

A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA INFRA-ESTRUTURA DE UM CAMPUS UNIVERSITÁRIO: AÇÕES

Luciana Londero Brandli (1); Marcos Antonio Leite Frandoloso (2); Felipe de Brito Rodrigues (3); Vanessa Ceconello (3).

(1) Prof^ª, Dra. Eng. Civil. Faculdade de Engenharia e Arquitetura - Universidade de Passo Fundo – Campus I – Passo Fundo - e-mail: brandli@upf.br

(2) Prof. Ms. Arquiteto e Urbanista - Faculdade de Engenharia e Arquitetura - Universidade de Passo Fundo - e-mail: frandoloso@upf.br

(3) Bolsista de IC. Curso de Arquitetura e Urbanismo - Universidade de Passo Fundo - e-mail: felipe@soledade.com.br ; e-mail: nessa@yahoo.com.br

RESUMO

Proposta: As faculdades e universidades podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, apresentando em muitos casos complexas infra-estruturas para o seu funcionamento. As diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e atividades referentes à sua operação, através de bares, restaurantes, alojamentos, centros de conveniência, entre outras facilidades, demandam recursos naturais e geram impactos ambientais. Este artigo apresenta diretrizes para a gestão ambiental de um campus universitário através de ações que podem ser implantadas para garantir sua sustentabilidade.

Método pesquisa/Abordagens: A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica e o levantamento de práticas sustentáveis em 42 universidades, localizadas na Europa, Reino Unido, América Latina e América do Norte. **Resultados:** As ações são sugeridas para cada etapa do ciclo PDCA, estruturadas pela visão da gestão ambiental. **Contribuições/Originalidade:** Os resultados podem ser utilizados como modelo para a melhoria do desempenho ambiental de uma infra-estrutura de campus universitário.

Palavras chave: campus universitário; sustentabilidade ambiental, sistema de gestão ambiental

ABSTRACT

Proposal: Faculties and universities can be compared to small urban structures, presenting in several cases a complex infrastructure. The activities in teaching, research, community engaging and operation (restaurants, lodging, academic relationship, among others facilities), demand natural resources and generate environmental impacts. This paper presents guidelines of an environmental management of the university campus through actions that could to improve sustainable measures.

Methods: it was researched and organized the sustainable practices at 42 universities of Europe, Latin America and North America. **Findings:** the actions are suggested to the application on the PDCA cycle of an EMS – Environmental Management System. **Originality/value:** The results can be applied as an model to improve or to increase the environmental performance of the universities campuses.

Keywords: university campus, environmental sustainability, environmental management system

1. INTRODUÇÃO

As faculdades e universidades podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, apresentando em muitos casos complexas infra-estruturas para o seu funcionamento. As diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e atividades referentes à sua operação, através de bares, restaurantes, alojamentos, centros de conveniência, entre outras facilidades, demandam recursos naturais e geram impactos ambientais. Além disto, um campus precisa de infra-estrutura básica, redes de abastecimento de água e energia, redes de saneamento e coleta de águas pluvias e vias de acesso. Como consequência das atividades de operação do campus há geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, consumo de recursos naturais, ou seja, a visão industrial de inputs e outputs.

Além disto, é amplamente reconhecida a relevância do papel da Universidade no processo de transformação social, intrínseco às mudanças nas práticas de produção e de consumo da sociedade atual com vistas à sustentabilidade entendida como um processo global que deve envolver os aspectos sócio-ambientais e econômicos. Frandoloso (2007, p. 240) comenta que a proposição da UNESCO da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável para 2005-2014 (UNESCO, 2004) vem a corroborar este reconhecimento.

Desta maneira, de acordo com a Declaração de Talloires (ULSF, 1990) – uma das iniciativas pioneiras na inserção de conceitos sustentáveis na gestão administrativa e acadêmica das universidades – é imprescindível a inclusão dos objetivos de sustentabilidade em seus programas de educação, pesquisa e difusão de conhecimentos, além de incluí-los na formação de suas próprias políticas internas. Deste modo “ser um exemplo de responsabilidade ambiental estabelecendo programas de conservação de recursos, reciclagem e redução de resíduos...”.

Este artigo apresenta diretrizes para a gestão ambiental de um campus universitário a partir de ações isoladas que podem ser implantadas para garantir sua sustentabilidade.

2. UNIVERSIDADE, SUSTENTABILIDADE E GESTÃO AMBIENTAL

O desenvolvimento sustentável tem sido um tema tratado em diferentes camadas e setores da sociedade mundial e acaba por envolver também o setor da educação, a exemplo das Instituições de Ensino Superior (IES). Segundo Halac, Schiller e Venturini (2005, p. 2316) a promoção do desenvolvimento sustentável implica em uma série de ações proativas no campo acadêmico, especialmente nas universidades consideradas como instituições onde se produz conhecimento, consciência crítica e social, com potencialidade para influenciar a orientação de toda uma sociedade em seu desenvolvimento.

Tauchen e Brandli (2006,) apontam que existem duas correntes de pensamento principais quando se refere ao papel das instituições de ensino superior (IES) no tocante ao desenvolvimento sustentável. A primeira destaca a questão educacional como uma prática fundamental para que as IES, através da formação, 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 de algumas IES na implementação de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA's) em seus campi universitários, por meio de políticas e práticas de avaliação continuada e monitoramento do uso dos recursos e seus respectivos impactos, adequados às especificidades e contextos de cada uma das instituições.

Segundo estudos de Delgado e Vélez (2005) as IES passaram a introduzir a temática ambiental em seus processos de gestão a partir dos anos sessenta com as primeiras experiências nos Estados Unidos, e se estenderam ao longo dos anos setenta. Já nos anos oitenta o destaque foi para 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.

Tauchen (2006) desenvolve em seu trabalho, uma proposta de procedimentos para implantar um modelo de gestão ambiental em IES, aplicando-o a Faculdade de Horizontina - RS (FAHOR). A concepção está baseada na ferramenta do PDCA¹, cerne da norma ISO 14000, e nas particularidades inerentes a um campus universitário. A Figura 1 apresenta um resumo do modelo e a seqüência dos itens a serem implantados.



Figura 1- Modelo de gestão ambiental para IES (Adaptado de Tauchen, 2006)

O levantamento dos requisitos legais e aspectos ambientais deve influenciar a definição da Política Ambiental do campus. Depois de identificados os aspectos ambientais, pode ser aplicado o ciclo do PDCA. Com a identificação dos aspectos ambientais da atividade exercida pela IES e a criação da política ambiental, pode-se avaliar e determinar quem será responsável por cada etapa do processo, quais as mudanças físicas necessárias e, principalmente, qual a receita disponível para investir nesse projeto de melhoria. Após a execução do proposto, segue-se com o monitoramento das etapas produtivas, buscando corrigir falhas que possam existir e minimizar possíveis problemas que não condizem com o objetivo do SGA.

Como etapa final desse ciclo, faz-se necessária uma análise crítica sobre o que foi melhorado, se a política ambiental foi seguida e se o SGA conseguiu atingir seus objetivos. Por ser um ciclo, o SGA, a partir daí, volta a aplicar sua política, buscar possíveis novos aspectos ambientais que passam a ser observados após a execução do PDCA. Avaliar novamente os recursos disponíveis para melhorar o processo, seguir o monitoramento das ações e realizar novas análises, sempre com o objetivo principal do ciclo que é a melhoria contínua do SGA.

A Figura 2 detalha o modelo a partir do ciclo PDCA, enquadrando as iniciativas de sustentabilidade em planejamento, execução, verificação e ação corretiva.

¹ PDCA: Plan (Planejamento), do (execução), check (verificação) e act (ação).

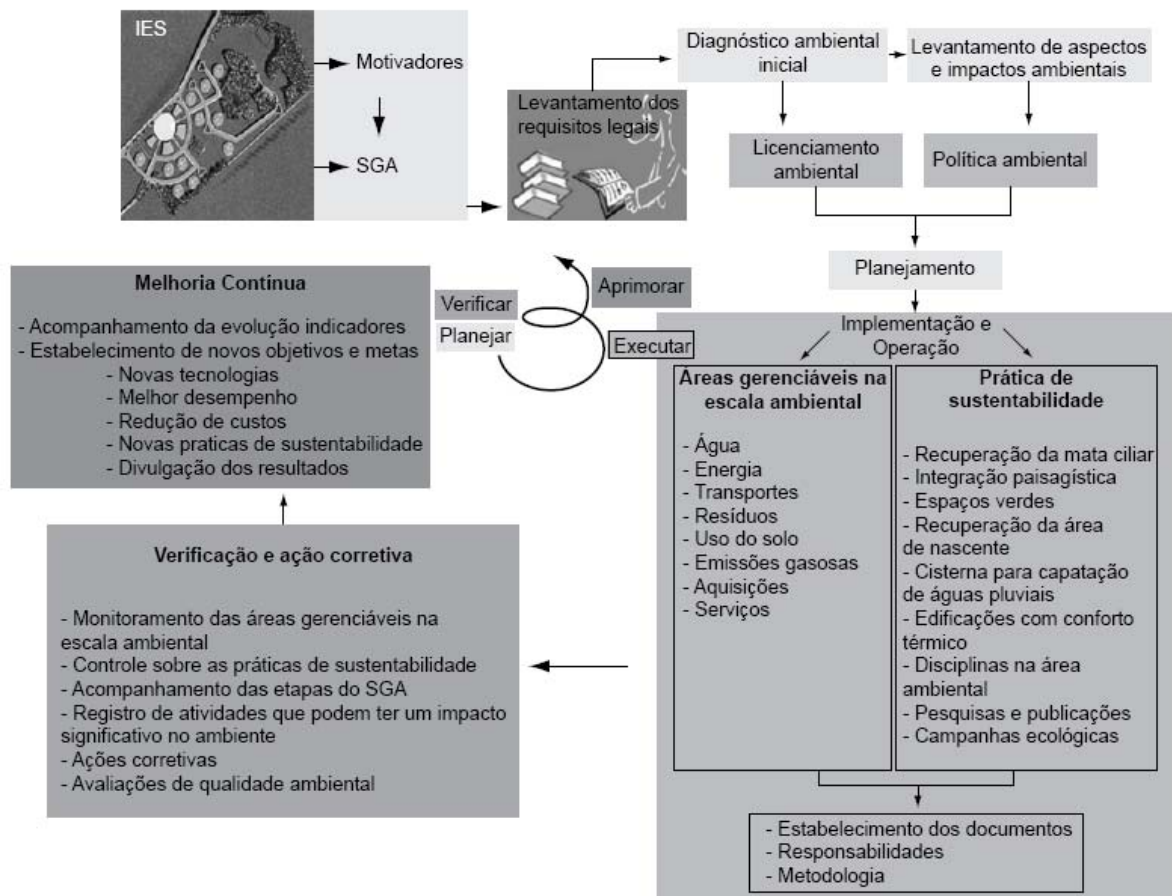


Figura 2 – Modelo de Gestão ambiental (TAUCHEN; BRANDLI, 2006, p 513)

3. METODOLOGIA

Os resultados apresentados neste artigo referentes às práticas ambientais desenvolvidas pelas universidades foram obtidos por meio de uma revisão bibliográfica sobre o tema em IES (TAUCHEN, 2006; TAUCHEN; BRANDLI, 2006). A partir dos resultados encontrados, foi elaborada uma lista de ações sustentáveis contemplando todas as iniciativas adotadas pelas universidades pesquisadas.

Foram pesquisadas 42 universidades localizadas no Reino Unido, Estados Unidos, Canadá, Portugal, Alemanha, Espanha, França e Nova Zelândia (Figura 3). As universidades apontadas no estudo foram incluídas por possuírem publicado os relatos de suas ações ambientais, desta forma, não foram escolhidas de forma sistêmica ou aleatória. As mesmas representam um grupo de universidades localizadas em diferentes regiões, de portes diferentes e com ações ambientais diferentes.

As práticas ambientais encontradas no levantamento foram identificadas junto às etapas de implantação de um Sistema de Gestão Ambiental, estruturado no ciclo PDCA (ABNT, 2004): planejamento, execução, verificação e ações corretivas.

Universidade do Algarve (Portugal) Universidade de Aveiro (Portugal) Universidade Técnica de Lisboa (Portugal) Universidade de Nova Lisboa (Portugal) Universidade de Zittau Görlitz, (Alemanha) Universidade Autônoma de Barcelona (Espanha) Universidade Autônoma de Madrid (Espanha) Emory University (EUA) Bishop Burton College (Reino Unido) Blackburn College (Reino Unido) Cornwall College (Reino Unido) Huddersfield New College (Reino Unido) Southgate College, Enfield College e Capel Manor Horticultural College & Environmental Centre (Reino Unido) Vermont University (EUA) Burlington University (EUA) Michigan University (EUA) University of South Carolina (EUA) University of Missouri-Roll (EUA)	Universidade de Granada (Espanha) Universidade de Bordeaux (França) Universidade de Auckland (Nova Zelândia) Universidade Nacional Autônoma do México (México) Pontifícia Universidad Javeriana (Colômbia) Universidad Externado de Colômbia (Colômbia) Universidad Nacional de Colômbia (Colômbia) Universidad Del Valle (Colômbia) South West Association for Education and Training (SWAFET), (Reino Unido) St Helens College (Reino Unido) Walford e North Shropshire College (Reino Unido) Walsall College of Arts and Technology (Reino Unido) Wigan e Leigh College Wigan Harvard University (EUA) Carnegie Mellon University (EUA) Louisville Universidade (EUA) Middlebury College (EUA) British University (Canadá)
---	--

Figura 3– Universidades Pesquisadas

4 – RESULTADOS

4.1 Práticas Ambientais

4.1.1 Planejamento

O planejamento envolve o estabelecimento dos objetivos e processos necessários para atingir os resultados, de acordo com a política ambiental da organização. Os resultados relacionados a ações na etapa de planejamento mostram que poucas universidades estão planejando melhorias com base em diagnósticos, auditorias, e no conhecimento dos seus aspectos e impactos ambientais potenciais. Não aparecem a definição clara de objetivos e metas relacionados aos impactos ambientais e a definição da política ambiental como ponto inicial do sistema de gestão ambiental.

Contudo, as ações listadas na Figura 4 são fundamentais para uma estruturação coerente e sistêmica.

AÇÃO
Guia com boas práticas sustentáveis
Diagnóstico dos impactos diretos ou significativos
Treinamento e sensibilização da equipe de funcionários/ dos alunos
Soluções baseadas no padrão de gerência ambiental da ISO 14001

Figura 4 – Ações relativas a etapa de planejamento

4.1.2 Execução

A execução envolve a implementação dos processos. Deve incluir estrutura e responsabilidade; treinamento e conscientização; comunicação, documentação; controle de documentos; controle operacional e preparação e atendimento de emergência (SEIFFERT, 2007).

Os resultados mostram ações nas áreas relacionadas a infra-estrutura universitária, pesquisa, ensino e extensão. Esta estrutura de divisão das praticas sustentáveis também é apresentada por Brandli et (2008) em um levantamento sobre a Universidade de Passo Fundo.

O que se observa é que existem várias iniciativas possíveis que podem minimizar o impacto ambiental de um campus universitário, atenta-se, neste levantamento, uma maior preocupação com a utilização dos recursos naturais (água, luz) e a geração de resíduos.

AÇÃO
Ensino
Inclusão nos currículos de conteúdos sustentabilidade ambiental
Treinamento e sensibilização dos alunos
Cursos de formação de gestores ambientais
Infra-estrutura universitária
Controle do uso de combustíveis
Controle do consumo e reuso da água
Controle do uso da energia
Controle de efluentes
Alimentação orgânica
Sistemas de saúde e a segurança
Promoção da biodiversidade dos ecossistemas
Critérios ambientais com fornecedores Espaços verdes - controle da vegetação
Programa de reciclagem - gestão de resíduos
Utilização de papel reciclado
Criação de departamento para gestão ambiental
Construções e reformas c/ padrões sustentáveis
Extensão
Organização de eventos na área ambiental.
Programas de conscientização ambiental voltados à população
Pesquisa
Desenvolvimento de projetos de pesquisa
Parceria com outras universidades e Disseminação dos projetos

Figura 5 – Ações relativas à etapa de execução

4.1.3 Verificação

A etapa verificação envolve o monitoramento e medição dos processos em conformidade com a política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais e outros, e relato dos resultados. Nesta etapa devem ser contemplados e definidos o: monitoramento e medição; não conformidade e ação corretiva e preventiva; registros e auditoria do SGA

AÇÃO
Criação de ferramenta para análise da sustentabilidade
Coleta de indicadores ambientais
Desenvolvimento e edição de materiais de avaliação ambiental
Auditoria ambiental

Figura 6 – Ações relativas a etapa de verificação

4.1.4 Ação

A ação envolve a execução de ações para melhorar continuamente o desempenho do sistema da gestão ambiental. Nesta etapa devem ser contemplados e definidos as não conformidade e ação corretiva e preventiva. As práticas encontradas e que se enquadram nesta etapa estão apresentadas na Figura 6.

AÇÃO
Plano de ação para melhoria continua
Soluções baseadas no padrão de gerência ambiental da ISO 14001

Figura 7 – Ações relativas a etapa de ações corretivas

4.2 O processo de gestão ambiental

As ações sustentáveis encontradas são, de maneira geral, práticas isoladas. Embora sejam importantes iniciativas e práticas ambientais pontuais, é imprescindível que as ações sejam sistêmicas e abrangentes a todo o âmbito universitário (cursos, setores, edificações). Deve-se implantar um plano de gestão ambiental para o campus, que tenha definido uma equipe responsável, que desenvolva uma política ambiental, uma análise crítica das condições atuais e de melhoria, e uma gestão baseada no melhoramento contínuo.

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 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.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação com o meio ambiente, no âmbito da IES, tem se refletido por várias ações, tanto no que diz respeito as suas atividades foco, ensino, pesquisa e extensão, quanto a operação de seus campi, os quais possuem uma infra-estrutura cada vez mais complexa. Estas ações muitas vezes são praticas isoladas, não sistêmicas e não estão sob a orientação de uma gestão ambiental.

Mesmo assim, este artigo apresenta as ações possíveis que podem e devem ser implantadas por qualquer tipo e tamanho de instituição de ensino.

É claro que o ideal é uma abordagem gerencial mais global, pautada em uma gestão ambiental, a partir da estrutura proposta pela ISO 14001, onde existam uma política clara e pessoas responsáveis pelo planejamento, implementação, avaliação e ações de melhoria continua.

Ao identificar as ações às etapas do SGA, observa-se que há pouco empenho no planejamento do SGA, fase essencial ao sucesso do mesmo, pois evidencia as prioridades e ações necessárias, aparecem muitas praticas já relacionadas as ações, e as etapas de verificação e ações corretivas novamente são pouco exploradas.

A implementação e a retroalimentação de um SGA podem contribuir efetivamente para envolver todos os agentes da comunidade acadêmica nas transformações sociais em direção à sustentabilidade, reforçando os conceitos apresentados no decorrer deste trabalho relacionados com o papel da Universidade na formação de profissionais responsáveis e comprometidos com estes processos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001. Sistemas de Gestão Ambiental . Especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro. ABNT, 2004.

BRANDLI, L.L. et al. (2007) Gestão ambiental em instituições de ensino superior: uma abordagem às práticas de sustentabilidade da Universidade de Passo Fundo. In: *OLAM - Ciência & Tecnologia*. Rio Claro - SP, ano VIII, v. 7, n. 3, p.24-44, dez. 2007.

DELGADO, C. C. J.; VÉLEZ, C. Q. (2005) Sistema de Gestión Ambiental Universitario: Caso Politécnico Gran Colombiano. [On-line] Disponível em: <<http://ecnam.udistrital.edu.co/pdf/r/edge02/node03.pdf>>. [09 de dezembro de 2005].

FRANDOLOSO, M. A. L. et al. (2007) Sustainability and natural resources uses at a South Brazilian university: proposing an environmental plan to University of Passo Fundo. In: PORTUGAL SB07: sustainable construction: materials and practices, 2007, Lisboa, Portugal. *Proceedings of...* Amsterdam: Delft University Press; IOS Press, 2007. p. 139-146, v.1. ISBN 978-1-58603-785-7.

HALAC, R.; SCHILLER, S; VENTURINI, E.(2005). Sustainable Universities: New Knowledge and Innovative Actions. THE 2005 WORLD SUSTAINABLE BUILDING CONFERENCE, *Proceedings*. Tokyo, 27-29 September 2005 (SB05Tokyo) p. 2316-2322.

TAUCHEN, J. (2006). Um modelo de gestão ambiental para implantação em Instituições de Ensino Superior. Passo Fundo, 153p, 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade de Passo Fundo.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L.L. (2006) A Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: Modelo para Implantação em Campus Universitário. In: *Gestão&Produção*. v.13, n.3, p.503-515, set.-dez. 2006.

SEIFFERT, M. E. B. ISO 14001: sistemas de gestão ambiental: implantação objetiva e econômica. São Paulo: Atlas, 2007. 258 p.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). Education for sustainable development. Draft international implementation scheme for the UN decade of education for sustainable development (2005-2014). Disponível em: <http://portal.unesco.org/education/en/ev.php-URL_ID=23280&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.htm>. Acesso em: 20/11/ 2007.

UNIVERSITY LEADERS FOR A SUSTAINABLE FUTURE (ULSF). Declaración de Talloires: declaración de líderes de universidades para un futuro sostenible. 1990. Disponível em: <http://www.ulsf.org/pdf/Spanish_TD.pdf> . Acesso em: 14/01/2005.