da indústria de colheitadeiras e tratores. Mais de uma dezena de pequenas e médias indústrias consolida o parque industrial do município.

Mas, é em torno da grande indústria John Deere que gira boa parte da estrutura municipal e que é responsável pela geração de 1.700 empregos diretos, beneficiando a população urbana e rural, colocando o município entre as maiores rendas *per capita* e a uma das melhores em qualidade de vida do interior do estado.

2.8.3 – Situação Urbana do Município de Horizontina

A área do Município, quando foi criado era de 672Km², reduzindo-se, posteriormente, com a criação do Município de Tucunduva, ao qual cedeu o Distrito de Pratos. Além disso, reduziu-se mais com a criação do Município de Dr. Maurício Cardoso, cedendo ao mesmo os Distritos de Dr. Maurício Cardoso, Pitanga e Pranchada, restando uma área de 224Km² (PREFEITURA MUNICIPAL DE HORIZONTINA, 2005).

O loteamento do perímetro, onde assenta a cidade de Horizontina, teve seu marco primordial implantado no dia 18 de setembro de 1927, pelo engenheiro alemão Frederico Jorge Logemann. Uma das primeiras casas de alvenaria construída pela Firma Dahne Conceição & Cia serviu como escritório da colonização (Figura 9).



Figura 9 – Uma das primeiras casas construída na cidade de Horizontina – RS

A área urbana do Município teve um crescimento lento durante boa parte de sua história, porém a partir da década de 1990 começou um incremento substancial no número de residências no perímetro urbano. Esse crescimento se deve basicamente ao aumento da produção industrial promovendo a oferta de empregos e atração do contingente populacional para a cidade (PREFEITURA MUNICIPAL DE HORIZONTINA, 2005).

Inúmeros prédios antigos foram derrubados e a cidade, que era eminentemente horizontal, passou a apresentar características de verticalização. Podemos perceber nas Figuras 10 e 11, as diferenças do antigo e do novo, retratadas pela mesma esquina.



Figura 10 – Parte central antiga de Horizontina



Figura 11 – Parte central nova de Horizontina

O crescimento urbano do Município (Figura 12) se deu em dois sentidos principais, um em direção ao distrito industrial (Figura 13) e o outro em direção ao município de Três de Maio. Neste último, o processo de urbanização praticamente provocou a integração da área rural (agora urbanizada pelo novo plano diretor) de Esquina Eldorado com a área principal da cidade. Esse processo tende a se acentuar em virtude de dois novos projetos; a instalação do Parque de Eventos e a construção do campus da FAHOR– Faculdade Horizontina (Figura 14), que acabou elevando os preços dos terrenos localizados naquela região.



Figura 12 - Vista aérea de Horizontina – 2005



Figura 13 - Vista aérea do Distrito Industrial – 2005



Figura 14 - Vista aérea do Parque Municipal de Eventos e da FAHOR– 2005

Segundo o IBGE (2000), a população estimada em 2004 ficaria em torno de 18.000 habitantes, sendo que os residentes na área urbana totalizariam aproximadamente 14.000 habitantes, com registro de 5.508 domicílios urbanos particulares permanentes.

Com relação à arrecadação, cujos dados foram fornecidos pela Secretaria da Fazenda do município (Tabela 1), Horizontina experimentou um crescimento considerável nos últimos anos.

Isto se deve ao aumento da produção industrial fomentado pelas indústrias do setor metal-mecânico.

Tabela 1: Arrecadação do município de Horizontina.

Ano	1995	2000	2004
Arrecadação em R\$	4.696.617,44	11.310.788,42	20.806.932,42

Concomitante à elevação da arrecadação tivemos um aumento considerável do número de unidades habitacionais (Tabela 2).

Tabela 2: Número de unidades habitacionais de Horizontina

Ano	2001	2002	2003	2004
Unidades Habitacionais	5.259	6469	6594	6.682

A evolução urbana e econômica do Município se deve principalmente a construção em 1989, da Fábrica II da John Deere no Distrito Industrial da cidade, o que ocasionou a atração de outras pequenas empresas para esta área, influenciando na estrutura urbana do Município. Além disso, novos loteamentos surgiram próximo ao Distrito Industrial, o que ocasionou a ampliação da área urbana determinada pelo plano diretor, que em 1994 era de 6,6 km² e em 2005 é de 7,8 km², além da ocupação mais densa do espaço.

Diante disso percebemos que o Município de Horizontina, a exemplo de outros municípios brasileiros, teve o processo de urbanização atrelado ao desenvolvimento do setor secundário da economia, este por sua vez acaba provocando o aquecimento de outros setores econômicos promovendo a oferta de empregos, o que resulta na necessidade de profissionais, cada vez mais qualificados, o que inspirou e contribuiu para que a comunidade horizontinense desejasse implantar uma Faculdade no município.

3 METODOLOGIA

3.1 – Estratégia de pesquisa

No sentido do desenvolvimento clássico da pesquisa, é utilizado o método da pesquisa-ação que consiste no engajamento do pesquisador com o projeto, procurando soluções práticas para os problemas reais advindos no decorrer do projeto de pesquisa.

Para Thiollent (1998), pesquisa-ação é a pesquisa concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo. Os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Nesse sentido, a abordagem metodológica utilizada para a resolução das questões fundamentais deste projeto está organizada de acordo com os fundamentos da pesquisa-ação. Neste tipo de pesquisa, o pesquisador desempenha um papel dialético, procurando articular constantemente a implicação e o distanciamento, a afetividade e a racionalidade, o simbólico e o imaginário, a mediação e o desafio, a auto-formação e a heteroformação, a ciência e a arte (BARBIER, 1997).

Segundo Thiollent (1998), um dos principais objetivos da pesquisa-ação consiste em proporcionar aos pesquisadores e grupos de participantes os meios de se tornarem capazes de solucionar os problemas da situação em que vivem, com maior eficiência, em particular sob a forma de diretrizes de ação transformadora. Segundo o mesmo autor, refere-se a facilitar a busca de soluções para os problemas reais em que os procedimentos convencionais têm pouco contribuído. Embora privilegie o lado empírico, esta abordagem não deixa de colocar as

questões relativas ao referencial teórico, pois sem essas a pesquisa empírica, de pesquisa –ação não faria sentido.

Thiollent (1998) apresenta resumidamente algumas características da pesquisa-ação, descritas a seguir:

- a) Existe ampla e explícita interação entre pesquisadores e as pessoas envolvidas na situação investigada;
- b) A partir da interação, são estabelecidas prioridades em relação aos problemas a serem pesquisados e são definidas soluções sob a forma de ação concreta;
- c) O objetivo da investigação não é formado pelas pessoas, mas decorrente da situação social e dos problemas de diferentes naturezas encontradas nessa situação;
- d) O objetivo da pesquisa-ação é resolver ou esclarecer os problemas da situação observada;
- e) Existe um acompanhamento das decisões, das ações e de toda atividade institucional dos atores da situação;
- f) Não se limita a uma forma de ação (risco de ativismo): a intenção é aumentar o conhecimento dos pesquisadores e o conhecimento ou o nível de consciência das pessoas e grupos considerados.

A generalização extraída da pesquisa-ação é para ser expressa através do desenho das ferramentas, técnicas, modelos e métodos, porém a base para o seu desenho deve estar claramente relacionada com a teoria. Este tipo de pesquisa pode aumentar o entendimento daqueles que estão diretamente envolvidos, devida à mudança e à aprendizagem gerada como resultado da pesquisa-ação (EDEN; HUXHAM, 1996).

Na pesquisa-ação tipicamente existem ciclos, que podem ser considerados como ciclos de aprendizagem. Normalmente a pesquisa-ação não pode ser planejada de forma rígida. É necessário que o pesquisador tenha flexibilidade e sensibilidade, sendo exigido um comportamento criativo para que o resultado da pesquisa seja efetivo (DICK, 1992).

Na pesquisa-ação, através da ligação da teoria com a prática, faz-se com que a pesquisa seja relevante, confiável e convincente tanto para os envolvidos bem como para o público

acadêmico. O processo de reflexão e coleta de dados deve ter foco nos aspectos que não podem ser capturados facilmente para outras abordagens, justificando assim o uso da pesquisa-ação em vez de outros métodos (EDEN; HUXHAM, 1996).

Em função do viés, seletividade e interpretação dos diferentes atores, um requisito da pesquisa-ação é entender o papel do contexto e as suas diferentes interpretações (EDEN; HUXHAM, 1996).

Partindo das idéias expostas pelos autores citados anteriormente, o método da pesquisa-ação como estratégia de pesquisa se justifica pelas seguintes razões:

- * O autor desse trabalho é professor da IES focalizada nesse estudo;
- * O autor é coordenador do grupo responsável pela implantação do SGA, permitindo assim o seu pleno envolvimento e atuação no projeto;
- * O objetivo desse trabalho é promover mudanças e intervenções no sistema de gestão da instituição, envolvendo diretamente os professores e os funcionários;
- * O papel do pesquisador está direcionado para a tomada de decisões.

3.2 – A Faculdade Horizontina (FAHOR)

Quanto ao local, a pesquisa-ação é desenvolvida na Faculdade Horizontina – FAHOR, situada no município de Horizontina – RS conforme a Figura 15. Essa instituição tem cinco anos de existência e possui três cursos de graduação: Engenharia Mecânica, Engenharia de Produção e Economia com ênfase no agronegócio e tem sua abrangência na Região Fronteira Noroeste do estado do Rio Grande do Sul.

A FAHOR se enquadra na vocação social filantrópica, pois é sem fins lucrativos, além de seguir a vocação confessional e de estar inserida na Rede Sinodal de Educação, mantida pela Entidade Mantenedora Instituição Sinodal de Assistência, Educação e Cultura - ISAEC pertencente à IECLB – Igreja de Confissão Luterana no Brasil.

A faculdade foi credenciada e recebeu autorização de funcionamento do primeiro curso de graduação, curso este de Engenharia Mecânica, conforme Portaria Ministerial nº 1.605 de 24 de julho de 2001, publicada no Diário Oficial da União em 25 de julho de 2001 (FAHOR, 2003).

O Plano de Desenvolvimento Institucional da FAHOR foi elaborado a partir de um processo amplo de discussão, envolvendo direção, conselhos, professores, alunos e a comunidade local - representada por instituições governamentais e não governamentais. O processo de elaboração deste documento foi participativo, tendo por objetivo o desenvolvimento de um plano capaz de orientar as ações da FAHOR em consonância com as Diretrizes Nacionais da Educação, a Legislação Brasileira do Ensino Superior, a missão institucional e os anseios/necessidades da comunidade regional na qual esta inserida. Nesse contexto, ficou evidenciada a necessidade da Instituição investir na área ambiental, com vistas a cumprir os objetivos da sua missão, visão e perfil do egresso (FAHOR, 2003).



Figura 15: Mapa de Horizontina com indicação de localização do campus da FAHOR

A Figura 16 apresenta o prédio da faculdade localizado na área urbana central do município. Nesse prédio, estão em funcionamento os cursos de Engenharia de Produção e Economia, que posteriormente serão também transferidos para o novo campus.

Na Figura 17 se visualiza a parte frontal do primeiro prédio construído no campus da FAHOR. Inicialmente esse prédio abrigará as salas de aula das turmas da Engenharia Mecânica,

laboratórios e a coordenação do curso. Posteriormente, serão construídos outros prédios específicos para as salas de aula, passando esse prédio a abrigar somente os laboratórios.



Figura 16: Vista frontal do prédio central da FAHOR.



Figura 17: Vista frontal do prédio de laboratórios no campus da FAHOR

Atualmente estudam nesse prédio duzentos alunos do curso de engenharia mecânica, além de sessenta alunos do Sistema Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), totalizando 260 alunos.

Pode-se observar na Figura 18, uma planta geral do campus, cuja área é de 21 hectares, abrigará dez prédios de salas de aula, além de estacionamento, centro administrativo, biblioteca e, espaços de convivência para alunos e professores. A intenção da Faculdade é de construir um prédio de salas de aula a cada dois anos e concluir o projeto em vinte anos.



Fonte: Faculdade Horizontina, 2005.

Figura 18: Planta do campus da FAHOR a ser implantado

3.3 – Delineamento da pesquisa

O delineamento da pesquisa está organizado conforme Figura 19 e na seqüência os esclarecimentos sobre as sete etapas principais destacadas no fluxograma.

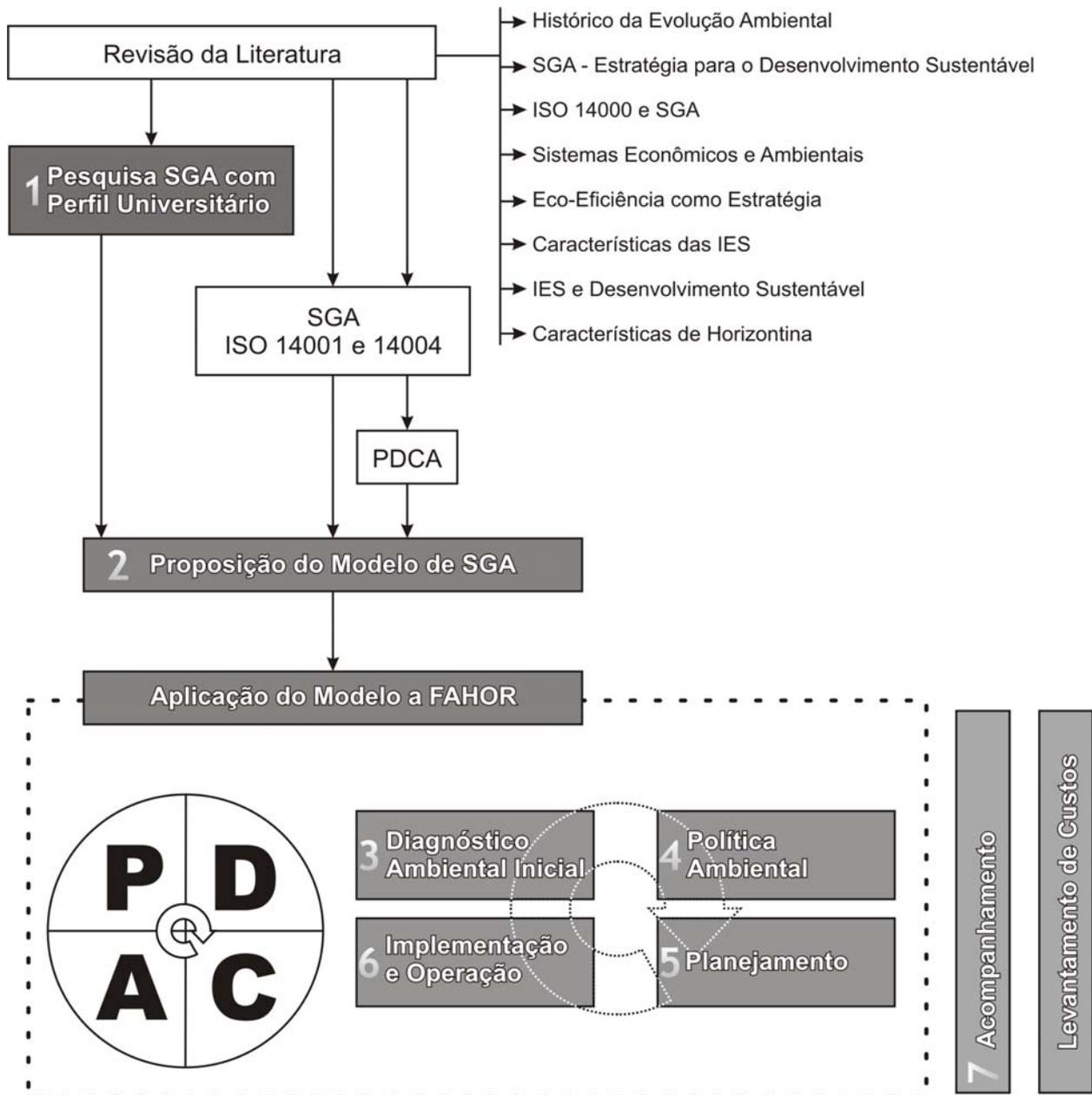


Figura 19: Fluxograma do delineamento da pesquisa

1 – Pesquisa de Sistemas de Gestão Ambiental com perfil Universitário

Na primeira fase de execução procedeu-se um *benchmarking* nacional e internacional das principais características dos Sistemas de Gestão Ambiental em estudo ou em

funcionamento nas diversas universidades, procurando similitudes e diferenças nas situações em que foram aplicados, em relação ao caso de interesse, bem como benefícios, oportunidades, desvantagens e barreiras à aplicação de SGA em IES.

2 – Proposição e aplicação do Modelo de SGA

Em seguida, avaliou-se, preliminarmente, a situação de interesse, ou seja, do campus da FAHOR dando destaque ao prédio de laboratórios, considerando essas instalações como área funcional dentro do campus, para determinar a aplicabilidade dos sistemas de requisitos e parâmetros estudados anteriormente, com vistas a desenvolver um modelo de fácil aplicação e entendimento por parte dos acadêmicos, professores e funcionários da instituição.

Essas informações foram utilizadas como critérios para a elaboração de um modelo de SGA a aplicar.

Quanto ao processo de implantação do SGA na FAHOR, foram utilizadas as normas para sistemas de gestão ambiental, NBR ISO 14.001 e NBR ISO 14.004 estruturado pela metodologia do PDCA.

3 – Diagnóstico Ambiental Inicial

Nesta fase, efetuou-se um levantamento dos principais aspectos e impactos ambientais no campus, incidindo sobre requisitos legais e regulamentares aplicáveis, identificação dos aspectos ambientais significativos. Para isso, foi contratada uma empresa que forneceu um biólogo e um geólogo que acompanharam o autor desse trabalho na produção do relatório do diagnóstico ambiental inicial. Nesse relatório foram abordadas questões como:

- Localização e acesso;
- Diagnóstico ambiental do meio físico;
- Diagnóstico ambiental do meio biótico;
- Identificação e avaliação dos impactos;
- Impactos no meio físico;
- Impactos no meio biótico;
- Impactos no meio antrópico;
- Plano de medidas mitigadoras e compensatórias.

Os resultados desse relatório serviram para o processo de licenciamento do campus junto à Fundação Estadual de Proteção ao Meio Ambiente (FEPAM) e como norteador das ações de implantação do SGA.

➤ Levantamento de aspectos e impactos ambientais

Nessa etapa, organizou-se a identificação dos aspectos e impactos ambientais e para isso, foram convidados o coordenador do curso de Engenharia Mecânica e três professores, sendo um deles, professor da unidade do Sistema Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). A opção pela inserção destas pessoas se deu em virtude de estarem diretamente vinculados aos laboratórios e conhecerem todo o processo. Estes receberam uma planilha de avaliação dos aspectos ambientais, para que anotassem as principais atividades, os aspectos e impactos ocasionados, espacialidade, severidade e frequência.

Para uma maior compreensão referente à avaliação do grau de significância, destacam-se três aspectos que exercem influência na avaliação dos aspectos e impactos ambientais: comercial, ambiental e social. Com base em Schenini et al. 2005, definiu-se que o grau de significância será considerado alto quando atingir dez pontos; médio quando atingir cinco pontos e baixo um ponto.

Ficou definido como área para as observações o primeiro prédio construído no campus, observando os laboratórios, salas de aula, salas administrativas, conforme as Figuras 1 e 2 do APÊNDICE A.

No sentido de orientar o preenchimento das planilhas de aspectos ambientais, foi apresentado aos funcionários e professores o Quadro 2 e a Tabela 3.

Escala Geográfica	Tipo de Problema Ambiental
Pontual	Ruído Mau cheiro
Local	Poluição do solo e água Poluição do ar
Regional/Global	Prejudicial a camada de Ozônio, acidificação, ar contaminado, metais pesados.

Fonte: Adaptado de Schenini et al, 2005

Quadro 2: Escala geográfica e o tipo de problema ambiental.

Tabela 3: Critérios técnicos utilizados na avaliação

Espacialidade		
Grau	Abrangência	Critério
1	Pontual	Risco de impacto restrito aos limites do campus
5	Local	Risco de impacto restrito aos limites do município
10	Regional/Global	Risco de impacto extrapolando os limites do município

Severidade		
Grau	Unidade	Critério
1	Menor	Impacto pode causar pouca contaminação ao meio ambiente, sendo passível de controle.
5	Grave	Impacto pode causar pouca contaminação ao meio ambiente, podendo ou não ser passível de controle.
10	Crítico	Impacto pode causar degradação muito grave ao meio ambiente, sendo muito difícil o seu controle.

Freqüência		
Grau	Ocorrência	Critério
1	Esporádica	Ocorre em intervalos maiores que 1 ano
5	Periódica	Ocorre em intervalos menores que 1 ano
10	Contínua	Ocorre continuamente. Diária ou até uma vez por semana

Fonte: Adaptado de Schenini et al, 2005 p.8

Além disso, foram repassadas orientações para o preenchimento das planilhas de avaliação de aspectos ambientais (Quadro 3), destacando-se as seguintes questões a serem consideradas na identificação dos aspectos e avaliação dos impactos ambientais:

- a) Quais são os aspectos ambientais das atividades, produtos ou serviços da faculdade?
- b) As atividades, produtos ou serviços geram algum impacto ambiental adverso?
- c) Quais são os aspectos ambientais significativos, considerando os impactos, probabilidade, severidade e freqüência?
- d) Os impactos ambientais significativos são locais, regionais ou globais?

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS					
SETOR: _____ (Nome do laboratório ou departamento)					
Atividades Produtos ou Serviços	Aspectos	Impactos	Significância		
			Espacialidade	Severidade	Freqüência

Quadro 3: Avaliação dos aspectos ambientais

Foram selecionados os departamentos que provocavam interações com o meio ambiente de forma mais significativa, ou seja, excluíram-se biblioteca, almoxarifado, cujo nível de impacto foi considerado inexpressivo pelo grupo responsável pela implantação do SGA.

Dessa forma os professores e funcionários responsáveis por cada setor, de forma coletiva, fizeram a visitação aos laboratórios e preencheram as planilhas de aspectos e impactos ambientais (Quadro 3) cuja seqüência de fotos e resultados aparece no APÊNDICE B.

Após esta avaliação, efetuou-se o cálculo da significância dos aspectos ambientais levantados, sendo que este cálculo foi realizado por meio da seguinte fórmula: $P=X/3$, onde, P é o valor de significância do aspecto ambiental e X é a soma do grau referente aos critérios de significância analisados.

A seguir, efetuou-se a classificação dos aspectos ambientais tendo por base o valor da significância, ou seja, levou-se em consideração a significância e o seu valor, obtidos anteriormente. A partir desse momento, foi definido que o impacto “Não significativo” (NS) o valor de significância é $P < 6$ e “Significativo” (S) o valor de significância é $P \geq 6$.

Para a elaboração da síntese dos aspectos e impactos foram utilizados dados de estudos e levantamentos sobre o primeiro prédio de laboratórios onde funciona em caráter temporário o curso de Engenharia Mecânica, com base em critérios de significância e/ou importância, espacialidade, severidade e a frequência.

4 – Política ambiental

Devido ao fato de não existir uma Política Ambiental declarada para a gestão do campus, foi necessário propor uma que servisse como orientação às etapas seguintes do estudo, com base em critérios de sustentabilidade e de responsabilidade social e ambiental que possam constar também de outros sistemas de requisitos estudados nas etapas anteriores.

Com base nessas informações, a elaboração da Política Ambiental da faculdade contou com a participação do autor desse trabalho, dos alunos da turma de Engenharia Mecânica (Turma EM51) e do diretor da instituição. Cada uma das partes apresentou uma sugestão de política, sendo posteriormente utilizadas na versão final, apresentada então ao diretor geral da instituição e o vice-diretor de graduação.

5 – Planejamento

Para a fase de planejamento, é necessária a formulação de um plano para cumprir a política ambiental, sendo recomendado pela ISO 14.004 (1996), que a política ambiental, os objetivos e metas de uma organização sejam baseados no conhecimento dos aspectos ambientais e dos impactos ambientais significativos.

Para esta etapa, a partir da Matriz de Aspectos Ambientais e de acordo com a proposta de Política Ambiental, foram definidos os objetivos e metas.

O grupo responsável pela implantação do SGA definiu através de uma reunião os objetivos e metas para o ano de 2006 e 2007. Ficou definido também que trimestralmente esses objetivos e metas serão reavaliados.

Além disso, foi feita a proposta das medidas de gestão ambiental a aplicar e a manter para cumprir esses objetivos e metas. Mais uma vez, foi dado ênfase às medidas de influência/envolvimento, de informação, de sensibilização, de comunicação, de formação, de participação.

6 – Implementação e operação

A proposta de SGA foi consubstanciada através de um Programa de Gestão Ambiental que estruturou as medidas, ações, procedimentos, responsabilidades e temporalidade para levar à prática uma parte do SGA. Nessa fase aparecem os procedimentos e metodologias para controle e gerenciamento dos aspectos ambientais do campus.

A implementação e operação, conforme o item 4.4 da NBR ISO 14001 (2004) deve ser definida a estrutura e responsabilidade das etapas, o treinamento, conscientização e competências, a comunicação, a documentação e o controle desses documentos, o controle operacional e a preparação e atendimento a emergências.

A implementação envolve ainda, as áreas gerenciáveis na escala ambiental, a adoção de tecnologias, treinamentos, ações ambientais, práticas de sustentabilidade, verificação e controle do processo.

Essa é a fase com o maior número de ações e responsabilidades, afinal é a implementação de todas as idéias discutidas até o momento. Para melhor compreensão ficaram definidas pelo grupo de implantação do SGA, as seguintes etapas:

- Consumo de energia

Nesse item inicialmente foi solicitado à tesouraria da instituição as contas dos últimos seis meses para verificação do consumo. Para controlar o consumo de energia elétrica foi desenvolvida a planilha que pode ser vista no Quadro 4. O objetivo dessa planilha é relacionar a área construída e o número de alunos com o consumo de energia elétrica.

Mês/Ano	Consumo (kWh)	Indicadores de consumo	
		Área Construída: kWh/m ²	Nº de alunos: kWh/aluno

Quadro 4: Acompanhamento do consumo de energia elétrica.

- Consumo de água

Para o controle sobre o consumo de água, também foi desenvolvida a planilha do Quadro 5 e também foi solicitada a conta dos últimos seis meses.

Mês/Ano	Consumo (m ³)	Indicadores de consumo	
		Área Construída: m ³ /m ²	Nº de alunos: m ³ /aluno

Quadro 5 – Acompanhamento do consumo de água

- Controle sobre resíduos

Com relação aos resíduos optou-se por implantar um sistema de coleta seletiva, desenvolvendo uma campanha com o envolvimento de quinze alunos do Colégio Frederico Jorge Logemann, sendo que dez são do Ensino Fundamental e cinco do Ensino Médio. Este colégio faz parte da instituição que deu origem à faculdade.

- Uso do solo

Para o controle sobre o uso do solo, optou-se por desenvolver um Plano Diretor para a FAHOR como forma de ordenar a ocupação da área. Para a elaboração desse plano, o autor desse trabalho pesquisou planos diretores de dois municípios. Com base nessas informações foi estruturado um escopo do Plano Diretor para a Faculdade. Posteriormente, o escopo foi entregue para uma arquiteta que trabalha na FAHOR e também faz parte do grupo responsável pela implantação do SGA. Esta por sua vez, deu as suas contribuições através dos desenhos e plantas ilustrativas. Além disso, foi necessário apoiar-se na NBR 9.050 de 2004. Após a conclusão e revisão final, o Plano Diretor foi apresentado à direção que o aprovou.

7 - Acompanhamento e Levantamento de Custos

Todos os procedimentos foram acompanhados pelo autor que teve acesso aos custos das etapas implantadas e que também são apresentados nos resultados do trabalho. O controle dos custos foi feito através de uma planilha, na qual são informados os valores e seu respectivo destino.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 – Modelo proposto

Os resultados apresentados neste capítulo retratam as etapas de definição do modelo de SGA aplicável ao caso das IES e sua respectiva implantação na Faculdade Horizontina (FAHOR), partindo do modelo proposto pelo autor.

Um modelo serve para se ter uma visão melhor do que é um sistema de gestão e eventualmente aproveitar a estrutura ou parte dela adaptada a uma instituição ou outra. No entanto, cada projeto é único, mesmo que se trate da mesma área de atuação. O fundamental aqui, além da conclusão do modelo, é a pesquisa realizada em busca das respostas às inúmeras perguntas que surgiram e o consequente aprendizado resultante desse trabalho. O modelo, pode ser adaptado para atender às necessidades específicas, caso a instituição, onde ele for aplicado, apresente peculiaridades em relação ao modelo proposto.

Modelo pode ser entendido como uma construção teórica que visa estabelecer a essência de determinada estrutura, suas relações internas, sua evolução, os fatores que determinam as mudanças e as linhas a serem adotadas. Pode ser algo ou coisa que serve de imagem, forma ou padrão a ser imitado ou como fonte de inspiração (INSTITUTO ANTÔNIO HOUAISS, 2001).

No processo de pesquisa, foi possível encontrar modelos de gestão ambiental em âmbito universitário, sendo que a maioria destina-se a situações onde a instituição já está implementada e funcionando, facilitando as ações de formação do pessoal, a distribuição de responsabilidades do programa de gestão ambiental e o monitoramento e controle dos indicadores de gestão para o SGA.

4.1.1 – Proposição do modelo de SGA a partir da ISO 14000

Para se implantar um SGA numa IES, é necessário recorrer às normas ISO 14.000, especificamente a 14.001 e 14.004 (Figura 20).

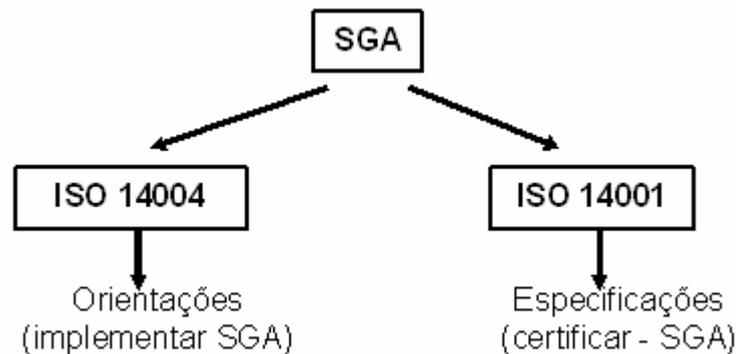


Figura 20: ISO 14.001 e ISO 14.004 relativas ao SGA.

A norma ISO 14.001 especifica os elementos que têm de estar presentes num SGA eficaz. Esses elementos enquadram-se no âmbito das etapas principais do estabelecimento e melhoria de um SGA: política ambiental; planeamento; implementação e operação; ação de verificação e de correção e revisão pela direção.

A norma ISO 14.004 é uma guia para a implementação de um SGA, funcionando como uma ferramenta interna que providencia orientações para a implementação de um SGA segundo a norma ISO 14.001. Esta norma inclui exemplos, descrições e opções que orientam quer na implementação do sistema, quer no reforço de integração com o sistema geral de gestão da organização. As orientações deste documento deverão ser utilizadas se a organização pretender implementar ou melhorar o seu SGA para gerir as suas atividades de modo mais responsável.

No sentido de facilitar o processo e implantação do modelo de SGA e fundamentando-se na NBR ISO-14.001 (1997), foram destacados os seguintes elementos:

POLÍTICA

1 - Política Ambiental

Declaração da organização, mostrando o comprometimento com o meio ambiente. Deve ser utilizada como base para o planeamento e ações do SGA.

PLANEJAMENTO

2 – Aspectos e Impactos Ambientais

Identificam as atividades, produtos e serviços da organização que interagem com o meio ambiente e que estão sob seu controle. Determinam quais destes aspectos têm ou podem ter impactos significantes ao meio ambiente.

3 - Requisitos Legais e outros requisitos

Identifica e assegura acesso às legislações e regulamentos ambientais relevantes e ou outros requisitos setoriais que tenha aplicação aos aspectos ambientais da organização.

4 - Objetivos e Metas

Estabelece objetivos para a organização, de acordo com a política ambiental, aspectos ambientais e visão das partes interessadas e outros fatores.

5 - Programas(s) de Gestão Ambiental

Planejam as ações necessárias para se alcançar os objetivos e metas do SGA.

IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO

6 - Estrutura e Responsabilidade

Define a participação, responsabilidades e autoridades necessárias para facilitar o gerenciamento ambiental eficaz.

7 - Treinamentos, conscientização e competência

Assegura que todos os empregados, envolvidos com os impactos significativos, tenham o treinamento apropriado e estejam capacitados para suportar o SGA.

8 – Comunicação

Estabelece procedimentos para facilitar a comunicação interna e dar respostas às comunicações externas referentes ao SGA.

9 - Documentações do SGA

Estabelece procedimento para descrever a estrutura e relacionamento entre os documentos exigidos pelo SGA e os procedimentos para um efetivo gerenciamento e controle de todos os documentos do SGA.

10 - Controles operacionais

Identificam as operações e atividades associadas com os aspectos ambientais significativos e desenvolve procedimentos para assegurar a minimização dos impactos ao meio ambiente, considerando a política, objetivos e metas.

11 - Preparação e atendimento à emergência

Identifica as emergências potenciais e desenvolve procedimentos para preveni-las e para mitigar os impactos, caso venha a ocorrer.

VERIFICAÇÃO E AÇÃO CORRETIVA

12 - Monitoramento e medição

Estabelece procedimentos para monitorar e medir as atividades e operações que causam impacto ao meio ambiente.

13 - Não-conformidades e ações corretivas e preventivas

Estabelece procedimentos para prevenir e para eliminar a recorrência de não-conformidades.

14 – Registros

Estabelece procedimentos para a identificação, manutenção e descartes de registros ambientais.

ANÁLISE CRÍTICA

15 - Análise Crítica pela Administração

Periodicamente a alta administração deve revisar a implementação e a efetividade do SGA, tendo como foco a busca da melhoria contínua.

4.1.2 – Proposição do modelo de SGA a partir das práticas encontradas em IES e do Ciclo PDCA

O modelo proposto para a gestão ambiental baseou-se nas boas práticas encontradas em IES pesquisadas e sua estruturação foi concebida a partir das normas para sistemas de gestão ambiental, NBR ISO 14.001 e NBR ISO 14.004 (ABNT, 1997a; 1997b), além do ciclo PDCA.

O ciclo PDCA pode ser brevemente descrito:

- Planejar (PLAN): envolve o estabelecimento dos objetivos e processos necessários para atingir os resultados, de acordo com a política ambiental da organização;
- Executar (DO): envolve a implementação dos processos;
- Verificar (CHECK): envolve o monitoramento e medição dos processos em conformidade com a política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais e outros, e relatar os resultados;
- Agir (ACTION): envolve a execução de ações para melhorar continuamente o desempenho do sistema da gestão ambiental.

No processo de pesquisa, encontram-se diversos casos de gestão ambiental em âmbito universitário. É apresentado de forma resumida (Quadros 6, 7 e 8), as ações sustentáveis encontradas nas universidades pesquisadas. Os casos estão organizados de acordo com a localização das instituições. As linhas hachuradas indicam que a iniciativa é adotada pela IES.

O Quadro 6 apresenta um resumo das universidades com ações sustentáveis localizadas no Reino Unido (Blewitt, 2001).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Melhorias - Reino Unido										
Guia com boas práticas sustentáveis	■		■							
Auditoria ambiental para indicar melhorias onde necessário	■						■			
Diagnóstico dos impactos diretos ou significativos para o ambiente		■			■	■				
Soluções baseadas no padrão de gerência ambiental da ISO 14001		■								
Treinamento e sensibilização da equipe de funcionários.		■								■
Treinamento e sensibilização dos alunos		■		■						
Inclusão nos currículos de conteúdos sustentabilidade ambiental		■	■				■			■
Controle do uso da energia - eficiência energética		■	■							■
Programas voltados a população de conscientização ambiental			■	■						
Desenvolvimento de projetos de pesquisa			■						■	
Controle do consumo e reuso da água			■	■						■
Alimentação orgânica			■							
Sistemas de saúde e a segurança			■							
Coleta de indicadores ambientais				■					■	
Controle de efluentes				■						
Racionalização do uso de combustíveis - combustíveis alternativos				■			■			
Parceria com outras universidades para desenvolver a questão ambiental					■	■				
Disseminação dos projetos desenvolvidos dentro das instituições					■					
Criação de ferramenta para análise da sustentabilidade					■					
Programa de reciclagem - gestão de resíduos							■			
Organização de eventos na área ambiental.							■			
Criação de departamento para gestão ambiental							■			
Desenvolvidos e editados materiais de avaliação ambiental								■		
Cursos de formação de gestores ambientais								■		
Construções e reformas na instituição seguindo padrões sustentáveis									■	
Promoção da biodiversidade dos ecossistemas do campus.									■	
Plano de ação para melhoria continua										■
Critérios ambientais na com fornecedores de materiais de consumo										
Espaços verdes - controle da vegetação										
Utilização de papel reciclado										

Quadro 6 - Universidades com ações sustentáveis localizadas no Reino Unido

O Quadro 7 apresenta um resumo das universidades com ações sustentáveis localizadas em Portugal, Alemanha, Espanha, França, Nova Zelândia e América Latina (Bonnet et al., 2002, Fouto (2002); Careto e Vendeirinho, 2003; Pontifica Universidad Javeriana, 2003; Ribeiro et al. 2005; Delgado e Vélez, 2005).

A -Universidade do Algarve (Portugal)	H -Universidade de Granada (Espanha)
B -Universidade de Aveiro (Portugal)	I-Universidade de Bordeaux (França)
C -Universidade Técnica de Lisboa (Portugal)	J-Universidade de Auckland (Nova Zelândia)
D -Universidade de Nova Lisboa (Portugal)	L-Universidade Nacional Autônoma do México (México)
E- Universidade de Zittau Görlitz, (Alemanha)	M-Pontificia Universidad Javeriana (Colômbia)
F -Universidade Autônoma de Barcelona (Espanha)	N- Universidad Externado de Colômbia (Colômbia)
G -Universidade Autônoma de Madrid (Espanha)	O- Universidad Nacional de Colômbia (Colômbia)
	P- Universidad Del Valle (Colômbia)

Melhorias - Portugal, Alemanha, Espanha, França e Nova Zelândia	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P
Guia com boas práticas sustentáveis															
Auditoria ambiental para indicar melhorias onde necessário															
Diagnóstico dos impactos diretos ou significativos para o ambiente															
Soluções baseadas no padrão de gerência ambiental da ISO 14001															
Treinamento e sensibilização da equipe de funcionários.															
Treinamento e sensibilização dos alunos															
Inclusão nos currículos de conteúdos sustentabilidade ambiental															
Controle do uso da energia - eficiência energética															
Programas voltados a população de conscientização ambiental															
Desenvolvimento de projetos de pesquisa															
Controle do consumo e reuso da água															
Alimentação orgânica															
Sistemas de saúde e a segurança															
Coleta de indicadores ambientais															
Controle de efluentes															
Racionalização do uso de combustíveis - combustíveis alternativos															
Parceria com outras universidades															
Disseminação dos projetos desenvolvidos dentro das instituições															
Criação de ferramenta para análise da sustentabilidade															
Programa de reciclagem - gestão de resíduos															
Organização de eventos na área ambiental.															
Criação de departamento para gestão ambiental															
Desenvolvidos e editados materiais de avaliação ambiental															
Cursos de formação de gestores ambientais															
Construções e reformas na instituição seguindo padrões sustentáveis															
Promoção da biodiversidade dos ecossistemas do campus.															
Plano de ação para melhoria continua															
Crítérios ambientais na comp. de materiais de consumo															
Espaços verdes - controle da vegetação															

Quadro 7 - Universidades com ações sustentáveis localizadas em Portugal, Alemanha, Espanha, França, Nova Zelândia e América Latina.

O Quadro 8 apresenta um resumo das universidades com ações sustentáveis localizadas nos Estados Unidos e Canadá (Careto e Vendeirinho, 2003).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
A - Vermont University (EUA)											
B - Burlington University (EUA)											
C - Michigan University (EUA)											
D - University of South Carolina (EUA)											
E - University of Missouri-Roll (EUA)											
F - Emory University (EUA)											
G - Carnegie Mellon University (EUA)											
H - Louisville Universidade (EUA)											
I - Middlebury College (EUA)											
J -British University (Canadá)											
K - Harvard University (EUA)											
Melhorias – Estados Unidos e Canadá											
Guia com boas práticas sustentáveis	■						■				
Auditoria ambiental para indicar melhorias onde necessário											
Diagnóstico dos impactos diretos ou significativos para o ambiente											
Soluções baseadas no padrão de gerência ambiental da ISO 14001				■							
Treinamento e sensibilização da equipe de funcionários.											
Treinamento e sensibilização dos alunos							■	■			
Inclusão nos currículos de conteúdos sustentabilidade ambiental	■										
Controle do uso da energia - eficiência energética		■						■			
Programas voltados a população de conscientização ambiental										■	■
Desenvolvimento de projetos de pesquisa											
Controle do consumo e reuso da água		■						■		■	■
Alimentação orgânica											
Sistemas de saúde e a segurança											
Coleta de indicadores ambientais											
Controle de efluentes											
Racionalização do uso de combustíveis - combustíveis alternativos	■	■						■			
Parceria com outras universidades para desenvolver a questão ambiental			■								
Disseminação dos projetos desenvolvidos dentro das instituições											
Criação de ferramenta para análise da sustentabilidade											
Programa de reciclagem - gestão de resíduos		■	■					■	■	■	■
Organização de eventos na área ambiental.											
Criação de departamento para gestão ambiental								■	■		
Desenvolvidos e editados materiais de avaliação ambiental											
Cursos de formação de gestores ambientais											
Construções e reformas na instituição seguindo padrões sustentáveis		■				■	■		■		
Promoção da biodiversidade dos ecossistemas do campus.											
Plano de ação para melhoria continua			■								
Critérios ambientais na com fornecedores de materiais de consumo											
Espaços verdes - controle da vegetação		■						■			
Utilização de papel reciclado								■			

Quadro 8 - Universidades com ações sustentáveis localizadas nos Estados Unidos e Canadá

A Figura 21 relaciona as iniciativas adotadas pelas universidades pesquisadas de acordo com as etapas de implantação de um sistema de gestão ambiental, o ciclo PDCA.

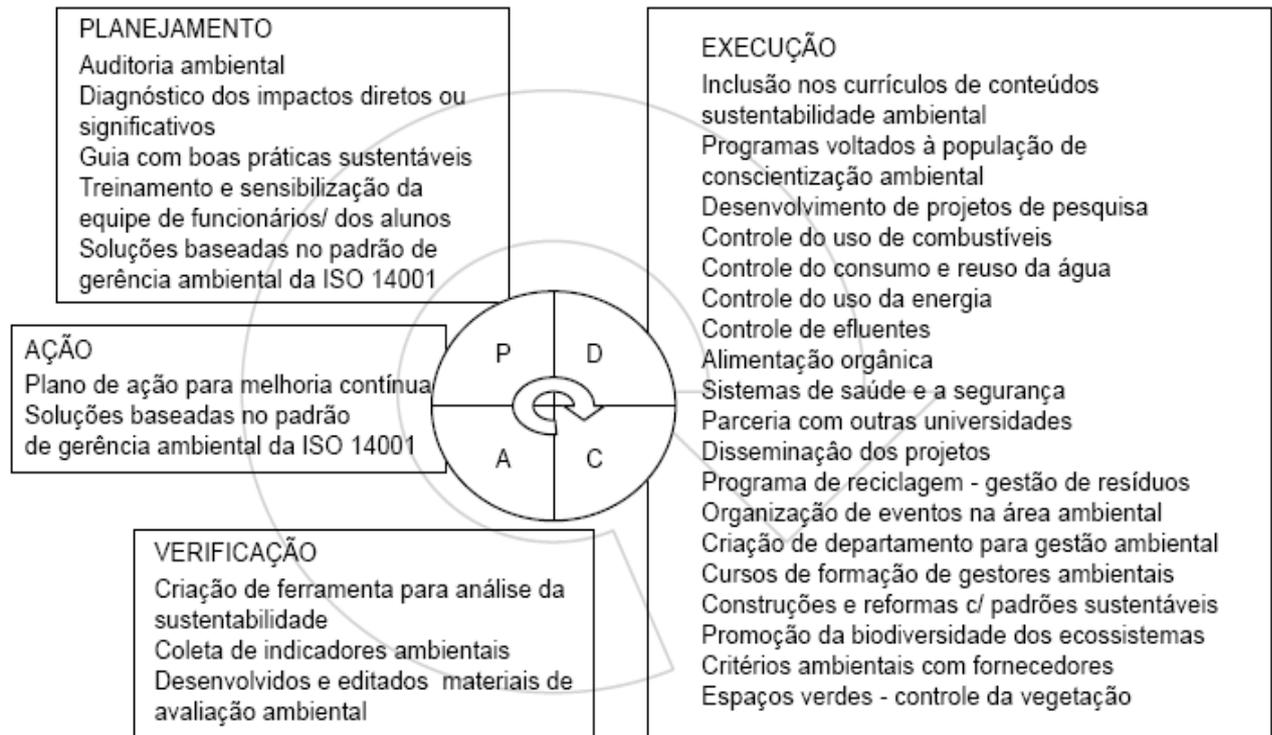


Figura21: Iniciativa e boas práticas de universidades de acordo com o PDCA

Com base nas ações de sustentabilidade implementadas pelas IES pesquisadas é apresentada a Figura 22, que sintetiza o modelo proposto, o qual será detalhado a partir do relato da experiência de implantação na FAHOR.

MODELO DE GESTÃO AMBIENTAL PARA IMPLANTAÇÃO EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

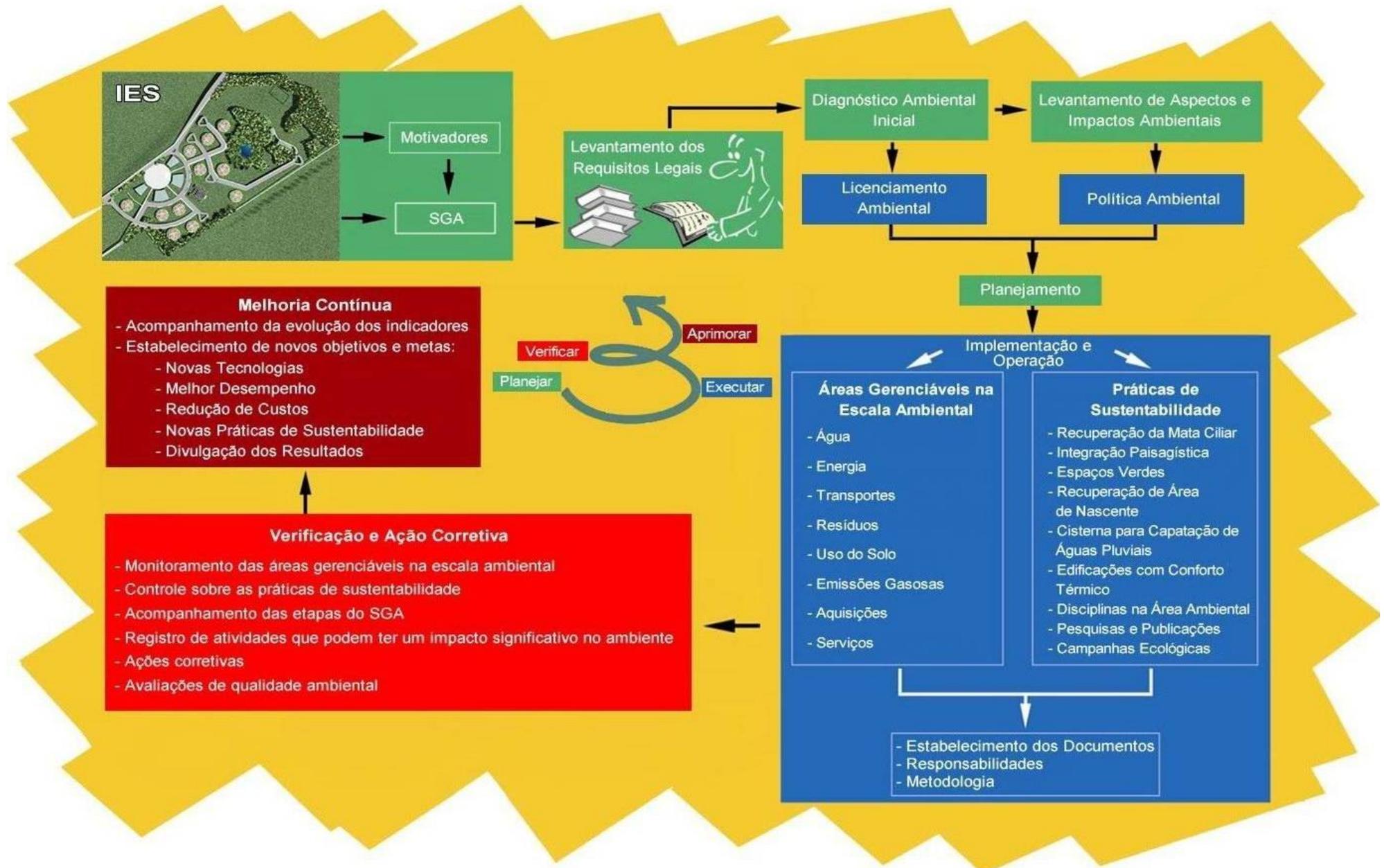


Figura 22: Modelo de gestão ambiental para implantação de ensino superior

4.2 – Aplicação a FAHOR.

A partir desse momento passa a ser descrito o processo de implantação do SGA na FAHOR baseado no modelo proposto. Cabe salientar que o modelo (Figura 22) serve também como organizador das etapas de implantação, sendo desta forma apresentado na seqüência. Além disso, a Figura 23 destaca a seqüência de aplicação do modelo a FAHOR.

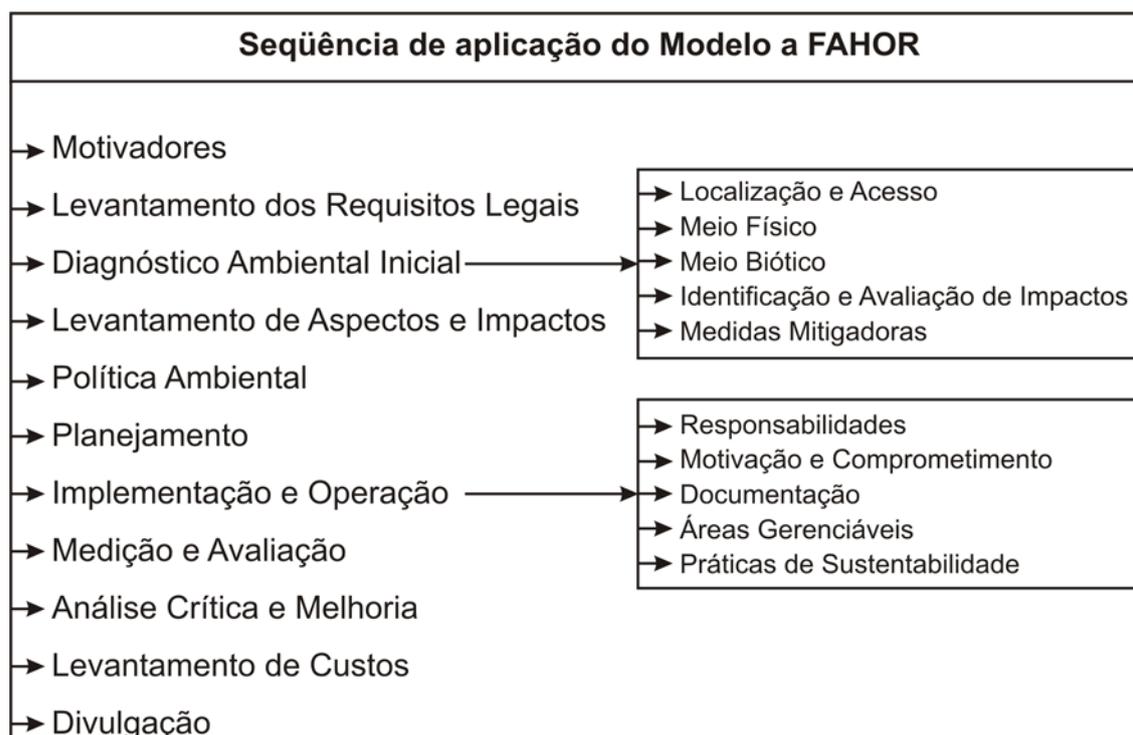


Figura 23: Seqüência de aplicação do modelo a FAHOR

4.2.1 – Motivadores para a implantação da Gestão Ambiental na FAHOR

Qualquer processo de mudança precisa ter motivação e comprometimento de todos os envolvidos e começa pela alta direção. Os fatores que motivaram a direção da instituição em investir na implantação de um SGA estão expressos na Figura 24.

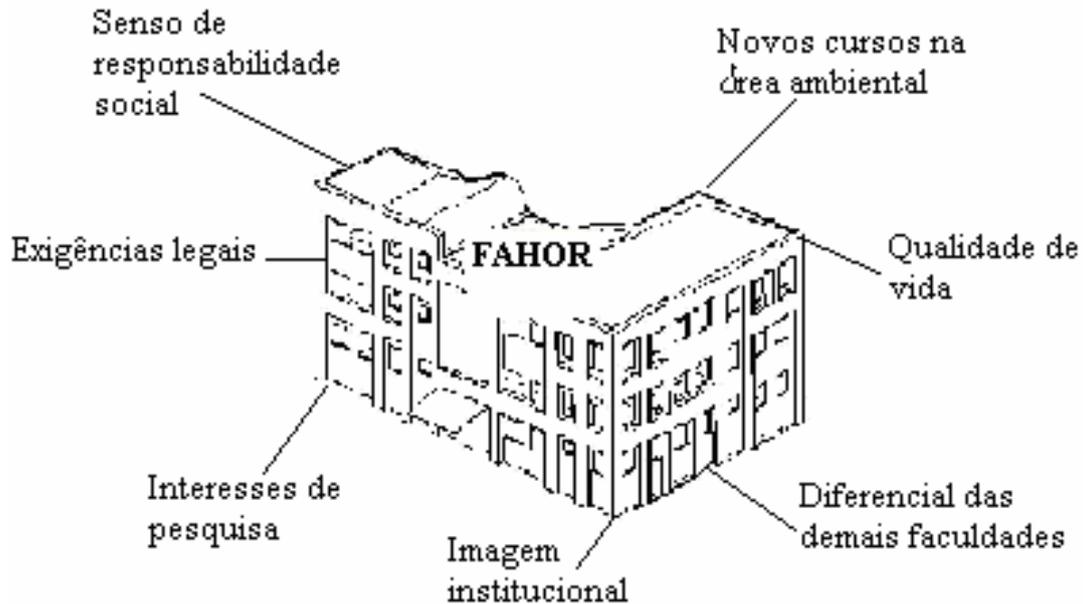


Figura 24: Motivadores para implantação da gestão ambiental na FAHOR

Com relação ao senso de responsabilidade social é natural que uma IES filantrópica e vinculada a uma instituição religiosa, preocupe-se com a questão social. Atuando de forma correta no que tange ao meio ambiente é uma das formas de demonstrar responsabilidade e servir de exemplo para a comunidade local e regional.

Existe por parte dos órgãos de tutela ambiental uma atuação cada vez mais incisiva junto às empresas poluidoras, principalmente pelo ministério público através da nova geração de promotores. Além disso, existe um menor grau de tolerância face às não conformidades ambientais e legais por parte dos órgãos de tutela ambiental.

As pesquisas na área ambiental podem representar para a IES em questão, outro diferencial, pois os resultados dessas pesquisas resultam em publicações, tornando-a conhecida no meio acadêmico. Além disso, para uma faculdade especializada em agronegócio desenvolver pesquisas na área ambiental pode representar futuramente uma nova especialização para a instituição.

Ocorre uma grande evolução na consciência ambiental dos consumidores que passam a ter maior nível de informação e exigência, sofrendo grande influência dos órgãos ambientais e das organizações não governamentais, sendo importante implantarem um SGA para melhorar a imagem institucional e conquistar esses consumidores.

Em virtude da existência de um grande número de IES na Região Fronteira Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, há necessidade de que as novas, obrigatoriamente apresentem diferenciais. Um desses diferenciais pode ser a implantação de um SGA, servindo como estratégia de marketing para a faculdade.

A preocupação com a qualidade de vida é outro fator preponderante que motiva os investimentos na área ambiental. Ser cliente ou colaborador de uma IES preocupada com a qualidade de vida, criando um ambiente que respeita o meio ambiente, tende a motivar as pessoas a levarem esses exemplos para seus locais de trabalho e sua casa.

Os cursos existentes na instituição já contemplam uma disciplina na área ambiental. Com os investimentos feitos em gestão ambiental, o resultado pode ser o da criação de novos cursos, pois, além de criar uma infra-estrutura propícia para isso, o conhecimento, as pesquisas formam uma massa crítica sobre a temática ambiental, favorecendo a implantação de cursos na área ambiental.

Para integrar a FAHOR ao processo de desenvolvimento sustentável, pessoas representativas das entidades e empresas de Horizontina - RS participaram na construção do planejamento estratégico da FAHOR. O trabalho visou auxiliar na construção de um projeto de ensino superior de qualidade e de projeção nacional, mas identificado com e em favor da comunidade local e regional. Desta forma ficou definido como princípio educacional da FAHOR:

“Desenvolvimento de suas atividades de ensino, pesquisa e extensão, num contexto globalizado, onde significativos conhecimentos teóricos e tecnológicos constituem-se como aporte para a habilitação e qualificação de seus egressos, a formação continuada e a promoção do desenvolvimento sustentável” (FAHOR, 2003 p.2).

No que tange a missão, ficou assim definida:

“Promover a formação acadêmica e tecnológica, fomentar o desenvolvimento regional sustentável, habilitando profissionais éticos com visão crítica, sistêmica, empreendedora e interativa, para servir na comunidade” (FAHOR, 2003 p. 2).

Além dos aspectos já elencados, também contribuíram para motivar a faculdade a integrar os princípios de gestão ambiental já no início do processo de construção de seu novo campus, a inserção da visão de sustentabilidade no princípio educacional e na sua missão.

Com o novo modelo de desenvolvimento, ao incorporar aos modelos de gestão à dimensão ambiental, a gestão da qualidade na FAHOR passa pela obrigatoriedade de que sejam implantados sistemas organizacionais que valorizem os bens naturais, as fontes de matéria-prima, as potencialidades do quadro humano criativo, as comunidades locais e devem iniciar o novo ciclo, onde a cultura do descartável e do desperdício sejam coisas do passado. Atividades de reciclagem, incentivo à diminuição do consumo de recursos, controle de resíduo, capacitação permanente dos quadros profissionais, em diferentes níveis e escalas de conhecimento, fomento ao trabalho em equipe e às ações criativas são desafios-chave neste modelo de gestão ambiental que a faculdade pretende implementar.

4.2.2 – Levantamento dos requisitos legais

Nessa etapa levantou-se toda a documentação necessária para implantação do SGA. Constatou-se a necessidade de se providenciar o licenciamento ambiental da instituição. Nesse sentido, representantes do grupo responsável pela implantação do SGA dirigiram-se à Fundação Estadual de Proteção ao Meio Ambiente (FEPAM), onde encontraram algumas dificuldades, entre as quais o fato contraditório de uma instituição de ensino ser isenta de licenciamento (Figura 25) e, ao mesmo tempo necessitar licenciamento, caso tenham em suas instalações laboratórios e atividades industriais. No caso, o campus possui uma unidade do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e diversos laboratórios que geram resíduos específicos às suas atividades.

DIVERSOS > SERVICOS DE ENSINO > 5610 > ESCOLAS

A atividade que você escolheu foi: 5610 - ESCOLAS
Porte: Grande

⚠ As informações e dados abaixo referem-se à atividade acima. Para escolher outra atividade, [clique aqui](#).

Sua atividade está enquadrada como: **ISENTO DE LICENCIAMENTO ESTADUAL**

A atividade e porte selecionados são ISENTOS de licenciamento ambiental de âmbito estadual (Licenças Prévia, de Instalação e de Operação). Outras solicitações poderão ser requeridas à FEPAM, caso necessário.

Clique no tipo de solicitação ou informação que você deseja:

[DECLARAÇÃO](#)

[AUTORIZAÇÃO](#)

Fonte: Fundação Estadual de Proteção ao Meio Ambiente, 2006 “não pág.”

Figura 25: Isenção de licenciamento estadual.

Apesar da contradição encontrada na lei, optou-se por iniciar o processo de licenciamento, tendo como primeira etapa a Licença Prévia (LP). No tocante a LP, outros problemas surgiram, a área adquirida pela FAHOR pertencia a três proprietários distintos, sendo necessário à unificação das mesmas, o que até o momento não foi possível por entraves burocráticos. As outras etapas da LP foram concluídas, destacando-se a parte do diagnóstico ambiental do campus. Esse diagnóstico é apresentado a seguir e contribuiu para o planejamento e identificação das áreas gerenciáveis na escala ambiental, as práticas de sustentabilidade e a política ambiental da instituição.

Na medida em que os entraves burocráticos referentes à unificação das áreas forem solucionados, a tendência da instituição é de encaminhar o restante dos documentos para o licenciamento ambiental.

4.2.3 – Diagnóstico Ambiental Inicial

✓ Localização e acesso:

A área destinada ao projeto está localizada em Esquina Eldorado, ao lado do Parque Municipal de Exposições de Horizontina. Na Figura 26 tem-se a foto aérea do local com a demarcação da área do campus.



Figura26: Vista aérea do campus da FAHOR.

O Campus possui uma área total de 21 ha e tem como coordenadas geográficas fornecidas pelo GPS 27° 38' 48,5" e 54° 19' 12,9", estando numa altitude de 334 metros do nível do mar.

✓ Diagnóstico ambiental do meio físico:

A geologia compreende a seqüência de derrames de lavas basálticas com intercalações de camadas arenosas que capeiam as formações gondwânicas¹ da Bacia do Paraná. Essa seqüência vulcânica foi denominada por Rambo (2000) de Formação Serra Geral.

Com base nos cortes de estrada e conhecimento litológico regional e local, é possível concluir que a camada autóctone² de argila pouco siltosa, cor marrom avermelhada, tem uma espessura variável ente 0 e 5 metros, passando a alteração de basalto cor variada e rochas basálticas, que em alguns pontos na área afloram.

A presença de uma camada de solo argiloso é o resultado da intensa ação do intemperismo³ químico, ou seja, de fatores externos que intervêm sobre a rocha, num ambiente de clima quente e úmido que duraram milhões de anos.

A divisão do Estado do Rio Grande do Sul em quatro províncias geomorfológicas foi sugerida por Rambo (2000) da seguinte forma: Planalto da Serra Geral, Depressão Periférica, Escudo sul-rio-grandense e Planície Costeira. Sendo que a área em estudo se situa no Planalto da Serra Geral.

A Formação Serra Geral é composta de rochas efusivas básicas, formadas por sucessivos derrames de lavas, sendo a única unidade geológica de ocorrência local e regional.

Geomorfologicamente a área em estudo pertence à Região Geomorfológica das Missões, que se caracteriza por um relevo de dissecação homogênea, na forma de colinas ou elevações arredondadas, secionadas por pequenos aprofundamentos fluviais entre uma e outra colina, mostrando densidade de drenagem grosseira.

¹ Denominação usada para terrenos antigos (paleozóico) do continente Gondwana, o qual compreendia massas continentais da América do Sul, África do Sul, Índia e Austrália. No decorrer da era Mesozóica deu-se a fragmentação deste continente (GUERRA; GUERRA, 1997).

² Formação originária *in situ*, ex.: argilas (GUERRA; GUERRA, 1997).

³ Conjunto de processos mecânicos, químicos e biológicos que ocasionam a desintegração e decomposição das rochas (GUERRA; GUERRA, 1997).

As rochas basálticas são pouco permeáveis e a circulação de água processa-se de forma irregular, estando relacionada fundamentalmente aos sistemas de fendilhamento.

As condições geohidrológicas desta região não são generalizadas ao conjunto todo e sim restritas às condições locais preponderantes. A rede de drenagem regional é de densidade moderada.

De uma forma geral, as rochas basálticas desta formação não são consideradas como promissoras de bons aquíferos, já que seus constituintes principais não são rochas permeáveis e a circulação da água processa-se de forma irregular, estando relacionada fundamentalmente aos sistemas de fendilamentos e às possibilidades de atingir os arenitos subjacentes.

Quanto à qualidade, as águas obtidas no basalto, em geral são potáveis e não apresentam restrições para o uso sanitário e industrial.

O recurso hídrico mais próximo da área é o Lajeado Tamanduá que faz divisa ao sul com a área em estudo.

Para a formação e individualização dos solos contribuem: o clima, o material rochoso, o relevo, os organismos vivos e o tempo, fatores que irão determinar cada tipo de solo, sua cor, textura, estrutura, consistência, conteúdo de matéria orgânica, profundidade, fertilidade, entre as principais características identificadas.

O solo local é do tipo residual, proveniente da alteração química (intemperismo químico) “*in situ*” de rochas basálticas.

A fertilidade do solo é boa, sendo o mesmo explorado na região para o cultivo de soja, milho, trigo e pastagens de gado leiteiro e corte.

A erosão é um fenômeno de pouca expressão na área do Projeto, tendo uma magnitude fraca, de ocorrência imediata, duração temporária e sendo reversível, podendo ser controlada por curvas de níveis e/ou terraços.

O clima refere-se a um conjunto de fatores e parâmetros meteorológicos, tais como: a temperatura, precipitações, insolações que são medidas durante um período de observação em determinadas áreas da crosta terrestre. Destas observações são elaborados estudos e a classificação das áreas dentro de regiões climáticas. O clima da região, segundo a classificação

de Koppen apud Moreira (1998), é de zona fundamental “C” ou temperatura moderada chuvosa, tipo fundamental “Cf” (clima temperado úmido), de variedade específica “Cfa” (clima subtropical), apresentando as quatro estações do ano (estações climáticas) bem definidas. Caracteriza-se por apresentar pluviosidade regular, bem definida por precipitações nas quatro estações do ano. Segundo dados da EMATER/RS - Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural a precipitação pluviométrica anual média é de 1.700 mm.

A temperatura média anual situa-se entre 18 °C e 23 °C, sendo que a temperatura máxima absoluta já registrada é de 40 °C e a mínima – 2 °C.

A evaporação é mais acentuada nos meses de dezembro/janeiro, caracterizando-se de uma maneira anual/global como sendo as evaporações abaixo das taxas de precipitações.

De acordo com estudos da EMATER, os ventos na região têm direção predominante sudeste (SE) e secundariamente nordeste (NE), com regime de baixas velocidades, sendo que raras vezes são registradas velocidades superiores a 20 m/s.

Embora não exista na região estação para medição da qualidade do ar, tem-se como de boa qualidade.

✓ Diagnóstico ambiental do meio biótico:

Atualmente, a vegetação natural remanescente na região Noroeste do Rio Grande do Sul encontra-se restrita à Floresta Estacional Semidecidual e a fragmentos de vegetação ripária e mata secundária (RAMBO, 2000).

Procurou-se aqui, obter um levantamento qualitativo da área, caracterizando da seguinte forma:

- A vegetação primária de maior expressão faz-se presente em dois fragmentos de mata nativa dentro da área do campus.
- As manchas de vegetação são de pouca expressão e em estágio de média regeneração. Destacamos a capoeira (área abandonada) formando recomposição natural, composta por pioneiras, sendo a composição florística representada por rabo de burro (*Andropogon bicornis*), fumo bravo (*Solanum auriculatum*), vassouras (*Baccharias spp*) Maria Mole (*Dendropanax cuneatum*) entre outras.

- Uva japonesa (*Horvenia dutris*), a palmeira jerivá (*Syagrus romanzof*) e araticum estão presentes em manchas de vegetação sem maior expressão e representatividade, sendo um exemplar em cada mancha, cercada por arbustos rasteiros.
- Verificaram-se poucos cipós, sem a presença de epífitas nas manchas maiores. É encontrada mata nativa com vegetação primária remanescente, permanecendo sem a ação antrópica, apenas muito próximo ao Lajeado Tamanduá. Os dois fragmentos maiores são caracterizados pela existência de um estrato superior arbóreo dominante, formado por árvores altas e emergentes, das quais se podem destacar poucos exemplares de: Timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), Louro (*Cordia trichotoma*) e Cedro (*Cedrella fissilis*).
- O estrato secundário dominante, com regeneração é ralo e também é constituído por árvores perenifólias, tais como Batinga (*Eugenia rostrifolia*), Açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), Ingá-feijão (*ingá marginata*), Pata-de-vaca (*Bauhinia candicans*) e Fumo-bravo (*Solanum auriculatum*). Há poucos exemplares de maior porte, sendo que mais de 50% possuem DAP (diâmetro à altura do peito) menor do que 20cm (vinte centímetros), e uma altura média de 6 metros.
- Dentre as espécies vegetais encontradas destacam-se ainda as gramíneas (em abundância), muito apropriadas por evitarem a erosão do solo e serem resistentes durante todo o ano, evitando o assoreamento do Lajeado Tamanduá, na área de divisa do empreendimento.

O principal condicionante do aparecimento e manutenção da fauna silvestre de um determinado local é a cobertura vegetal. Como a região foi submetida a uma ação antrópica intensa, sendo grande parte da vegetação substituída por áreas agrícolas, poucos grupos faunísticos de hábitos terrestres ou arbóreos são observados atualmente, tendo como habitat as matas e capoeiras remanescentes no empreendimento e seu entorno. Os principais são:

- Grupo de ofídios e anfíbios com habitat preferencial em matas e banhados: cobras, sapos, rãs.
- Grupo de mamíferos silvestres que conseguem viver em ambientes diferenciados: ratos, raposas, graxaim, tatus, preás.

- Grupo de aves: pombas, perdizes, corujas, joão-de-barro, sabiás, quero-quero, bem-te-vis.
- Grupo de insetos: moscas, mosquitos, formigas, gafanhotos, borboletas.
- ✓ Identificação e avaliação dos impactos

A identificação, descrição e a atribuição do grau de importância dos impactos ambientais são estabelecidas a partir de projeções do ambiente na caracterização do empreendimento e fundamentadas em etapas anteriores do estudo.

A descrição dos impactos ambientais causados durante a fase de instalação, mensura as prováveis modificações no meio, bem como define o elenco de medidas a serem propostas para a prevenção, mitigação, compensação e monitoramento do local.

“Impacto é toda a degradação do meio ambiente, traduzida esta por qualquer comportamento – de pessoa física ou jurídica, que possa causar alteração nos atributos de qualquer elemento constitutivo do meio ambiente” (RESOLUÇÃO CONAMA n.237, 1997).

A RESOLUÇÃO CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, define estudos ambientais como todo estudo relativo aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de atividades ou empreendimentos, apresentando como subsídio para análise de licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de áreas degradada e análise preliminar de risco.

Todo o empreendimento que implica em impacto ambiental, requer que se avaliem suas dimensões e interferências nos atributos de qualquer dos elementos que compõem o meio ambiente natural. Cuida-se, pois de um meio de atuação preventiva, que tem por escopo evitar conseqüências nocivas ao ambiente, ou ao menos minimizá-las.

É relevante a prevenção, uma vez que economicamente é melhor prevenir do que remediar e mesmo porque, quando recuperada uma determinada área, a mesma provavelmente, nunca voltará ao estado anterior, pois existem ecossistemas que não se recompõem, incluindo os efeitos sobre as comunidades tradicionais, sobre a saúde, efeitos sociais e econômicos, inclusive, cênico-paisagístico.

✓ Impactos no meio físico:

Basicamente se pode identificar quatro impactos no meio físico: um relativo aos trabalhos de construção do empreendimento, outro às mudanças topográficas, um impacto pela geração de resíduos e um terceiro referente à configuração paisagística final.

O impacto ocasionado pelas obras (desconforto momentâneo para as populações locais, pelo ruído de máquinas e motores e esporadicamente o levantamento de poeira) será mínimo já que não existem moradores próximos da área. É de abrangência direta à área afetada pela construção, ou seja, área do campus.

A mudança topográfica é outro impacto que a área deverá sofrer, porém também de abrangência direta e de pequena magnitude, já que poucos cortes estão previstos no projeto.

Os resíduos gerados basicamente serão os administrativos/escolares, sanitários e alguns resíduos dos laboratórios, aos quais deverão ser dados os tratamentos e/ou destinos adequados.

A configuração paisagística final é outro impacto que poderá ser inclusive positivo, desde que sejam seguidas propostas deste relatório, através das medidas mitigadoras e compensatórias.

✓ Impactos no meio biótico:

Não é possível prever impacto negativo no meio biótico, tendo em vista que estão sendo propostas a recuperação da mata ciliar do Lajeado Tamanduá, projetadas cortinas vegetais e ajardinamentos que deverão melhorar as condições do meio ambiente.

Da mesma forma, o impacto paisagístico deverá ser positivo em termos de vegetação, desde que se tomem os cuidados e sigam-se as orientações de técnicos e especialistas.

✓ Impactos no meio antrópico:

A conformação final do empreendimento não exigirá o deslocamento de famílias.

Dentro dos aspectos ambientais e levando em conta o que preconiza o desenvolvimento sustentável, não foram identificadas quaisquer interferências que possam inviabilizar a implantação do Campus Universitário da FAHOR.

✓ Plano de medidas mitigadoras e compensatórias:

A proposta destina-se à recuperação e o necessário manejo da Biodiversidade Ambiental, para assegurar sua contribuição ao desenvolvimento conservacionista de espécies vegetais e animais, que formam a cadeia no habitat desses seres vivos que vivem na região do empreendimento.

Com a ocorrência das pequenas agressões ambientais que serão causadas no local, foram sugeridas as seguintes medidas:

- Implantar vegetação natural preferencialmente com espécies nativas, não introduzindo espécies que não sejam nativas da região sem um estudo aprofundado para evitar o risco de um desequilíbrio ecológico.
- Preconizar também a revegetação dos 30 metros da Área de Preservação Permanente (APP), conforme a RESOLUÇÃO CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, e Art. 155 da Lei Estadual nº 11.520 (Código Estadual do Meio Ambiente), de 03 de agosto de 2000. Assim, no local serão plantadas mudas de árvores nativas, conforme projeto a seguir apresentado.
- Compensar com revegetação, é a principal medida a ser adotada, no que diz respeito ao meio biótico. Essa revegetação terá por finalidade a compensação, principalmente no aspecto paisagístico e na refixação da fauna.

As espécies vegetais sugeridas para a área são:

Frutíferas Nativas: Ingá, Pitangueira, Araticum do Campo, Cerejeira, Guabiju, Sete Capote e Uvaia.

Pioneiras: Bracatinga, Chá de Bugre, Pessegueiro Bravo, Rabo de Bugio, Timbauva, Timbó e Umbu.

Secundárias Iniciais: Cedro, Canela Amarela, Acácia Mimosa, Corticeira do Banhado e Aroeira Preta.

Secundárias Tardias: Ipê-Roxo, Ipê da Serra, Grápia, Canjerana, Caroba, Cabreuva e Cedro Vermelho.

Os modelos de plantio misto em mata ciliar, de diferentes categorias sucessionais, inspiram um modelo de recomposição de mata nativa imitando a composição original. Neste modelo de plantio, todas as espécies poderão ser plantadas simultaneamente, tendo em vista que serão utilizadas espécies secundárias, e que, devido aos seus ciclos de crescimento diferenciados, obedecem a uma seqüência natural e recompõem a vegetação ciliar.

Quanto aos resíduos que forem gerados, será efetuado tratamento e/ou destino adequado, sendo consultados técnicos para elaboração de projetos e orientações necessárias.

O Projeto de Recuperação Ambiental contempla, além da revegetação das Áreas de Preservação Permanente (APP) com espécies nativas, outras medidas de proteção ambiental como: minimização das agressões ao meio ambiente, controle dos processos erosivos internos e adjacentes à área e recuperação paisagística da área, integrando-a a paisagem regional, devolvendo-lhe as condições mais próximas possíveis ao ambiente local.

4.2.4 – Levantamento de aspectos e impactos ambientais

O levantamento de aspectos ambientais vai influenciar a definição da Política Ambiental do campus. Uma vez que se pretende uma aproximação às normas da série ISO 14.001, os requisitos para a Política Ambiental propostos nessas normas deverão ser respeitados.

A determinação da significância dos impactos associados aos vários aspectos ambientais será sempre afetada da necessária subjetividade, não só devido ao fato do estudo de caso apresentar características que o distinguem dos outros casos de SGA de âmbito universitário estudados, dificultado a obtenção de indicadores de desempenho credíveis, por impossibilidade de comparação com situações semelhantes, mas também pela falta dos próprios dados que funcionem como parâmetros a esses indicadores.

Para planejar e controlar os impactos, uma organização deve, em primeiro lugar, conhecer quais são os impactos e saber onde ocorrem.

De forma a facilitar o processo de implantação do SGA, a NBR ISO 14.004 (1997), no seu elemento 4.2.2 – Identificação de aspectos ambientais e avaliação dos impactos associados - fornece diretrizes apropriadas à execução dessa atividade.

A identificação dos aspectos ambientais é um processo contínuo que determina o impacto (positivo ou negativo) passado, presente ou potencial das atividades de uma organização

sobre o meio ambiente. Este processo também inclui a identificação da potencial exposição legal, regulamentar e comercial que pode afetar a organização. Pode, também, incluir a identificação dos impactos sobre a saúde e segurança e a avaliação de risco ambiental (REIS; QUEIROZ, 2002).

É importante salientar que, aspecto é o elemento das atividades ou produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente. Um aspecto ambiental significativo é aquele que tem ou pode ter um impacto ambiental significativo. E, impacto, é toda e qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização (REIS; QUEIROZ, 2002).

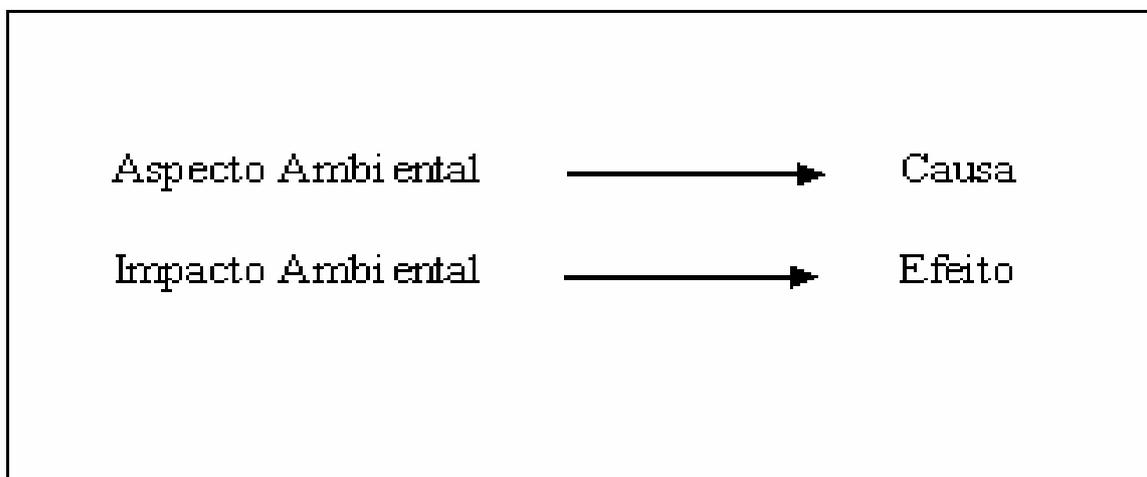


Figura 27: Nota explicativa sobre aspecto e impacto ambiental

Com base nos dados fornecidos pelas tabelas de aspectos e impactos ambientais, o grupo responsável pela implantação do SGA sintetizou as informações fornecidas, originando a síntese dos principais aspectos e impactos, conforme Quadro 9.

Atividades	Aspectos	Impactos	Significância (NS, S)
Ensino e Pesquisa	Utilização de substâncias químicas	Possibilidade de descarga de efluente contaminado	S
	Utilização de metais	Possibilidade de contaminação de aterro Diminuição de recursos naturais	NS
Funcionamento	Consumo de água, energia e papel	Consumo de recursos naturais e financeiros	NS
	Manutenção dos equipamentos de refrigeração e das máquinas dos laboratórios	Emissão de gases destruidores da camada de ozônio. Derramamento de óleo Derramamento de fluido de corte Consumo de combustível	S
Segurança	Condições de trabalho	Risco de acidentes (sobre pessoas e bens)	NS
	Armazenagem de substâncias	Risco de acidentes (sobre pessoas e bens)	NS

Quadro 9: Síntese dos principais aspectos e impactos ambientais

Essa classificação serve para a escolha das áreas para o controle e monitoramento dos impactos, sendo que (S) terá prioridade nas ações.

Após a conclusão dessa etapa foi possível dimensionar a escala dos impactos e encaminhar para discussão a política ambiental e as etapas seguintes de implantação do modelo de SGA proposto para a FAHOR.

4.2.5 – Política Ambiental da FAHOR

A intenção de uma política ambiental é definir o compromisso da organização com a melhoria contínua e o desempenho ambiental. Uma política ambiental forte, desobstruída pode servir como um ponto para começar a desenvolver um SGA e, também, como um ponto de referência para a melhoria. A política deve ser regulamentada, avaliada e modificada, quando necessária, para refletir as mudanças nas prioridades ambientais.

A política ambiental deve estabelecer um senso geral de orientação para as organizações e simultaneamente fixar os princípios de ação pertinentes aos assuntos e à postura empresarial relacionados ao meio ambiente.

Tendo como base a avaliação ambiental inicial ou mesmo uma revisão que permita saber onde e em que estado a organização se encontra em relação às questões ambientais, a organização define claramente aonde ela quer chegar. Nesse sentido, ela discute, define e fixa o seu comprometimento e a respectiva política ambiental.

Segundo a NBR ISO 14.001 (2004), a alta administração deve definir a política ambiental da organização e assegurar que ela:

- Seja apropriada à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades;
- Inclua o comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção da poluição;
- Inclua o comprometimento com o atendimento à legislação e normas ambientais aplicáveis e demais requisitos subscritos pela organização;
- Forneça a estrutura para o estabelecimento e revisão dos objetivos e metas ambientais;
- Seja documentada, implementada, mantida e comunicada a todos os empregados;
- Esteja disponível para o público.

Nas IES, a política deve funcionar de duas maneiras: (1) dentro das IES (faculdade, estudantes, administrativo, operações, manutenção, planta física, e os empregados da faculdade), a política deve focalizar a atenção nas edições ambientais associadas com as atividades e os serviços; e (2) fora da IES (reguladores e comunidade) a política é um compromisso público e deve dirigir-se a questões ambientais e melhorar continuamente o seu desempenho ambiental.

A Política Ambiental da FAHOR, ficou assim definida:

“A Política Ambiental da FAHOR - Faculdade Horizontina visa a promover os princípios do desenvolvimento sustentável junto aos acadêmicos, docentes, funcionários e à sociedade, através de iniciativas voltadas à preservação do meio ambiente e em conformidade com a legislação ambiental, buscando a melhoria contínua” (FAHOR, 2006).

4.2.6 – Planejamento

O planejamento deve conter as metas específicas almejadas pela empresa, assim como, todos os programas ambientais, quais as atividades devem ser remodeladas, quais alternativas serão adotadas para minimizar ou excluir resíduos, como remanejar resíduos. No item 4.2.5 da NBR ISO 14.004 (1996) é destacado os objetivos e metas ambientais e recomenda que sejam estabelecidos objetivos para atender a política ambiental da organização. Já as metas ambientais podem ser estabelecidas para atingir estes objetivos dentro de prazos específicos. Esses objetivos e metas devem ser incluídos num programa que viabilize o seu cumprimento, levando em conta os dados produzidos na fase de identificação de aspectos e impactos ambientais. Levando em conta essas instruções, o grupo responsável pela implantação do SGA organizou o Quadro 10.

Objetivos	Metas
Reduzir a geração de resíduos dos laboratórios em geral.	Diminuir a quantidade trimestral de resíduos em 15% até outubro de 2007, comparado à média de 2006.
Reduzir o consumo de energia no campus.	Diminuir o consumo de kWh em 5% até outubro de 2007, comparando com os mesmos meses de 2006.
Melhorar a conformidade dos resíduos perigosos	Manter um programa de treinamento semestral, a partir de janeiro de 2007, para funcionários, professores e alunos, no sentido de destinar de forma correta os resíduos; Afixar pôsteres sobre conscientização do desperdício de resíduos em placas perto das áreas da geração e distribuição de boletins a partir de março de 2007.
Melhorar a conformidade no armazenamento de óleos e fluidos de corte	Desenvolver até março de 2007, formulários padronizados para a utilização desses resíduos com dicas sobre armazenamento correto.
Melhorar a posição ambiental e a imagem de FAHOR com a comunidade local	Produzir e disponibilizar um relatório ambiental anual através do site; Promover pelo menos quatro ações ambientais durante 2007 utilizando também a imprensa local para divulgação.
Minimizar o uso de água sempre que tecnicamente exequível.	Reduzir o consumo de água tratada em 20% em relação aos níveis atuais; Implantar o sistema de captação de águas pluviais para posterior utilização em bacias sanitárias e mictórios;
Implementar arborização de passeios e áreas verdes	Concluir o plantio de árvores nas áreas definidas pelo plano diretor até dezembro de 2007.
Melhorar as condições do laboratório de metalurgia.	Instalar um sistema de exaustão para os gases gerados até dezembro de 2007

Quadro 10: Objetivos e metas ambientais da FAHOR.

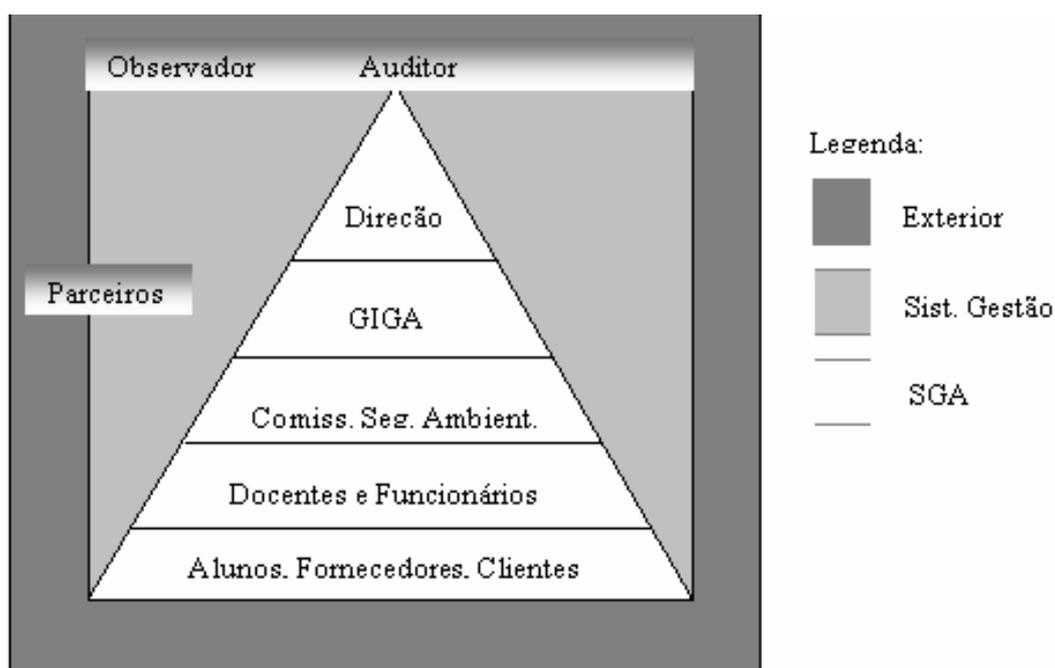
4.2.7 – Implementação e operação

Na implementação e operação, conforme o item 4.4 da NBR ISO 14.001 (2004) deve ser definida a estrutura e responsabilidade das etapas, o treinamento, conscientização e competências, a comunicação, a documentação e o controle desses documentos, o controle operacional e a preparação e atendimento a emergências. A implementação envolve ainda, as áreas gerenciáveis na escala ambiental, a adoção de tecnologias, treinamentos, ações ambientais, práticas de sustentabilidade, verificação e controle do processo.

Essa é a fase com o maior número de ações e responsabilidades, pois é a implementação de todas as idéias discutidas até o momento. Para melhor compreensão são detalhadas cinco etapas dentro dessa fase:

4.2.7.1 – Responsabilidades

Com relação à definição de responsabilidades para Implantação do SGA, foi criado um Grupo de Implantação de Gestão Ambiental (GIGA), que através de reuniões, estratégias metodológicas são sugeridas para implantação do SGA. Esse grupo é composto por representantes do corpo docente e administrativo da faculdade. Como forma de organização e definição dos agentes envolvidos na implantação do sistema, demonstra-se na Figura 28, a organização hierárquica de responsabilidade no que tange ao processo de implantação.



Fonte: Tauchen et al. 2005 p.6

Figura 28 – Agentes envolvidos no SGA da Fahor.

Ao mesmo tempo, um SGA deve ser adequado à realidade e à estrutura da corporação, fornecendo informações estratégicas importantes para a tomada de decisões pela alta administração. Como forma de agilizar o processo de implantação. O Quadro 11 demonstra os agentes envolvidos e seus respectivos graus de comprometimento e responsabilidade no processo de implantação do SGA.

AGENTES	POLÍTICA	PLANEJAMENTO	IMPLEM. E OPERAÇÃO	VERIFICAÇÃO E AÇÃO CORRETIVA	REVISÃO
Direção	Δ	O		O	Δ
GIGA	Δ	Δ	O	Δ	O
Comiss. Amb.		O	Δ	Δ	O
Funcionários		O	Δ	O	
Docentes		Δ	Δ	O	
Pesquisadores		O	Δ	O	
Alunos	Δ	O	Δ	Δ	
Fornecedores			Δ	O	
Clientes			O		
Parceiros		O	O		

Legenda: Δ = Máxima e O = Média.

Fonte: Tauchen et al. 2005 p.7

Quadro 11 – Responsabilidade nas Etapas do SGA

No caso da equipe diretiva da faculdade (Diretor e Vice-Diretor) pode-se destacar a máxima participação na definição da Política e da Revisão, além da comunicação da importância do SGA a toda a instituição, comprometendo-se com o seu desempenho, promovendo os recursos necessários à operacionalização, acompanhando e analisando criticamente a performance e estimulando a melhoria contínua do SGA.

O GIGA é responsável pela definição das competências e descreve as funções/papel para as diversas funções do SGA. Procura integrar a gestão ambiental nos sistemas de avaliação, com destaque para o planejamento e a verificação e a ação corretiva. É o agente mais importante, pois participa de todas as etapas do processo.

Percebe-se então, que o GIGA participará da implementação política ambiental e pelo Manual de Gestão Ambiental, a Comissão de Segurança Ambiental fica responsável pelo controle dos procedimentos ambientais, os professores e funcionários pelos requisitos ambientais e formulários e, os alunos e clientes externos passam a integrar o processo na forma de beneficiários e colaboradores do SGA.

Além desses agentes, existem outros que devem fazer parte do processo, com maior ou menor participação, porém todos os envolvidos oferecem ordem e consistência para os esforços organizacionais no atendimento às preocupações ambientais através de alocação de recursos, definição de responsabilidades, avaliações correntes das práticas, procedimentos e processos. Nesse sentido apresenta-se o Quadro 12, que sintetiza as responsabilidades.

Pessoa(s) responsável(eis)	Responsabilidades ambientais
Diretor e Vice-Diretor	Estabelecer a orientação geral
Direção e Coordenador do GIGA	Desenvolver a política ambiental
Coordenador do GIGA e dos cursos de graduação	Desenvolver objetivos, metas e programas ambientais.
Coordenador do GIGA	Monitorar o desempenho global do SGA
Diretor	Assegurar o cumprimento dos regulamentos
Todos os Coordenadores	Assegurar melhoria contínua
Pessoal de Marketing	Identificar as expectativas dos clientes
Pessoal de Compras e de Contratação	Identificar as expectativas dos fornecedores
Gerentes Financeiros e Contábeis	Desenvolver e manter procedimentos contábeis
Todo o pessoal	Cumprir os procedimentos definidos

Quadro 12 – Responsabilidades ambientais

4.2.7.2 – Motivação e comprometimento

No item 4.3.2.4 - conscientização ambiental e motivação – da NBR ISO 14.004 (1996), é relatado que a alta administração tem um papel-chave a desempenhar na conscientização e motivação dos empregados, explicando os valores ambientais da organização e comunicando seu próprio comprometimento com a política ambiental. É o comprometimento individual das pessoas, no contexto dos valores ambientais compartilhados, que faz com que o sistema de gestão ambiental saia do papel e se transforme em um processo eficaz.

É recomendado que todos os membros da organização compreendam e sejam estimulados a aceitar a importância de atingir os objetivos e metas ambientais, pelos quais são responsáveis. É recomendado que eles, por sua vez, que encorajem, quando necessário, os outros membros de sua organização a responderem de maneira semelhante.

Nesse sentido optou-se pelo sistema de comunicação interna, que consiste na utilização de *e-mails* para informar os procedimentos ambientais adotados, as metas e os objetivos da faculdade. Outra forma de manter o grupo motivado e conscientizado refere-se aos momentos de reuniões de colegiados de curso, nos quais serão feitas explanações sobre o programa de SGA da FAHOR.

No que se refere ao treinamento do pessoal, foram definidas as seguintes ações (Quadro 13):

Tipo de treinamento	Público	Propósito
Conscientização sobre a importância estratégica da gestão ambiental	Gerência Executiva	Obter o comprometimento e harmonização com a política ambiental da organização
Conscientização sobre as questões ambientais em geral.	Todos os empregados	Obter o comprometimento com a política ambiental, seus objetivos e metas, e fomentar um senso de responsabilidade individual.
Aperfeiçoamento de habilidades.	Empregados com responsabilidades ambientais.	Melhorar o desempenho em áreas específicas da organização, por exemplo, operações, pesquisa e desenvolvimento, e engenharia.
Cumprimento dos requisitos	Empregados cujas ações podem afetar o cumprimento dos requisitos	Assegurar que os requisitos legais e internos para treinamento sejam Cumpridos.

Quadro 13 – Treinamento do pessoal

4.2.7.3 – Controle de documentação

Concomitantemente ao processo de implantação do SGA na FAHOR, todos os documentos referentes às etapas de implantação devem ser arquivados para fazerem parte da regulamentação ambiental, que serve como norteador das futuras ações relativas ao sistema. A Figura 29 destaca o fluxograma dos documentos inerentes ao SGA da FAHOR.

Documentos do Sistema de Gestão Ambiental da FAHOR

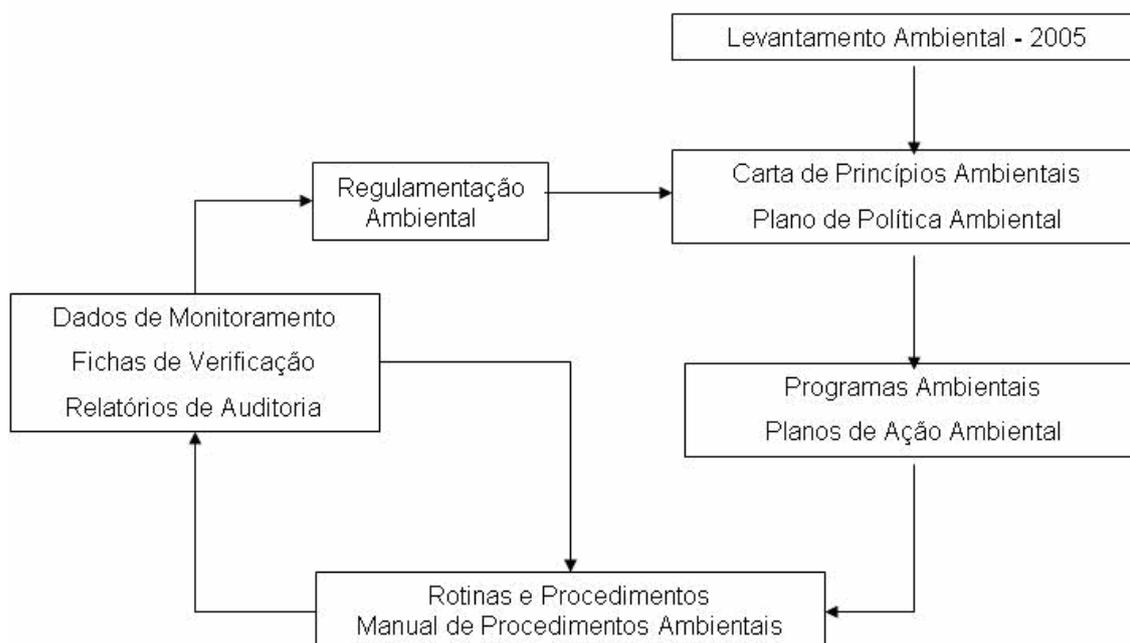


Figura 29: Documentos do SGA da FAHOR

4.2.7.4 – Áreas gerenciáveis na escala ambiental

✓ Consumo de energia

Através da análise das potências dos equipamentos constatou-se que o consumo de energia elétrica nos equipamentos elétricos dos laboratórios é o mais relevante, seguindo-se do consumo em iluminação e o consumo de energia elétrica utilizada nos climatizadores.

Do total consumido, 80% estão associados à iluminação externa e a equipamentos (informáticos, tornos, máquinas de corte, fresadoras e prensa hidráulica) e os 20% restantes para ar condicionado, iluminação interna, xérox e outros equipamentos de menor potência. Esses dados foram estimados e baseados em laudo do engenheiro elétrico e na relação de equipamentos e suas respectivas potências. O GIGA estuda a possibilidade de contratação de uma empresa para avaliar e sugerir uma melhor gestão na utilização da energia.

Outro dado interessante foi quanto aos valores cobrados pela empresa que fornece a energia. Na descrição da conta de energia, aparecem lançados os seguintes itens:

- Energia Ativa, que apresenta uma tarifa de R\$ 0,28 por KW/h e representa o consumo dos equipamentos;

- Demanda de potência ativa, que apresenta uma tarifa no ano de 2006, de R\$ 61,59 por KW e representa a garantia de potência fornecida pela empresa de energia. Nesse item, é comum o consumidor e a fornecedora de energia estabelecer um contrato onde é indicada a quantidade de KW (potência) que o consumidor vai precisar. No caso da faculdade este contrato estabeleceu uma demanda de potência de 30KW/mês.
- Demanda de ultrapassagem, refere-se ao que foi ultrapassado da demanda de potência ativa contratada. Nesse item a tarifa no ano de 2006 é de R\$ 184,77.

Tabela 4: Valores do consumo de energia

Mês/Ano	Energia Ativa Consumo em R\$	Demanda de Potência Ativa Consumo em R\$	Demanda de Ultrapassagem Consumo em R\$	Total da conta em R\$
Abr/2006	1954,25	1841,44	4048,00	7843,69
Mai/2006	1722,00	1841,44	1288,00	4851,44
Jun/2006	1940,12	1841,44	1840,00	5621,56
Jul/2006	1744,96	1841,44	2944,00	6530,40
Ago/2006	1986,00	1841,44	2208,00	6038,41
Set/2006	2054,92	1841,44	3680,00	7576,36
Out/2006	1917,16	1841,44	3312,00	7070,60
Nov/2006	2054,92	1841,44	4,968,00	8864,36

Através da análise das contas constatou-se um erro na contratação da demanda de potência ativa. A empresa distribuidora de energia foi contatada e renegociada a demanda de potência através de um novo contrato. As novas demandas de potências foram estimadas pelas leituras do ano de 2006 e valerão a partir de abril de 2007, prazo estipulado pela distribuidora de energia. Para se ter uma noção da economia de energia para o ano de 2007, partindo do princípio que o consumo seja semelhante ao de 2006, os valores economizados serão na ordem de R\$ 17.000,00 (dezessete mil reais) no ano.

Já na Tabela 5, é possível relacionar a área construída e o número de alunos com o consumo de energia elétrica. Esses indicadores além de ajudar a controlar o perfil de utilização de energia elétrica permitem, dentro de certos limites, a comparação do consumo de energia entre o campus e a unidade central da FAHOR. A limitação existente é que no campus existe inicialmente o prédio de laboratórios, onde o consumo de energia é maior.

Tabela 5: Acompanhamento do consumo de energia

Mês/Ano	Consumo (kWh)	Demanda de potência ativa (KW)	Indicadores de consumo	
			Área Construída: kWh/m ²	Nº de usuários: kWh/usuários
Abr/2006	7093	52	2,62	27,28
Mai/2006	6150	37	2,27	23,65
Jun/2006	6929	40	2,56	26,65
Jul/2006	6232	36	2,30	23,96
Ago/2006	7093	42	2,62	27,28
Set/2006	7339	50	2,71	28,22
Out/2006	6847	48	2,52	26,33
Nov/2006	7339	57	2,71	28,22

✓ Consumo de água

O consumo de água nos sanitários e nas limpezas constitui também um aspecto ambiental de alguma importância, devido à dilapidação de recursos naturais que provoca e à conseqüente produção de efluentes.

O mesmo procedimento do controle sobre o consumo de energia foi aplicado ao consumo de água. A Tabela 6, demonstra esse controle.

Tabela 6 – Controle de consumo de água

Mês/Ano	Consumo (m ³)	Indicadores de consumo	
		Área Construída: m ³ /m ²	Nº de alunos: m ³ /aluno
Mai/2006	40	0,015	0,15
Jun/2006	46	0,017	0,18
Jul/2006	84	0,031	0,32
Ago/2006	33	0,012	0,13
Set/2006	35	0,013	0,14
Out/2006	38	0,014	0,15
Nov/2006	41	0,015	0,16

✓ Controle sobre resíduos

A produção de resíduos está associada aos laboratórios, o setor administrativo e as salas de aula. As quantidades de alguns resíduos não foram mensuradas em virtude do controle sobre eles terem sido implantados no mês de novembro de 2006.

Apesar disso, percebe-se que os resíduos de maior volume são de limalhas de aço, sucatas de metal e papel. Esses são armazenados e enviados para reciclagem. Os resíduos de metal serão coletados por uma empresa no final de cada ano, sendo feita então a pesagem e controle. Com relação aos resíduos de papel/papelão, a quantidade enviada para reciclagem no mês de outubro foi de 20 kg.

O volume de resíduos perigosos é pequeno. Esses resíduos referem-se ao óleo de corte e ao óleo lubrificante, que são armazenados em lugar seguro e ao final de cada ano serão enviados para re-refino. Entre os meses de fevereiro de 2006 e outubro de 2006 foram gerados 160 litros. Em virtude da instituição não ter autorização para emissão de guias de acompanhamento para esses resíduos, utilizou-se a parceria com uma empresa do setor metal-mecânico do município de Horizontina para que agregue os resíduos da FAHOR aos seus.

Além disso, existe uma preocupação quanto aos resíduos de construção provenientes das futuras construções no campus. Para isso foi decidido optar por empresas de construção que tenham controle sobre os resíduos gerados, que a exemplo do primeiro prédio, a maior parte da estrutura do prédio veio pronta, reduzindo assim os resíduos de construção.

✓ Controle sobre transportes

Dos usuários, os alunos, predominantemente, deslocam-se até o campus em transporte coletivo, os docentes de carro e os funcionários repartem-se pelas duas situações. O efeito preciso sobre a rede de transportes é difícil de quantificar, o que limita a hierarquização nesta parte sobre os aspectos ambientais significativos. Estudos mais detalhados e de outro âmbito deverão ser realizados para avaliar esse impacto.

✓ Controle sobre o consumo de materiais

O consumo de materiais no campus também é difícil de quantificar. Isto se deve ao fato das compras serem feitas na parte central da FAHOR, sendo que os materiais de expediente são distribuídos pelas duas unidades, a que está localizada na área urbana do município onde

funcionam os cursos de Engenharia de Produção e Economia e, o campus onde funciona o curso de Engenharia Mecânica, os laboratórios e a unidade do SENAI.

Para a melhor compreensão, foram apresentados ao grupo, os tipos de problemas ambientais gerados com a escala geográfica (espacialidade), possibilitando-os uma visão ampliada do sistema de forma geral.

✓ Uso do solo

Para o controle sobre o uso do solo, optou-se por desenvolver um Plano Diretor (APÊNDICE – C) para a FAHOR como forma de ordenar a ocupação da área.

O plano diretor é uma norma geral que vai estabelecer o que a Faculdade deve fazer em relação ao uso e à ocupação do território. Ele propõe diretrizes para convivência dentro da área do campus da faculdade. Em novembro de 2006, passou a vigorar o plano diretor, denominado Plano ECOFAHOR, com leis gerais de uso e ocupação do território. Esse plano, de natureza paisagística e de infra-estrutura, dividiu o campus em áreas verdes, de serviços, esportiva, de ensino e cultural. Ele estabeleceu a organização da rede viária (ruas, passeios) e praças e criou regras para construção de edificações.

As diretrizes que nortearam o projeto nasceram, fundamentalmente, do respeito às questões ambientais e contribuíram para a implantação do Sistema de Gestão Ambiental da FAHOR.

Seu objetivo é definir regras claras de utilização das diversas áreas, a exemplo, da verticalização ou não das construções e seu conveniente afastamento das ruas. O plano também faz recomendações quanto ao uso de águas pluviais, abastecimento de água e energia. Na prática, o plano consagra princípios de qualidade de vida existentes no campus, impedindo que sejam inviabilizados por pressões de alguns setores.

4.2.7.5 – Práticas de sustentabilidade da FAHOR

✓ Aproveitamento de águas pluviais

As questões relacionadas ao consumo de água são as que estão em estágio mais avançado, foi implantado uma cisterna (Figura 30) para a captação de águas pluviais com capacidade de armazenamento de 150m³. Essa água captada será utilizada para descargas de bacias sanitárias, dos mictórios, calçadas e pisos e para irrigação dos gramados e jardins.



Figura 30: Cisterna para captação de águas pluviais

A implantação da cisterna está em fase final, aguardando somente a instalação da bomba submersível. O prazo para o funcionamento está previsto para o início do ano letivo de 2007. Essa data foi escolhida para aproveitar o período de férias e poder avaliar melhor o funcionamento do sistema tendo como objetivo, evitar transtornos quanto ao abastecimento de água para os usuários do campus.

✓ Arborização e paisagismo

Inúmeras atividades foram desenvolvidas no tocante a recuperação da vegetação. Foram criados bosques, que receberam determinados nomes, no sentido de associar a questão ambiental ao voluntariado que atuou no plantio. Segue abaixo, seqüência de fotos com as áreas reflorestadas com seus respectivos nomes:

A Figura 31 representa a Biblioteca Natural, uma área localizada em torno de uma nascente, na qual foram implantadas espécies nativas sugeridas no plano de medidas mitigadoras como forma de proteger a nascente e criar um acervo de espécies nativas que contribuirão no futuro para o reconhecimento de espécies por parte dos alunos.



Figura 31: Biblioteca Natural

No intuito de envolver a comunidade, na qual a Faculdade está inserida, realizou-se o plantio de árvores com o envolvimento dos professores e membros do Conselho de Educação da instituição. A Figura 32 destaca o Recanto do Conhecimento, no momento do plantio das espécies.



Figura 32: Recanto do Conhecimento

A Figura 33 mostra o Recanto dos Pioneiros, área destinada ao plantio de árvores por parte dos formandos da primeira turma do curso de Engenharia Mecânica da FAHOR.



Figura 33: Recanto dos Pioneiros

Na seqüência, aparece a arborização da avenida de acesso a FAHOR (Figura 34), cujas espécies são de Ipê roxo e Ipê branco. Essa ação resultou no encaminhamento à Câmara de Vereadores do município de Horizontina, no projeto de lei que prevê a adoção do nome da avenida de Avenida dos Ipês.



Figura 34: Implantação da arborização da avenida de acesso ao campus.

✓ Educação para o desenvolvimento sustentável

Na estrutura curricular dos cursos da FAHOR foi introduzido o componente curricular de Gestão Ambiental, com enfoque no meio ambiente e desenvolvimento sustentável. Nesse componente são abordados: fundamentos de ecologia, meio ambiente e saúde, impactos

ambientais das atividades humanas, o solo, a água, o ar, sistemas de saneamento, estudo de impacto ambiental, conservação ambiental, a engenharia e o meio ambiente, proteção ao meio ambiente, avaliação de impacto ambiental, ISO 14.000 e auditorias ambientais.

4.2.8 – Medição e avaliação

Essa etapa do trabalho só ocorrerá no mês de novembro de 2007, pois o GIGA optou por concluir todas as etapas para somente aí fazer as verificações e ações corretivas. Porém, já foram estabelecidas as sistemáticas metodológicas para o cumprimento dessa etapa, ficando fundamentada pela NBR ISO 14.001 (1996), que no seu item 4.5 destaca as seguintes etapas:

- Monitoramento e medição: manter procedimentos documentados para monitorar e medir, periodicamente as operações e as atividades;
- Não-conformidade e ações corretiva e preventiva: estabelecer e manter procedimentos para definir responsabilidades pra tratar e investigar as não conformidades, adotando medidas para mitigar quaisquer impactos.
- Registros: devem incluir os registros de treinamentos e os resultados de auditorias internas e externas e análises críticas.
- Auditoria: manter programas e procedimentos para auditorias periódicas do SGA.
- Análise crítica: a alta administração da organização deve analisar criticamente o SGA.

4.2.9 – Análise crítica e melhoria

A etapa da melhoria contínua também passou pelo mesmo critério da verificação e ação corretiva, ou seja, após a implantação de todas as etapas os procedimentos a análise crítica e a melhoria serão efetuados. Nesse sentido, algumas considerações já foram definidas:

- Identificar as oportunidades para a melhoria do sistema de gestão ambiental;
- Determinar as causas básicas de não-conformidades ou deficiências;
- Verificar a eficácia das ações corretivas e preventivas;
- Documentar todas as alterações nos procedimentos que resultaram em melhoria dos processos;
- Comparar os resultados com os objetivos e metas.

4.3 – Levantamento de custos na implantação da gestão ambiental da FAHOR.

Um dos objetivos de se conhecer os custos da implantação de um sistema de gestão ambiental é para, no futuro, comparar com os resultados alcançados. Porém, essa idéia é mais aplicável a empresas com fins lucrativos. No caso de uma IES, o sistema de gestão ambiental passa a ser um diferencial e também apresentam um comprometimento com os princípios da instituição, definidos em sua missão, visão e perfil do egresso. No entanto, é necessário que se faça uma avaliação dos investimentos feitos nessa fase inicial de implantação, destacando que outras etapas estão por vir e novos investimentos serão feitos. Na seqüência, a Tabela 7 explana os custos e as respectivas áreas de investimento.

Tabela 7: Custos de implantação da gestão ambiental

Área de investimentos (período de outubro de 2005 e outubro de 2006)	Valor em R\$
Construção da cisterna 150m ³ (Material e execução)	53.957,45
Pré-filtro (3) unidades	5.580,00
Freio d'água (3) unidades	870,00
Bomba submersível	3.470,00
Laudo técnico (bióloga, geólogo)	3.500,00
Coordenador da gestão ambiental – horas de trabalho	5.000,00
Arquitetura (horas destinadas ao desenvolvimento de projetos na área ambiental)	2.000,00
Aquisição de mudas de árvores	6.000,00
Adubação e inseticida para controle de formigas	300,00
Gastos com embalagens para acondicionamento de resíduos	500,00
Total	81.177,45

É necessário salientar que esses custos poderiam ser maiores, mas em virtude de ser uma instituição ligada à comunidade local, as etapas de plantio de árvores foram feitas com voluntários, não representando custos para a instituição. Além disso, a faculdade contou com doações no valor de R\$ 3.000,00 (três mil reais) de uma instituição financeira do município de Horizontina e, com a doação de R\$ 1.900 (um mil e novecentos reais), do Conselho Municipal de Meio Ambiente. Com essas duas contribuições, os investimentos finais nesse período foram de R\$ 76.277,45 (setenta e seis mil, duzentos e setenta e sete reais e quarenta e cinco centavos).

É importante destacar que, além de uma criteriosa análise técnica e econômica que se deve fazer para justificar um empreendimento, compete ao investidor desenvolver também uma análise de fatores intangíveis, muito importantes na tomada de decisão sobre qual projeto adotar. Sendo assim, considera-se importante, um adequado programa de qualidade, especialmente o

SGA, que certamente conseguirá equilibrar a relação entre os sistemas econômicos e ambientais na Faculdade Horizontina.

Desta forma, pode-se dizer que os resultados dependem muito da estratégia adotada pela instituição e o foco que se quer dar ao programa de gestão. Além disso, ficou evidenciado a importância de se fazer uma análise completa de todos os produtos e insumos consumidos pela faculdade para melhor gerenciamento e controle ambiental do novo campus universitário.

4.4 – Divulgação da gestão ambiental da FAHOR

No sentido de divulgar a implantação do SGA na FAHOR, optou-se por criar um site (Figura 35) do programa Eco-FAHOR. Nesse site serão informadas as etapas iniciais da implantação do SGA da FAHOR, o histórico das discussões ambientais envolvendo as IES, as ações desenvolvidas pela Faculdade na área ambiental, as fotos, o modelo de SGA adotado pela instituição, a Política Ambiental e seus objetivos e, outros projetos na área ambiental que a Faculdade venha a desenvolver. O endereço do *site* é: <http://www.fahor.com.br/ecofahor>.

Sendo assim, o site serve para divulgar as ações da FAHOR, seu SGA, além de servir como fonte de pesquisa para acadêmicos e outras instituições



Figura 35: Site do SGA da FAHOR

5 CONCLUSÕES

5.1 – Quanto à literatura

O que se pode concluir a respeito da literatura disponível sobre os casos de gestão ambiental em âmbito universitário é que a mesma é restrita e pouco explorada. Ao se examinar as bibliografias de estudos realizados na Europa, na América Anglo-Saxônica e na América Latina, conclui-se que, na maioria das vezes, as práticas aparecem isoladas e em situações em que a instituição já está implantada e funcionando. Esta situação revela a preocupação crescente de adaptação das universidades em busca de um desenvolvimento sustentável, não só no aspecto do ensino, mas também de práticas de funcionamento ambientalmente corretas.

A pesquisa efetuada evidencia que nas IES pesquisadas, as ações sustentáveis que mais aparecem são o controle do consumo e reuso da água e o programa de reciclagem-gestão de resíduos, seguidos do treinamento e sensibilização dos alunos. Outros dois aspectos que aparecem nas IES foram à auditoria ambiental para indicar melhorias onde é necessário e do diagnóstico dos impactos diretos ou significativos para o ambiente.

A literatura destacou ainda, que as IES estão avançando clara e decididamente no caminho da sustentabilidade, exibindo certificados segundo as normas ISO 14.001. Outras IES estão construindo sistemas com base em conceitos do desenvolvimento sustentável, procurando maior abrangência nas práticas de sustentabilidade, maior responsabilidade ambiental e social e maior adequação às realidades e peculiaridades do meio universitário, seguindo vias alternativas e inovadoras, mas nem por isso, menos exigentes do ponto de vista da sustentabilidade.

Algumas universidades apresentaram uma abordagem mais restrita a um ou outro aspecto ambiental. Outras, pelo contrário, tomaram uma abordagem mais abrangente, procurando enquadrar todos os aspectos da gestão do campus com incidência ambiental.

Um ponto em comum a todas as IES e aos sistemas estudados é a importância dada ao envolvimento da direção da IES, ao seu mais alto nível, no compromisso e no sucesso do seu sistema de gestão ambiental, independentemente da iniciativa ter partido de um grupo de alunos ou de um departamento da universidade. Esse aspecto é muitas vezes referido na documentação disponibilizada na Internet ou em artigos.

Os Sistemas de Gestão Ambiental encontrados nas IES apresentaram-se com muitas variáveis, dependendo da localização geográfica, da dimensão, das condições do ambiente local, da capacidade de aproveitamento de oportunidades, da cooperação interinstitucional, da capacidade de concretização de parcerias com entidades e outros aspectos. As ações que aparecem incorporadas a um SGA para as IES podem ser assim resumidas: assessoria ambiental - trabalhos de levantamento de aspectos e impactos ambientais e elaboração do SGA; gestão de recursos - gestão de energia, gestão da água, qualidade e conforto térmico; gestão de resíduos, prevenção da poluição; construção sustentável – plano diretor definido para todos os prédios a serem construídos; compras integrando critérios ambientais – materiais e equipamentos; educação integrando aspectos ambientais – sensibilização ambiental, formação, informação, currículo integrando aos aspectos ambientais, projetos de investigação sobre temas do SGA, campanhas; declarações e relatórios ambientais – para uma fase posterior ao SGA e após a sua revisão; investimentos nos aspectos paisagísticos, recuperação da mata ciliar, criação da biblioteca natural, espaços verdes; sistema de captação de águas pluviais e utilização nas bacias sanitárias, mictórios e jardins.

Foi possível observar que os problemas relacionados à dificuldade na implantação do SGA são normalmente ocasionados por uma ou várias deficiências no que diz respeito à gestão e ao envolvimento da direção, as quais conduzem ao surgimento de problemas na manutenção e continuidade das iniciativas e outras que certamente não ocorreriam se as instituições tivessem tido a visão gerencial sistêmica.

5.2 – Quanto aos resultados

É importante para a IES que desejar implantar um SGA ter a frente de sua direção um grupo motivado. Para isso, é fundamental identificar os motivadores, pois serão úteis no envolvimento do restante do grupo, ou seja, a alta direção precisa estar engajada no processo de implantação do SGA e algumas possibilidades de vantagens devem estar identificadas.

No trabalho, foi realizada uma análise dos requisitos propostos pela norma ISO 14.001 e 14.004 para a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental, adaptando-o à realidade de uma IES. O delineamento do modelo de SGA prescrita pelas normas é de fácil compreensão e se pode destacar uma característica interessante, ou seja, a sua adaptabilidade a instituições de ensino.

Quanto ao modelo proposto, destacam-se, com base na experiência adquirida no momento da implantação das etapas, os seguintes itens:

- * A indispensável adesão dos responsáveis pela gestão do campus;
- * A comunicação dos objetivos e tarefas para o cumprimento das metas previstas no Programa de Gestão Ambiental para os funcionários, pelo fato de ser um grupo mais dependente das decisões de nível superior;
- * Atitude e comportamento compatíveis com os objetivos e metas do SGA, em particular para os alunos, pois possuem grande interesse de voluntariado;
- * A necessidade de envolvimento em maior ou menor escala, de todas as partes interessadas na implementação do SGA, devendo esse envolvimento ser enquadrado em estruturas ou funções já existentes ou em projetos concretos;
- * O monitoramento dos aspectos ambientais significativos ao longo da implementação do SGA, bem como a instalação de sistemas de monitoramento adequados;
- * A necessidade de comunicar, às partes interessadas, resultados de sucessos obtidos com a implementação do SGA.

O acompanhamento das etapas de implantação não foi concluído na íntegra em virtude da delimitação já apresentada no início do trabalho, porém as etapas acompanhadas, foram possíveis devido à metodologia utilizada e, o autor desse trabalho estar diretamente envolvido na implantação do SGA.

O processo de implantação do SGA, na IES estudada, foi considerado economicamente viável, principalmente, por ter sido planejado na fase inicial de implantação do campus.

Outro fator foi o desenvolvimento de um plano diretor, o que tem servido para organização da área do campus e também deverá ordenar as novas construções.

Com a apresentação de um modelo de atuação para as universidades em matéria de desenvolvimento sustentável, é justificado, que existem motivos evidentes para investimentos das IES neste sentido. Esses motivos substanciam desde diretrizes a modelos ou guias de atuação e práticas de sustentabilidade para implantação de um SGA nas IES.

Finalmente, é importante salientar os benefícios de um SGA, que entre eles destacam-se: os controles sobre o consumo que podem vir a gerar economias através do melhoramento da produtividade e da redução no consumo de energia, água e materiais de expediente; o estabelecimento das conformidades com a legislação ambiental reduzindo, assim, os riscos de se incorrer em penalidades ou gerar passivos ambientais; a evidência de práticas responsáveis e melhora na imagem externa da instituição e a geração de oportunidades de pesquisa.

São recomendações para trabalhos futuros:

- Comparar os custos e benefícios da implantação do SGA numa IES;
- Analisar a possibilidade de uma certificação ISO 14.000 numa IES com base no modelo proposto;
- Acompanhar a evolução das IES pesquisadas no tocante ao seu SGA;
- Implantar o modelo proposto por esse trabalho noutra IES.

REFERÊNCIAS

AGENDA 21. Disponível em: <www.crescentefertil.org.br/agenda21/index2.htm>. Acesso em: 20 jul. 2005.

AMBIENTE BRASIL. **Gestão Ambiental**. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: 18 fev. 2006.

ANTUNES, P. **Estratégias de ecoeficiência**. Disponível em: <<http://www.apmei.pt/iapmei-art-03.php?id=385>>. Acesso em: 19 jun. 2005

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14.004. **Sistemas de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio**. Rio de Janeiro. ABNT, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023(NB 66): **Informação e documentação: referências - elaboração**. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14.001. **Sistemas de Gestão Ambiental – Especificação e diretrizes para uso**. Rio de Janeiro. ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9.050. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro. ABNT, 2004.

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2002.

BARBIER R. **A Pesquisa-ação**. Brasília: UnB, 1997.

BLEIWIT, John. **Good Practice in Sustainable Development Education: Evaluation Report and Good Practice Guide**. 2001. Disp. em <<http://www.lsd.org.uk/research/sustainability/goodpractice.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2005.

BONNET, Jean F. et al. **Analysis of electricity and water end-uses in university campuses: case-study of the University of Bordeaux in the framework of the Ecocampus European Collaboration**. Journal of Cleaner Production, 2002. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com>> Acesso em: 06 dez. 2005.

BUTZKE, Ivani C.; PEREIRA Graciane R.; NOEBAUER Daniel. **Sugestão de Indicadores para Avaliação do Desempenho das Atividades Educativas do Sistema de Gestão Ambiental – SGA da Universidade Regional de Blumenau**. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. Disponível em: <<http://www.fisica.furg.br/mea/remea/congress/artigos/comunicacao13.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2006.

CAIRNCROSS, F. **Meio Ambiente – Custos e Benefícios**. São Paulo: Nobel, 1992.

CAJAZEIRA, Jorge E. R. **ISO 14.001 – Manual de Implantação**. Rio de Janeiro. Qualitymark, 1998.

CARETO, Hélder; VENDEIRINHO, Raquel. **Sistemas de Gestão Ambiental em Universidades: Caso do Instituto Superior Técnico de Portugal**. Relatório Final de Curso, Outubro de 2003. Disponível em: <http://meteo.ist.utl.pt/~jjdd/LEAMB/LEAmb%20TFC%20site%20v1/2002-2003/HCareto_RVendeirinho%20artigo.pdf>. Acesso em: 10 maio 2005.

COELHO, Marcos de Amorim. **Geografia geral: o espaço sócio-econômico**. São Paulo: Moderna, 1999.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, **Nosso Futuro Comum**. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

COPERNICUS - THE UNIVERSITY CHARTER FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT , 1994 – Disponível em: <<http://www.iisd.org/educate/declarat/coper.htm>>. Acesso em: 28 nov. 2005.

CRISTOFOLETTI, Antonio. **Modelagem Ambiental**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

D'AVIGNON, Alexandre. **Normas ambientais ISO 14.000 : como podem influenciar sua empresa**. Confederação Nacional da Indústria. 2ª ed. Rio de Janeiro, 1996.

DELGADO, Clemencia C. J.; VÉLEZ, Carlos Quintero. **Sistema de Gestión Ambiental Universitario: Caso Politécnico Gran Colombiano**. Disponível em: <<http://ecnam.udistrital.edu.co/pdf/r/edge02/node03.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2005.

DICK, B. **You Want to Do an Action Research Thesis**. Inter Change. v2.06: 930507, 1992.

DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na Empresa**. São Paulo: Atlas, 1995.

ECOCAMPUS (1997) - Universidad Autónoma de Madrid – Disponível em: <www.uam.es/servicios/ecocampus/especifica/proyecto.html> Acesso em: 12 jun. 2005.

EDEN, C; HUXHAM, C. Action Research for Management Research. In: **British Journal of Management**, vol.7, 75-86, 1996.

EMATER/RS - Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural. Disponível em: <<http://www.emater.tche.br/site/inicial/ptbr/php/>> Acesso em: 05 nov 2005.

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA. **Campus Verde**. Disponível em: <<http://campus.fct.unl.pt/campusverde>> Acesso em: 18 dez 2005.

FAHOR – FACULDADE HORIZONTAL. **Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI**, Documento Interno, 2003.

FAHOR – FACULDADE HORIZONTAL. **Planejamento Estratégico**. Documento interno, 2003.

FOUTO, Ana R. F. **O papel das universidades rumo ao desenvolvimento sustentável: das relações internacionais às práticas locais**. Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais Relações Internacionais do Ambiente, 2002. Disponível em: <http://campus.fct.unl.pt/campusverde/W_RIA_ARFF.doc> Acesso em: 08 dez. 2005.

GÖTEBORG UNIVERSITY ENVIRONMENTAL REPORT 2001. Disponível em: <http://www.mls.miljo.gu.se/redovisning/Env_Rep_GU%20_2001_V5.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2005.

GUERRA, Antônio Teiceira; GUERRA, Antonio José Teixeira. **Novo Dicionário Geológico e Geomorfológico**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 1997.

HALAC, Raul M; MARCHISIO, Mariela. **Utilización de Indicadores de Calidad Sustentable en el Campus de La Universidad Nacional de Córdoba – Argentina**. I International Conference on Sustainability Measurement and Modelling, Barcelona, 2006.

HOFFMAN, A. J.– **Institutional evolution and change: environmentalism and the US chemical industry**. Academy of Management Journal. Mississippi State, Academy of Management, v. 42, aug, 1999.

HOFFMAN, A.J. **From heresy to dogma: an institutional history of corporate environmentalism**. Stanford, Stanford Business Books, Expanded Edition, 2001.

INSTITUTO ANTÔNIO HOUAISS. **Dicionário Houaiss de Língua Portuguesa**. Editora Objetiva Ltda. Rio de Janeiro, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 08 maio 2006.

INSTITUTO DO AMBIENTE. **Sistema de Gestão Ambiental**. Disponível em: <http://www.iambiente.pt/portal/page?_pageid=33,32142&_dad=gov_portal_ia&_schema=GOV_PORTAL_IA&id_doc=5485&id_menu=5296> . Acesso em: 20 jun. 2006.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF UNIVERSITIES. **Educations for Sustainable Development**. 2002. Disponível em: <<http://portal.unesco.org/education>>. Acesso em: 20 nov. 2005.

JASH, Christine. **Contabilidade da Gestão Ambiental Procedimentos e Princípios**. Disponível em: <<http://www.un.org/esa/sustdev/publications/emaportuguese.pdf>>. Acesso em: 08 nov. 2005.

JORNAL CORREIO SERRANO. Ijuí 19/09/62. Arquivo Regional Antropológico Diretor Pestana. AR pasta 2 folha 20.

KRAEMER, Maria E. P. **A Universidade do Século XXI Rumo ao Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em <<http://www.gestaoambiental.com.br/kraemer.php>>. Acesso em: 28 nov. 2005.

_____. **Gestão Ambiental: Um Enfoque no Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em <<http://www.gestaoambiental.com.br/kraemer.php>>. Acesso em: 28 nov. 2005.

LUSTOSA, M. C. **Industrialização, Meio Ambiente, Inovação e Competitividade**. In: MAY, P. H; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. Economia do Meio Ambiente. Rio de Janeiro: Campus. Cap. 6, p. 155-172, 2004.

MAIMON, D. **Passaporte Verde – Gestão Ambiental e Competitividade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

MAYOR, F. **Preparar um futuro viável: ensino superior e desenvolvimento sustentável**. In: Conferência mundial sobre o ensino superior. Tendências de educação superior para o século XXI. Anais da Conferência Mundial do Ensino Superior. Paris: 1998.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Instituições de Educação Superior**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/index.php?option=content&task=category§ionid=1&id=88&Itemid=496>>. Acesso em: 05 fev. 2006.

MOREIRA, Igor. **O espaço geográfico: Geografia geral e do Brasil**. São Paulo: Ática, 1998.

MOREIRA, M. S. **Estratégia e implementação do sistema de gestão ambiental: modelo ISO 14000**. Belo Horizonte: Editora Desenvolvimento Gerencial, 2001.

OELREICH, Kristina von. **Environmental certification at Malardalen**. International Journal of Sustainability in Higher Education Vol. 5 No. 2, 2004 pp. 133-146. Disponível em: <www.emeraldinsight.com/res_earchregister>. Acesso em: 14 nov. 2005.

OIUDSMA. ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE UNIVERSIDADES POR EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y EL MEDIO AMBIENTE. 2002. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~oiudsma/Welcome.htm>> Acesso em: 10 abril 2005

PONTIFICA UNIVERSIDAD JAVERIANA. **Sistema de Gestión Ambiental**. Disponível em: <<http://www.javeriana.edu.co/Facultades/fear/institutos/inicio.htm>> Acesso em: 08 ago. 2005.

PORTER, M. E.; van der LINDE, C. - **Verde e Competitivo**. In: PORTER, M. E. Competição. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Campus. Cap. 10, p. 371-397, 1999.

PREFEITURA MUNICIPAL DE HORIZONTINA. **Histórico da Formação do Município de Horizontina**. Disponível em: <<http://www.horizontina.com>> Acesso em: 10 jun. 2005.

_____. Arrecadação do Município de Horizontina, Secretaria Municipal da Fazenda, Documento Interno, 2005.

PROJETO CAMPUS VERDE, Disponível em: <<http://campus.fct.unl.pt/campusverde/pt>> Acesso em: 20 jul. 2005.

RAMBO, Pe. Balduino. **Fisionomia do Rio Grande do Sul**. Ed. Unisinos. 2000.

RAUBER, J. (Coord.) et al. **Apresentação de trabalhos científicos: normas e orientações práticas**. Passo Fundo: UPF Editora, 2003.

REIS, Luis F. S. De Souza Dias, QUEIROZ, Sandra M. Pereira De. **Gestão Ambiental em Pequenas e Médias Empresas**. Rio de Janeiro: Qualitimark, 2002.

REIS, Vandelino Ribeiro. **Sistema de Gestão Ambiental ISO-14001**. Informativo CRQ IV. Edição março/abril 2002. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/informativo/abril_2002/pagina08.html>. Acesso em: 20 jun. 2006.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 237 , de 19 de dezembro de 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>> Acesso em: 10 nov. 2005.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 303, de 20 de março de 2002. Disponível em: <http://silis.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/legislacao/federal/resolucoes/2002_Res_CONAMA_303.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2005.

RIBEIRO, A. L. et al. **Avaliação de barreiras para implementação de um sistema de gestão ambiental na UFRGS**, Anais do XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção – Porto Alegre, RS, 2005.

ROTTA, Edegar. **A Construção do Desenvolvimento: Análise de um “Modelo” de Interação entre o Regional e Global**, 2.ed., Ijuí: Unijuí, 1999.

SANCHES, C. S. - **Gestão Ambiental Pró-ativa**. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v.40, n.1, p. 76-87, jan-mar, 2000.

SCHALLEMBERGER, Erneldo & HARTMANN, Hélio Roque. **Nova Terra, Novos Rumos: A Experiência de Colonização e Povoamento no Grande Santa Rosa**, 2ªed., Santa Rosa: Barcellos Livreiro e Editor, 1981.

SCHENINI et al. **Gestão da produção mais limpa: um estudo de caso**. XII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 2005. Disponível em: <<http://www.simpep.feb.unesp.br>>. Acesso em: 15 maio 2006.

SCHMIDHEINY, Stephan. **Mudando o rumo: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente**. Rio de Janeiro : FGV, 1992.

SOUZA, R. S. – Evolução e Condicionantes da Gestão Ambiental nas Empresas. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, Santa Maria – RS, v. 8, n. 6, p. 1-22, nov-dez., 2002.

TAUCHEN et al. **Gestão Ambiental: Um modelo da Faculdade Horizontina**. XII SIMPEP. Bauru, SP. Disponível em: <<http://simpep.feb.unesp.br>>. Acesso em: 02 dez. 2005.

_____, **Comportamento Ambiental das Indústrias do Setor Metal-Mecânico do Município de Horizontina. 2003** Monografia do curso de Especialização em Gestão Ambiental pela UNIJUÍ – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2003.

THE HAGA DECLARATION. Disponível em: <<http://pub.uvm.dk/2003/learnersguide/html/chapter02.htm>>. Acesso em: 25 nov. 2005.

THE HALIFAX DECLARATION, 1991 – Disponível em: <<http://www.iisd.org/educate/declarat/halifax.htm>>. Acesso em: 28 nov. 2005.

THE KYOTO DECLARATION, 1993 – Disponível em: <<http://www.iisd.org/educate/declarat/kyoto.htm>>. Acesso em 28 de novembro de 2005.

THE SWANSEA DECLARATION, 1993 – Disponível em: <<http://www.iisd.org/educate/declarat/swansea.htm>>. Acesso em: 28 nov. 2005.

THE TALLOIRES DECLARATION, Disponível em: <http://ulsf.org/programs_talloires.html>. Acesso em: 20 jul. 2005.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia de pesquisa-ação**. São Paulo, Cortez, 1998.

TIBOR, Tom, FELDMAN, Iara. **ISO 14.000: um guia para as normas de gestão ambiental**. Futura: São Paulo, 1996.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Glossário Institucional**. Disponível em: <<http://www.ufmg.br/proplan/glossario/f.htm>>. Acesso em: 18 fev. 2006

VERDE CAMPUS (1997) - UNISINOS – Disponível em: <<http://www.unisinos.br/verdecampus/>>. Acesso em: 12 dez. 2005.

ZITZKE, Valdir Aquino. Educação Ambiental e Ecodesenvolvimento. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Volume 09, julho a dezembro de 2002. Disponível em: <<http://www.fisica.furg.br/mea/remea/vol9/a13art16.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2006.

APÊNDICE A – Planta baixa do prédio de laboratórios da FAHOR

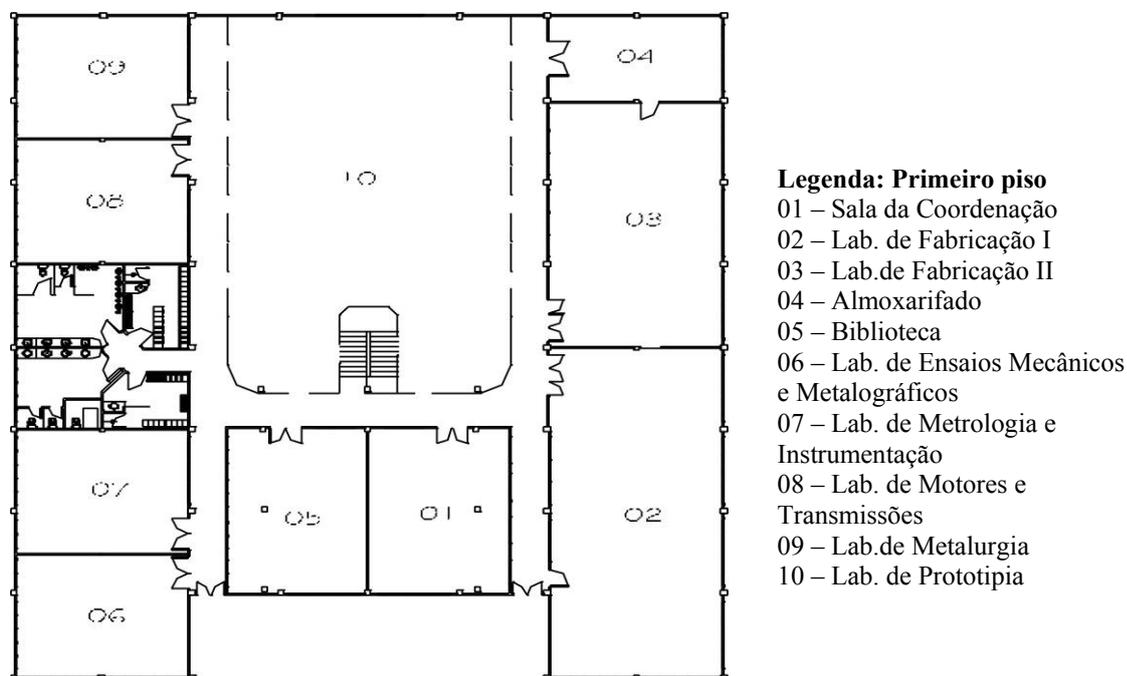


Figura 1: Planta baixa – primeiro piso

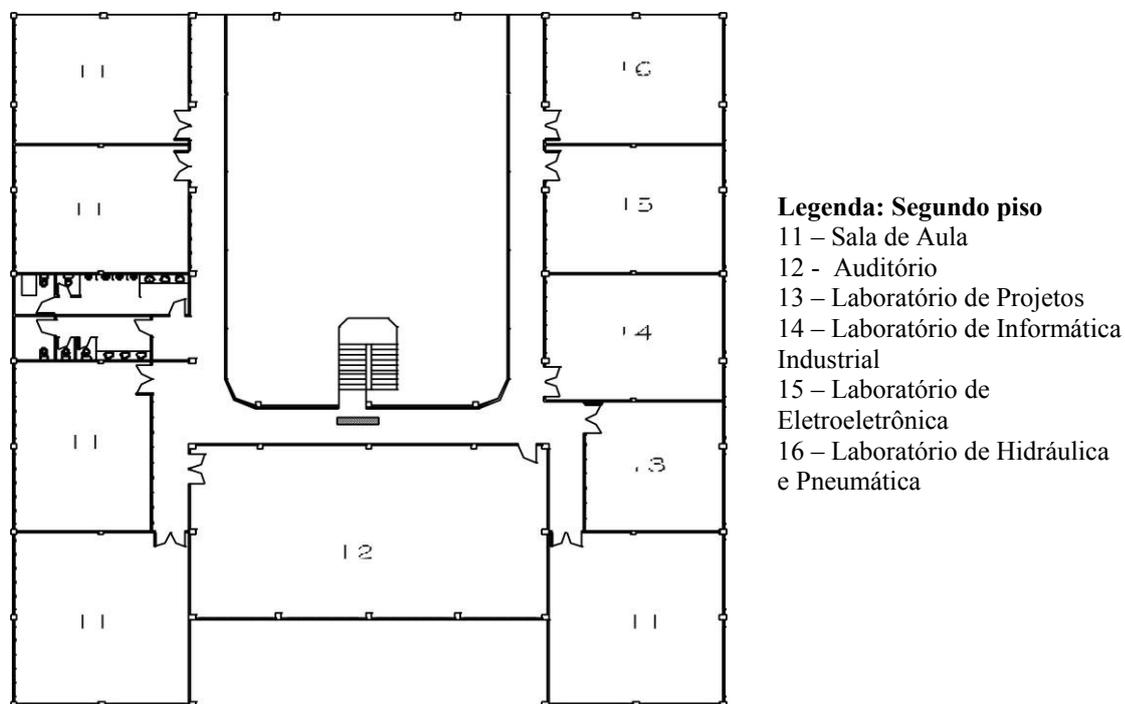


Figura 2: Planta baixa – segundo piso

APÊNDICE B – Levantamento de aspectos e impactos ambientais



Figura 1: Laboratório de fabricação

Tabela 1: Planilha de aspectos e impactos do laboratório de fabricação

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS					
DEPARTAMENTO: Laboratórios de Fabricação					
Atividades Produtos ou Serviços	Aspectos	Impactos	Significância		
			Espacialidade	Severidade	Frequência
Usinagem de metais ferrosos e não- ferrosos.	Limalhas, cavacos Fluído de corte (óleos) Consumo de energia	Consumo de recursos naturais; Consumo de energia; Possibilidade de contaminação do solo. Consumo de recursos naturais	5	5	10
Lavagem de peças e conjuntos	Detergentes	Possibilidade de contaminação do solo e da água	5	5	5
Lubrificação	Óleos	Risco de contaminação do solo e da água	5	5	10



Figura 2: Laboratório de Metalurgia

Tabela 2: Planilha de aspectos e impactos do laboratório de metalurgia

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS					
DEPARTAMENTO: _Laboratórios de Metalurgia					
Atividades Produtos ou Serviços	Aspectos	Impactos	Significância		
			Espacialidade	Severidade	Frequência
Soldagem	Fumos e gases Dióxido de Carbono Argônio – C18	Poluição do ar; Contaminação por inalação;	5	5	10
	Consumo de energia	Consumo de recursos naturais			



Figura 3: Laboratório de eletroeletrônica

Tabela 3: Planilha de aspectos e impactos do laboratório de eletroeletrônica

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS						
DEPARTAMENTO: <u>Laboratórios de Eletroeletrônica</u>						
Atividades Produtos ou Serviços	Aspectos	Impactos	Significância			
			Espacialidade	Severidade	Frequência	
Aulas experimentais	Consumo de energia;	Consumo de recursos naturais;	5	5	10	



Figura 4: Laboratório de sistemas hidráulicos e pneumáticos

Tabela 4: Planilha de aspectos e impactos do laboratório hidráulica e pneumática

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS					
DEPARTAMENTO: __Laboratórios de Hidráulica e Pneumática					
Atividades Produtos ou Serviços	Aspectos	Impactos	Significância		
			Espacialidade	Severidade	Frequência
Aulas experimentais	Consumo de energia; Óleo hidráulico	Consumo de recursos naturais; Emissão de odores.	5	5	5



Figura 5: Laboratório de metrologia e instrumentação

Tabela 5: Planilha de aspectos e impactos do laboratório metrologia e instrumentação

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS						
DEPARTAMENTO: __Metrologia e instrumentação						
Atividades Produtos ou Serviços	Aspectos	Impactos	Significância			
			Espacialidade	Severidade	Frequência	
Aulas experimentais	Consumo de energia; Limalha e pó de metal	Consumo de recursos naturais; Possibilidade de contaminação de aterros	1	1	5	



Figura 6: Sala da coordenação

Tabela 6: Planilha de aspectos e impactos da sala da coordenação

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS						
DEPARTAMENTO: __Coordenação Pedagógica						
Atividades Produtos ou Serviços	Aspectos	Impactos	Significância			
			Espacialidade	Severidade	Frequência	
Atividades administrativas e acadêmicas	Consumo de energia; Consumo de papel, tintas, toners	Consumo de recursos naturais; Possibilidade de contaminação de aterros	1	1	5	



Figura 7: Laboratório de motores e transmissões

Tabela 7: Planilha de aspectos e impactos do laboratório de motores e transmissões

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

DEPARTAMENTO: Laboratório de Motores e transmissões

Atividades Produtos ou Serviços	Aspectos	Impactos	Significância		
			Espacialidade	Severidade	Frequência
Aulas experimentais	Consumo de energia; Consumo de óleo combustível	Consumo de recursos naturais; Ruídos; Odores	5	5	5



Figura 8: Laboratório de protótipos

Tabela 8: Planilha de aspectos e impactos do laboratório de protótipos

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

DEPARTAMENTO: Laboratório de protótipos

Atividades Produtos ou Serviços	Aspectos	Impactos	Significância		
			Espacialidade	Severidade	Frequência
Aulas experimentais	Consumo de energia; Consumo de óleo combustível	Consumo de recursos naturais; Ruídos; Odores	1	5	5



Figura 9: Laboratório de informática

Tabela 9: Planilha de aspectos e impactos do laboratório de informática

ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

DEPARTAMENTO: _Laboratório de informática

Atividades Produtos ou Serviços	Aspectos	Impactos	Significância		
			Espacialidade	Severidade	Frequência
Aulas	Consumo de energia;	Consumo de recursos naturais;	1	1	5

APÊNDICE C – Plano Diretor da FAHOR.

PLANO DIRETOR DA FAHOR – FACULDADE HORIZONTINA

O CONSELHO DE ENSINO da FAHOR – Faculdade Horizontina, no uso de suas atribuições aprovou o seguinte Plano Diretor para o Campus Arnaldo Schneider:

DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1^o – Fica instituído o PLANO DIRETOR do campus Arnaldo Schneider da FAHOR – Faculdade Horizontina (Figura 1) e aprovadas suas diretrizes gerais para orientação e controle do desenvolvimento do campus, de acordo com este documento.



Figura 1 – Planta de implantação do Campus Arnaldo Schneider

§ 1^o – Este PLANO DIRETOR, que traça as linhas gerais do desenvolvimento e da implantação do campus poderá ser complementado em seus detalhes técnicos, levando em conta as especificidades locais, respeitando os princípios básicos de proteção ao meio ambiente e a qualidade das edificações.

§ 2^o – Ao corpo diretivo da instituição compete e cabe a elaboração ou providenciar na contratação dos trabalhos de detalhamento e controle de implantação do PLANO, justificando tecnicamente as proposições ao Conselho de Educação da Instituição.

§ 2^o – A abertura de novas ruas deverá respeitar os artigos (a e b) do Art. 3^o.

§ 3^o – As novas construções observarão o recuo necessário nas vias que não satisfizerem a largura mínima exigida (recoo de alargamento).

Art. 4^o – A disciplina do trânsito (sinalização, redutores de velocidade, limites de velocidade) será de competência da direção da faculdade seguindo o Código de Trânsito Brasileiro.

O Zoneamento

Art. 5^o – Para efeito deste PLANO, considera-se Zoneamento, a divisão do campus em áreas de uso ou intensidade de ocupação diferenciada.

§ 1^o – O Campus Arnaldo Schneider, onde está instalada a FAHOR – Faculdade Horizontina, fica dividido nas seguintes áreas, indicadas na planta Figura 5:

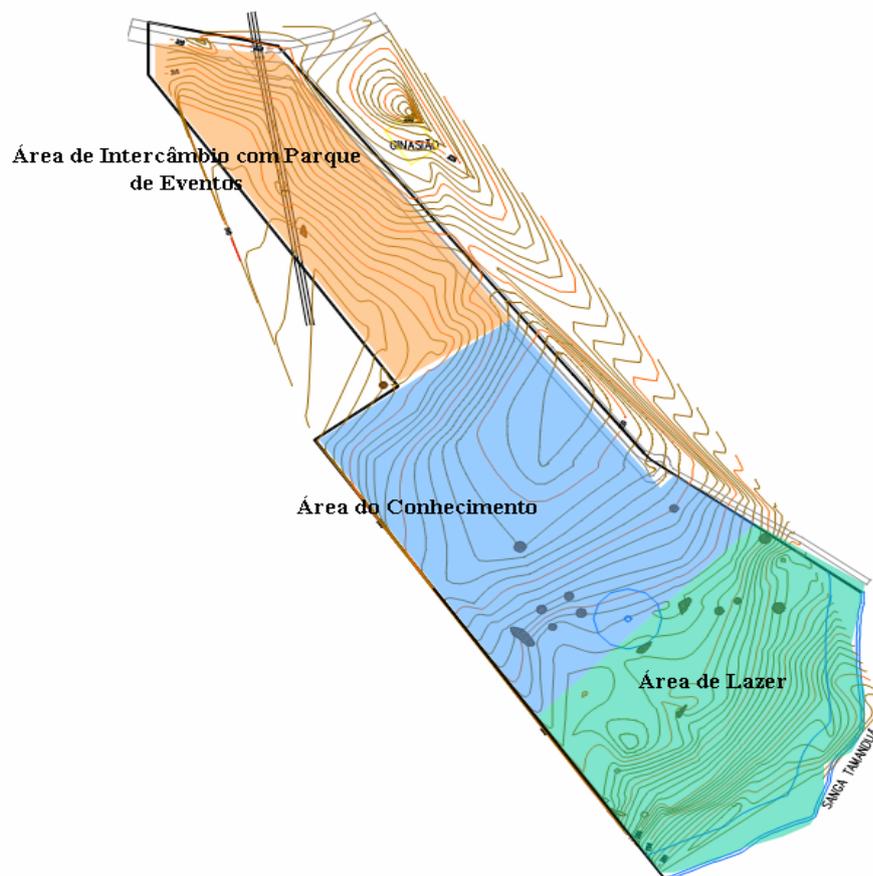


Figura 5: Planta de zoneamento do campus

- a) Área de Integração: aquela onde está o estacionamento e possui terreno reservado para uso institucional.
- b) Área do Conhecimento: é aquela onde estão instaladas as salas de aula, os laboratórios, a biblioteca e os prédios administrativos.

c) Área de Recreação: está destinada à implantação de áreas verdes, de convivência e repouso, praças, Biblioteca Natural e Sede da Associação de Professores e Funcionários. Essas áreas serão dotadas de infra-estrutura para práticas esportivas, caminhadas, trilhas ecológicas e de festividades.

§ 2^o – Qualquer fracionamento do solo ou aquisição de novas áreas que integrem o campus deverá seguir as orientações estabelecidas nesse PLANO.

Art. 6^o – As áreas verdes e a arborização deverão obedecer a projetos especiais de paisagismo.

§ 1^o – As áreas verdes existentes serão preservadas de acordo com a legislação ambiental vigente.

§ 2^o – A implantação da vegetação e, a arborização das ruas, praças, bosques e estacionamentos, deverão primar por espécies nativas do estado do Rio Grande do Sul e de outras regiões brasileiras, sendo então, permitida a introdução de espécies exóticas desde que estas contribuam para o conhecimento da biodiversidade e não impliquem em prejuízo ao ambiente natural.

§ 3^o – A arborização dos passeios e estacionamentos respeitará o distanciamento de, no mínimo, 3 metros entre uma árvore e outra e com recuo de 50 centímetros do cordão do calçamento. As medições serão feitas a partir do eixo da planta.

§ 4^o – As espécies a serem implantadas serão escolhidas levando em conta o porte das árvores, a capacidade de sombra, a segurança dos veículos, pedestres e da rede aérea de energia e o sistema radicular.

§ 5^o – No entorno de cada árvore será deixado um espaço de permeabilidade, de 60 cm x 120cm, com área gramada a fim de permitir a infiltração de água e nutrientes, como forma de evitar rachaduras nas calçadas.

Art. 7^o – Os recursos hídricos (nascentes, córregos) serão protegidos por meio de faixas “non edificandi” e por vegetação ciliar de acordo com a legislação ambiental vigente, sendo proibida a utilização destes cursos d’água para descarga de resíduos e detritos que possam contaminá-los.

§ único – As faixas reservadas para proteção dos cursos d’água poderão receber tratamento paisagístico complementar agregando à função de saneamento o caráter recreativo.

Dos Recuos

Art. 8^o – O recuo de frente (recuo de jardim) será de no mínimo 6 metros do alinhamento.

Art. 9^o – As edificações a serem construídas deverão manter distanciamento uma da outra de forma a não prejudicar as áreas mínimas de iluminação, insolação e ventilação, além de observar a posição do sol, implementando área verde para abrandar a insolação na vertente oeste.

Dos Estacionamentos

Art. 10^o – O campus contará com uma grande área de estacionamento destinado ao alunado e às empresas de transporte coletivo (Figura 6). Próximo às edificações, haverá estacionamentos intermediários com vagas para os professores e para os Portadores de Necessidades Especiais (PNE).

§ 1^o – Cada vaga de estacionamento deverá obedecer às seguintes dimensões:

carros: 2,50x5,00 m

carros de PNE: 3,50x 5,00m, obedecendo às condições exigidas na NBR 9.050

motos: 1,50 x 2,20m

vans: 3,00 x 5,00

ônibus: 3,50 x 12,00

§ 2^o – Em cada estacionamento intermediário deverá haver uma vaga para PNE. No estacionamento principal, 1% das vagas de carros será reservado para carros de PNE

§ 3^o – Todos os estacionamentos serão arborizados de acordo com artigo 6 deste Plano Diretor.



Figura 6: Planta estacionamento

Das Edificações

A construção de novas edificações deverá respeitar a planta de implantação (Figura 7).

Art. 11^o – Todas as edificações deverão levar em conta o princípio da não verticalização, não sendo permitido a construção de prédios superiores a dois andares ou dez metros de altura.

Art. 12^o A taxa de impermeabilização do solo é de no máximo 50%, sendo que esse percentual será dividido em: 15% com construções e 85% entre passeios, arruamentos e estacionamentos. Os 50% restantes deverão obrigatoriamente serem recobertos com vegetação.

Art. 13^o – As edificações deverão respeitar os princípios de salubridade, de segurança, da economia dos recursos naturais, de ventilação e de locomoção, beneficiando os PNE.

§ 1^o – Salas de aula deverão ter, pelo menos, 1,50m²/aluno.

Art. 14^o - Sistemas de segurança contra incêndio, luminosidade natural e artificial dos ambientes, utilização de águas pluviais, saneamento e todos os itens que digam respeito ao conforto e a segurança dos usuários deverão imperativamente obedecer às regras ditadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas.



Figura 7: Planta de localização dos prédios

Dos Recursos

Art. 13^o – Anualmente, no orçamento da instituição, serão destinados recursos para a execução do presente PLANO que constarão igualmente nos programas institucionais de investimentos.

Disposições Gerais

Art. 14^o – O planejamento da infra-estrutura do campus consubstanciado e instituído neste PLANO DIRETOR, deverá ser integrado ao PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional.

Art. 15^o – Toda e qualquer obra, em andamento, poderá ser reestudada pelo departamento técnico, a fim de verificar a possibilidade de enquadrá-la no presente PLANO.

Art. 16^o – Os casos omissos do presente PLANO serão decididos pelo departamento técnico competente da instituição.

Art. 17^o – Este PLANO entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

CONSELHO DE ENSINO – FACULDADE HORIZONTINA, em
01 de novembro de 2006