

# IMPLANTANDO PRÁTICAS SUSTENTÁVIES NOS CAMPI UNIVERSITÁRIOS: A PROPOSTA DO “ESCRITÓRIO VERDE” DA UTFPR

**Eloy Fassi Casagrande Júnior (1); Vania Deeke (2)**

(1) Phd Em Engenharia de Recursos Minerais e Meio Ambiente, Professor do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia – PPGTE, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

(2) Arquiteta, Mestranda do Programa de Pós-Graduação Em Tecnologia - PPGTE, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

## RESUMO

Face ao aumento dos impactos sócio-ambientais derivados do aquecimento global e demais problemas causados pelo homem e o atual modelo de desenvolvimento, as Instituições de Ensino Superior (IES) tem um importante papel a cumprir para dar-se um rumo seguro ao desenvolvimento sustentável. Para servi como exemplo a toda a sociedade, esta preocupação da IES deve refletir na sua infra-estrutura física, administração e linha pedagógica. A sustentabilidade pode ser ensinada pelo método tradicional de professor e sala de aula, pela pesquisa e extensão. A inserção de temas ambientais transversas nas disciplinas de graduação é uma das formas a se adotar, mas também pode ser transmitida pelo conhecimento tácito, pois estudos demonstram que retemos apenas de 10% a 20% do que ouvimos ou lemos, contra 80% do que experimentamos. A estrutura física e administrativa, considerando o planejamento dos *campi* e de seus edifícios dentro do conceito de “greenbuilding”, tem sido uma prática adotada por IES no exterior e algumas no Brasil. Além de seu currículo explícito, toda IES possui outro, implícito, que consiste em seus terrenos, edifícios e operações que precisam se adequar a esta realidade. Este artigo apresenta a proposta de implantação de um “Green Office” (Escritório Verde) na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus de Curitiba, para implantar uma política ambiental universitária que vão desde projetos pedagógicos e administrativos até diretrizes de arquitetura e construção sustentável para estruturas existentes e novas. Acredita-se que estas medidas, por sua vez, demandarão novos produtos, comportamentos e processos, exigirão novas pesquisas e contribuirão para formar uma “cultura sustentável”.

## 1 INTRODUÇÃO

O alerta sobre o aquecimento global e as conseqüências das mudanças climáticas, a possibilidade de aumento de refugiados ambientais, os impactos sócio-econômicos negativos vinculados à globalização, levam os profissionais de diversos setores da sociedade a discutir a adoção de parâmetros sustentáveis globais e locais para gestão, produção, consumo.

Como exemplo, podemos citar a indústria de construção civil que está entre os modelos de produção e consumo mais ineficientes. Globalmente, o setor consome de 12 a 16% da água; 25% da madeira florestal; de 30% a 40% da energia e 40% da produção de matéria-prima extrativa. Também é responsável por 20% a 30% da produção de gases do efeito estufa; 40% do total dos resíduos, dos quais de 15% a 30% são depositados em aterros sanitários. Além de que 15% dos materiais são transformados em resíduos durante a execução da obra. (CIB/CSIR, 2002).

Segundo Sachs (1986), para um desenvolvimento com qualidade de vida e gestão racional do ambiente seria necessário eliminar a poluição resultante da pobreza, e, ao mesmo tempo, adotar medidas para evitar que o crescimento econômico e o desenvolvimento industrial tenham repercussões desfavoráveis na sociedade e no ambiente.

Desde a Conferência das Nações Unidas em Estocolmo (1972), o Relatório da Comissão Brundtland, em 1987, e principalmente após a Agenda 21 lançada na Eco 92, realizada no Rio de Janeiro, em 1992, o parâmetro “sustentabilidade” vem crescendo em relevância na avaliação de processos econômicos, de tecnologias e de assentamentos humanos.

O movimento pela sustentabilidade contém um apelo intrínseco pela racionalização, e sua apropriação pelo capitalismo globalizado faz com que a criação de “negócios verdes” seja uma manifestação que busca se adaptar aos novos tempos. Tudo pode ser reconstruído, replanejado, redefinido, redimensionado, racionalizado, e isso representam mercados novos para novos serviços, produtos e métodos. A partir da década de 80, se viu um aumento de metodologias no campo da gestão ambiental, assim como nas leis que protegem o meio ambiente.

Termos como Biocidades, Arquitetura Bioclimática, Biomimetismo, Construções Sustentáveis, ecodesign e outras tendências da procuram rever conceitos que se consolidaram, principalmente ao longo do Século XX, e propõem visões sistêmicas da edificação, focadas na interação desta com o ambiente, com usuário, com a cidade e a cultura local.

Os princípios da sustentabilidade aplicados pela arquitetura à construção civil estão sustentados em teorias como a do Capitalismo Natural (HAWKEN, 1999), TNS – *The Natural Step* (ROBERT, 2000), Gerenciamento Ecológico (CAPRA e al.1993), Metodologia ZERI – *Zero Emission Research Initiatives* (PAULI, 1998), apontadas por Casagrande Jr (2004) como orientação ao desenvolvimento da arquitetura e da construção sustentável. O conceito *cradle-to-cradle* (múltiplos ciclos de vida) diferente do *cradle-to-grave* (ciclo de vida único) e a responsabilidade social corporativa são relevantes para a empreitada. Tal fundamento objetiva formar uma nova mentalidade, em que a sustentabilidade deixe de ser vista como aspecto negativo: quer por questão de custo, quer por qualidade, e passe a constituir valor agregado.

Nos Centros Universitários Sustentáveis, se vê os chamados *greencampi* (campi sustentáveis), que já se constituem uma realidade nos Estados Unidos, Europa, Austrália e Nova Zelândia. Principalmente nos Estados Unidos, os *campi* universitários assumem função ainda mais relevante, por se tratarem de verdadeiras vilas, uma vez que englobam também as

moradias dos estudantes. A grande maioria dessas universidades possui um *Green Office*, escritório voltado à administração de práticas sustentáveis nos campus, onde manutenção, economia de energia, redução de consumo de água, reciclagem, são temas enfocados, entre outros.

Pode-se observar a existência de ações que vão da separação e reciclagem de resíduos até a construção de novos prédios ou *retrofits* (reformas) que contemplem as recomendações do LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), certificação voluntária coordenada pelo WGBC (World Green Building Council) para construções sustentáveis presentes em países como Estados Unidos, Canadá, Austrália, Japão, México e Índia. Na mesma linha há orientações para *greencampi* da *Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education* (AASHE), a *Higher Education Associations Sustainability Consortium* (HEASC), e a *University Leaders for a Sustainable Future* (ULSF). (HEASC, 2007).

Atualmente, no Brasil, um comitê de especialistas discute a adaptação do sistema de certificação LEED, que através do *Green Building Council Brasil* (GBCB), busca parâmetros para um selo que respeite as características do setor da construção civil no país. Em 2007, tivemos a criação do CBCS – Conselho Brasileiro de Construção Sustentável, de caráter mais institucional e que tem como missão “disseminar o desenvolvimento e a implementação de conceitos e práticas mais sustentáveis e que contemplem as dimensões social, econômico e ambiental da cadeia produtiva da indústria da construção civil”.

De acordo com CBCS (2007), o setor da construção civil, com a participação de 15% do PIB, apresenta os maiores e mais diversos impactos ambientais. A construção e a manutenção da infra-estrutura do país consomem até 75% dos recursos naturais extraídos, sendo a cadeia produtiva do setor a maior consumidora desses recursos. A quantidade de resíduos da construção e demolição é estimada em torno de 450 kg/hab/ano ou cerca de 80 milhões de toneladas por ano, o que impacta o ambiente urbano e as finanças municipais. A operação dos edifícios no Brasil é responsável por aproximadamente 18% do consumo total de energia do país e 50% do consumo de energia elétrica, e 21% do consumo da água.

## **2 O EDIFÍCIO COMO PEDAGOGIA E ÍCONE DA SUSTENTABILIDADE**

A Carta Copernicus - Carta Patente da Universidade para o Desenvolvimento sustentável – está ancorada nas Estratégias do Programa Copernicus (*Cooperation Programm for Environmental Resaerch in Nature and Industry trought Coordinated University Studies*) e no documento *Campus Blueprint for a Sustainable Future* (1994), e foi redigida no

primeiro encontro *Campus Earth Summit*, realizado na Universidade de Yale, EUA, em abril de 1994. (KRAEMER, 2005). Durante o evento, mais de 500 estudantes, docentes e administradores de faculdades de 120 universidades americanas e de 29 internacionais discutiram e compartilharam informações sobre a forma de redesenhar a educação e as práticas ambientais dos *Campi*.

Na Carta Copernicus, há várias recomendações, reforçando a idéia de promover o uso do campus como laboratório experimental e modelo de desenvolvimento sustentável. Esse ato coletivo leva a concluir que em um país em desenvolvimento, o engajamento de universidades tecnológicas é ainda mais significativo, uma vez que suas próprias edificações podem propiciar projetos de pesquisa que contribuam para gerar novas tecnologias e para criar um novo modelo de desenvolvimento socioeconômico.

Para David Orr (2004), toda escola, colégio ou universidade, além de seu currículo explícito descrito em seu catálogo, possui outro, que poderíamos chamar de currículo implícito e que consiste em seus edifícios, terrenos e operações. De acordo com educadores e psicólogos, nós, humanos, retemos de 10 a 20 % do que ouvimos ou lemos, e aproximadamente 80% do que experimentamos (CORTESE, 2000). Assim, como a infraestrutura urbana repercute na sociedade em seu conjunto, a infra-estrutura que os estudantes observam nos *campi*, como eles se movem (transporte), o que eles comem, como eles se relacionam uns com os outros, como eles “vivenciam” determinados espaços, a noção de tempo e espaço que constroem são aspectos que influenciam sua capacidade de imaginar melhores alternativas.

O processo de construção do *Adam Lewis Center* no *Oberlin College*, nos Estados Unidos, dos arquitetos William McDonough e John Todd - o primeiro “*green building*” a ser construído em um campus e que recebeu a certificação Gold do LEED - é descrito por Orr (2006) em seu livro *Design on the Edge - The making of a High-Performance Building*. Além dos aspectos técnicos do projeto, é destacado a perseverança do grupo idealizador do projeto e a conquista do envolvimento de toda a instituição, relatando sucessos e obstáculos, desde a aprovação da instituição até a obtenção de recursos. Ilustra a quebra de paradigmas – o processo de uma mudança institucional – por meio de um aprendizado coletivo e uma política econômica do design, descrevendo como a idéia do *Adam Lewis Center* se originou e como se tornou realidade.

Para Lundvall (2001), indivíduos e organizações que solucionam conjuntamente problemas, ao final de um projeto específico, terão compartilhado o conhecimento original do parceiro, do mesmo modo que terão compartilhado o novo conhecimento tácito gerado pelo

trabalho conjunto. Portanto, é imperativa a assimilação de práticas sustentáveis por meio dos edifícios e operações dos *campi* universitários, utilizando seu design e sua rotina de operação como ferramenta educacional.

### **3 O DESAFIO DE SE IMPLANTAR CAMPI SUSTENTÁVEIS NO BRASIL**

A sociedade e o mercado demandam profissionais capazes de superar os atuais desafios. Uma universidade comprometida com desenvolvimento sustentável, ao articular políticas de inovação na área socioambiental, desenvolve pesquisas científicas baseadas em novas tecnologias num contexto sistêmico e passa a exercer efeitos de polarização regional e nacional, tornando-se referência.

Pode-se afirmar que esta preocupação é refletida por alguns arquitetos pioneiros, como se observa na obra do arquiteto Severiano Porto, que defendia uma arquitetura utilizando baixa tecnologia (*lowtech sustainable architecture*), acrescida de novos produtos e conhecimentos tecnológicos e científicos.

Profissional à frente do seu tempo, há trinta anos, quando ainda não se falava em sustentabilidade na arquitetura, Porto idealizou projetos com conceitos e estratégias bioclimáticas, com uma arquitetura de forte feição regionalizada, destacando o uso da madeira em sua permanente busca da relação construção e natureza, sem descartar o concreto, o aço e a alvenaria. Um dos maiores exemplos, é seu projeto para o Campus da Universidade Federal de Manaus (UFAM), construída no começo dos anos 70, onde utilizou como estratégias de projeto soluções passivas de conforto térmico como o efeito chaminé, ventilação cruzada, coberturas duplas e independentes (colchão de ar), dentre outras idéias. (FINESTRA, 2008).

Infelizmente, temos poucos exemplos como estes no Brasil, onde a grande maioria dos *campi* projetados não adota a arquitetura e construções sustentáveis. Como ainda estamos num processo de convencimento da importância destas práticas para aqueles que dirigem IES públicas e privadas, se têm apenas algumas IES que começam a pensar nesta direção.

Segundo Tauchen e Brandli (2006), os casos de gestão ambiental em âmbito universitário, encontrados no Brasil e no mundo, na maioria das vezes constituem práticas isoladas em situações que a instituição já está implementada e funcionando. Esses autores identificaram a iniciativa de quatro universidades brasileiras voltadas à gestão ambiental:

a) Universidade Vale do Rio dos Sinos (Unisinos); por meio do Projeto Verde Campus, é a primeira universidade da América Latina a ser certificada segundo a ISSO 14001;

b) Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) criou uma coordenadoria de Gestão Ambiental para promover uma política de gestão ambiental responsável e privilegiou o ensino como busca contínua para melhorar a relação entre o homem e o ambiente, trazendo a comunidade como parceira desta proposta (Projeto Sala Verde). Também se destaca o Laboratório de Eficiência Energética em Edificações (LabEEE), que atua visando reduzir o consumo específico de energia em edificações novas e existentes, através da implantação de novas tecnologias de iluminação, condicionamento de ar e isolamento térmico. O LabEEE em parceria com a Eletrosul, é responsável pela construção da “Casa Eficiente” -- um centro de demonstração de estratégias construtivas utilizadas de acordo com o padrão de uso da edificação, funcionando como uma vitrine de tecnologias de ponta em eficiência energética e conforto ambiental para residências.

c) Fundação Universitária Regional de Blumenau (FURB), cujo Sistema de Gestão Ambiental implica uma estrutura organizacional com a responsabilidade de implementar seus objetivos;

d) Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que se empenha para implementar um SGA.

Tais iniciativas fazem constatar a busca de intervenções para fazer frente à preocupação crescente das universidades em busca de um desenvolvimento sustentável, não apenas no ensino como também em práticas corretas, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência ambiental e abrindo portas para construções sustentáveis.

Tauchen e Brandli (2006) também apontam ações a serem incorporadas a um SGA, dentre as quais se destacam:

- a) assessoria ambiental, com levantamento de aspectos e impactos ambientais;
- b) gestão de recursos: ambientais, envolvendo energia, água, qualidade e conforto térmico;
- c) gestão de resíduos e prevenção da poluição;
- d) construção sustentável e plano diretor definindo todos os prédios a serem implantados;
- e) compras de materiais e equipamentos considerando critérios ambientais;
- f) educação integrada a aspectos ambientais, por meio da sensibilização ambiental, formação, informação de currículo e projetos de investigação sobre temas SGA;
- g) declarações e relatórios ambientais para uma fase posterior ao SGA. Entre os muitos benefícios de um SGA, tais autores salientam a verificação de uma economia real pelo

melhoramento da produtividade e da redução do consumo de energia, água e materiais de expediente.

Ainda, é fator de economia o cumprimento às exigências estabelecidas pela legislação ambiental, o que implica redução de riscos de incorrer em penalidades ou gerar passivos ambientais, além da melhora da imagem externa da instituição, pela evidência de práticas sustentáveis e geração de oportunidades de pesquisa.

Nos últimos dois anos, também houve iniciativas em outras universidades brasileiras: a Universidade Federal de São Carlos (UFScar) tem o seu novo campus Sorocaba, que está pautado pelo desenvolvimento sustentável desde o planejamento da ocupação do terreno, passando pelos métodos construtivos empregados, chegando até aos projetos pedagógicos dos cursos e aos temas de pesquisa. Concluída sua primeira fase de implantação em março de 2008, provavelmente tornar-se-á o primeiro Greencampus brasileiro. Em uma área de 700 mil metros, abrangerá sete cursos, com mais de 700 vagas. Nessa primeira fase, foram concluídos quatro edifícios de salas de aula que abrigam os cursos de Ciência da Computação e Ciências Econômicas.

Por sua vez, a Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) promoveu em 2005 o concurso para o projeto arquitetônico de seu campus a ser instalado na APA da Represa *Billings* - São Paulo, cujo edital exigia que o projeto contemplasse sustentabilidade. Uma equipe formada por jovens arquitetos paranaenses venceu o concurso.

Além dessas, a Universidade de Passo Fundo (UPF) está implantando o SGA, com o desenvolvimento de práticas sustentáveis, dentre as quais se destacam: eficiência energética, pela geração própria de energia nos horários de pico e interrupção de fornecimento, substituição de equipamentos de iluminação por modelos mais eficientes, controles de efluentes em sua estação de resíduos líquidos ETE anaeróbico, controle de consumo e reuso da água, programa de reciclagem de resíduos, uso de papel reciclado entre outros. (FRANDOLOSO, 2007).

A Universidade de Campinas (UNICAMP) também está ocupada com questões de sustentabilidade, de maneira que instituiu seu Plano Diretor que visa à ordenação e ocupação do uso do solo para integrar ações que proporcionem qualidade de vida no campus, mitigando problemas derivados de uma ocupação desordenada ao longo de quarenta anos.

Também há iniciativas como o projeto de ampliação do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Petrobrás (CENPES), no Rio de Janeiro, que terá 23 novos laboratórios totalizando cerca de 150 mil metros quadrados de construção a serem concluídos em 2009. De acordo com Abreu (2008), gerente de Projetos e Suprimentos da Engenharia da Petrobrás,

esses novos edifícios do Centro “incorporam conceitos de ecoeficiência e utilização de materiais de menor impacto no meio ambiente, tendo como referência de construção verde (origem do material, distância de transporte, modo de aplicação, entre outros) o padrão americano e europeu”.

A criação dos centros universitários sustentáveis se justifica por dois motivos principais: a real redução dos impactos ambientais causados por sua construção e uso (diminuição da pegada ecológica) e pela importância do edifício sustentável em si, como agente catalisador no processo de educação para um modo de vida mais sustentável, ética, social e ambientalmente mais responsável. Pelo modo como usam o espaço, os estudantes passarão a conhecer novas tecnologias, materiais e práticas, tornando-se replicadores da sustentabilidade.

Desse modo, arquitetos, designers e engenheiros são agentes transformadores da sociedade em que vivem. Como organizadores do espaço construído ao homem, muito podem contribuir para minimizar o impacto socioambiental. Tecnicamente capacitados para desenvolver projetos sustentáveis e conscientes de sua importância, poderão transmitir esses conceitos tanto a empreendedores da construção civil quanto a gestores de instituições de ensino ou cidadãos comuns, que talvez ainda não tenham despertado para essas prementes questões.

#### **4 A PROPOSTA DO “ESCRITÓRIO VERDE” DO CAMPUS CURITIBA DA UTFPR**

No Campus Curitiba da UTFPR tem-se um histórico de iniciativas de programas que lidam com questão ambiental, a saber, o Programa de Pesquisa em Tecnologias Sustentáveis (TecSus), criado em 2002, numa iniciativa do Grupo de Pesquisa TEMA – Tecnologia e Meio Ambiente (PPGTE); o núcleo de meio ambiente que agrega professores do Departamento Acadêmico de Construção Civil (DACOC), assim como grupos semelhantes que podem ser encontrados nos Departamento Acadêmico de Química e Biologia (DAQBI), de Mecânica (DAMEC), de Economia e Gestão (DAEGE), além de programas em andamento como o PGRCC – Programa de Gerenciamento de Resíduos do Campus Curitiba.

Também se pode destacar o sucesso dos eventos TECSUS – Ciclo de Palestras e Oficinas em Tecnologias Sustentáveis, realizados em 2002 e 2008, como mais de 250 participantes em cada um<sup>1</sup>. Assim como o “Consórcio Sustentabilidade Brasil-Estados Unidos CAPES/FIPSE”, ocorrido de 2004 a 2007, coordenado pelo professor Dr. Eloy F. Casagrande

---

<sup>1</sup> Em 2009, se realizará o III TECSUS em parceria com a Embrapa Florestas



Jr., do DACOC. Um programa de intercâmbio que envolveu alunos do curso de Engenharia de Construção Civil com duas universidades americanas, (*University of Texas*, em Austin e *Ball State University*, em Indiana) permitindo que 14 estudantes tivessem bolsa de estudos para durante seis meses cursarem disciplinas e projetos extra-classes que envolviam a construção sustentável nos Estados Unidos. Hoje, alguns destes estudantes se tornaram professores na UTFPR e outro desenvolvem mestrados no tema (CASAGRANDE et al, 2008).

Todos estes apresentam resultados positivos, porém vem acontecendo de forma isolada, sem que haja uma integração de ações e de departamentos. Isto dificulta tanto a pesquisa interdisciplinar, como a implantação de programas internos. Um dos problemas detectados para a continuidade dos programas está na forma como são implantados os programas através de comissões temporárias de professores e técnicos administrativos, que após atingir seus objetivos voltam as suas atividades profissionais.

O mesmo se pode dizer dos resultados de pesquisas desenvolvidas na graduação (Trabalhos de Conclusão de Curso-TCCs e bolsas de Iniciação Científica) e na pós-graduação (especialização e mestrado), que contribuem para diretrizes de eficiência energética, economia de água, tratamento adequado de resíduos, etc, no campus Curitiba, que apenas ficam em forma de diagnóstico sem aplicação direta na instituição.

Um dos desafios da instituição será o compromisso que assumirá a partir de 2009, com a assinatura do Pacto 21 Universitário, que juntamente com várias universidades paranaenses, estabelece uma parceria com a Secretaria do Estado do Meio Ambiente do Paraná (SEMA), para que se implantem ações contempladas na Agenda 21, tanto a nível interno, como externo.

Diante deste quadro, é proposto por professores que atuam na área ambiental do campus de Curitiba da UTFPR, a implantação do “Escritório Verde”. Este integraria todas as ações acima descritas sob um programa permanente – Tecnologia com Sustentabilidade - TECSUS, que responderia diretamente a diretoria do Campus Curitiba, tendo poderes institucionais para o desenvolvimento e a implantação da política ambiental da instituição.

O Campus Curitiba da UTFPR, hoje em expansão da sua infra-estrutura para o Bairro de Campo Cumprido – Campus Ecoville, poderia inovar o modelo de campus universitário no Paraná, implantando uma política de gestão coerente com os princípios da sustentabilidade (eco-eficiência), inclusive nas suas novas edificações (construções sustentáveis). De imediato o “Escritório Verde” tem como proposta desenvolver os seguintes programas, a médio e longo prazo:

- **CAZA** - Carbono Zero na Academia - Visa estabelecer diretrizes para sustentabilidade nas edificações já existentes e novas construções que vão desde a substituição de materiais para redução do impacto ambiental, passando pela eficiência energética, o uso racional da água e gestão de resíduos em reformas e obras internas.

- **REZTO** – Resíduo Zero: Tecnológico e Orgânico - Uma continuidade do PGRCC que avaliou os resíduos gerados pelos departamentos da UTFPR e agora deve implantar os procedimentos para sua coleta, armazenamento, re-uso, reciclagem e tratamento adequado.

- **TRECO** – Tratando Resíduos Eletrônicos e da Computação - Estudar soluções para reaproveitamento e tratamento apropriado de computadores e equipamentos periféricos defasados e sem uso que ocupam espaço na instituição (diretrizes do governo federal e leis estaduais já abordam a questão - Lei Estadual 15.851/2008). Possibilidade de trabalho com a comunidade/cooperativas em projeto de extensão universitária.

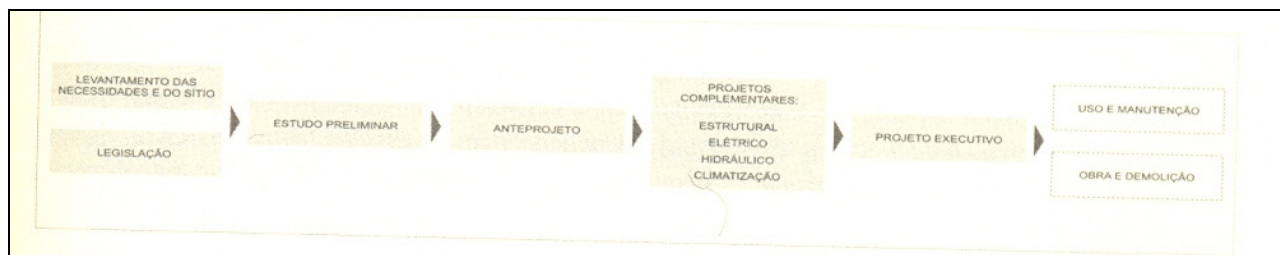
- **COMPRA VERDE** – Implantar políticas de compras sustentáveis para a instituição, incluindo nos editais requisitos ambientais específicos dependendo de cada material e equipamento.

- **SELO VERDE UTFPR** – Desenvolver projeto que estabeleça diretrizes para “emissão de certidões de procedimentos ecologicamente corretos” para produtos, equipamentos, etc, testados e aprovados por profissionais da UTFPR.

## **5 O “ESCRITÓRIO VERDE” COMO UM ESTIMULADOR DE CAMPI SUSTENTÁVEIS**

A principal diferença entre um edifício sustentável e um edifício convencional está na visão sistêmica inerente à própria sustentabilidade. Convencionalmente, há o modelo de projeto linear. Até este momento, a UTFPR tem desenvolvido projetos convencionais para seus campi, dentro do modelo linear. Seria proposta do “Escritório Verde” trabalhar junto ao Departamento de Projetos (DEPRO), da instituição para o desenvolvimento de edificações sustentáveis, dentro do Programa CAZA.

Neste caso, é preciso que os todos os profissionais envolvidos compreendam a edificação com um pensamento sistêmico, como projeto integrado, em que as etapas deixam de ser lineares (Figura 01) e os diversos profissionais interagem em todo o processo. No projeto integrado(Figura 02), os responsáveis pelos projetos complementares devem ser consultados durante a criação, e não somente após a conclusão do projeto executivo, como habitualmente ocorre.



**Figura 1 - Modelo de projeto linear**

Como o projeto é o ponto de partida do ciclo de vida do edifício, presume-se que surjam dos arquitetos soluções mitigadoras de seus impactos; pois as definições dessa primeira fase implicarão nas conseqüências das fases seguintes. Quanto maior a interação dos especialistas, melhor será o produto final. O “Escritório Verde” seria o regente de um conjunto de ações, envolvendo o conhecimento de cada especialista para criar um novo saber, coletivo e interdisciplinar – o projeto sustentável.



**Figura 2 - Visão Sistêmica: Projeto Integrado**

O Campus Curitiba, espaço principal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), localizado no centro de Curitiba, cujas instalações ocupam toda a área física do terreno, já não consegue atender às necessidades de seus departamentos. Assim, a instituição poderá ter alguns de seus departamentos e a própria reitoria transferida para o Campus Ecoville, em um novo terreno na região Oeste da cidade.

Localizada num setor estrutural da cidade, a cinco quilômetros do centro histórico, a área é dividida pela via expressa, que contém uma canaleta exclusiva para os ônibus do transporte público e duas vias laterais ao transporte privado. Em um dos terrenos, no lote 01, já existe um bloco de salas e laboratórios, desenvolvido ainda com métodos convencionais, e outro está em fase de implantação.

Concentramo-nos no lote 01(31.360,00 m<sup>2</sup>), pois o lote 02, (27.029,00 m<sup>2</sup>) está destinado à futura Reitoria e a área de pesquisa. A instituição chegou ao consenso de que

serão transferidos para o novo Campus os Departamentos Acadêmicos da Construção Civil e de Química e Biologia, com salas de aula e laboratórios específicos, cujas atividades geram grandes quantidades de resíduos.

Para este propósito, foi formada uma comissão de professores dos dois departamentos que elaboraram o modelo de infraestrutura que gostariam que os abrigasse no futuro, sendo a arquitetura sustentável, um dos critérios a serem adotados.

A topografia do local permite que seja criada facilmente uma estação de tratamento de resíduos químicos oriundos dos laboratórios e também tratamento dos efluentes sanitários. Essas estações de tratamento dos resíduos no próprio local contribuirão de maneira efetiva para tratar efluentes, promovendo a qualidade ambiental, como também serão recursos didáticos “vivos”, in-locco, para as atividades acadêmicas pertinentes aos cursos que ali serão ministrados.

Outro aspecto relevante é a redução do consumo de água, o reuso e o aproveitamento da água da chuva na irrigação do próprio campus. As tubulações seriam de polipropileno (sistema de termo-fusão). Foram previstos locais adequados para o lixo orgânico e reciclável, resíduos tóxicos, óleo de cozinha e resíduos da construção civil (laboratórios e canteiro de obras). Também está considerada a coleta seletiva e uma unidade de compostagem para os resíduos orgânicos, procedimentos fundamentais para aumentar a vida útil do aterro sanitário da cidade e manter a higiene e saúde do local e do meio ambiente.

A tipologia arquitetônica e os materiais utilizados seriam especificadas conforme os critérios de gestão de ciclo de vida, do processo de fabricação aos impactos ambientais por eles gerados, incluindo o consumo energético e as emissões de CO<sub>2</sub> gerada pelo seu transporte.

Um dos desafios encontrados na implantação de um campus universitário sustentável no sul do Brasil, relativo à arquitetura, é o fato de que a edificação deverá propiciar conforto térmico tanto para baixas quanto para altas temperaturas. De fato, a variação térmica diária atinge grandes amplitudes, o que levou ao desenvolvimento de estratégias projetuais sustentáveis, com técnicas passivas de conforto térmico e valorização da iluminação natural, que possibilitam a melhora da qualidade do ar interno e externo. Assim, seriam considerados: o aquecimento solar passivo, a vegetação e paisagismo, sempre com o objetivo da eficiência energética, como o uso de placas solares para aquecer a água.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As justificativas para se implantar o “Escritório Verde”, do campus de Curitiba da UTFPR está na necessidade da universidade se renovar e atender a novas demandas da sociedade. Não se trata somente de uma “moda ecológica”, mas sim do exemplo que as instituições de ensino devem dar como formadores de opinião que são.

Consideramos que os benefícios ao ambiente decorrentes de uma proposta sustentável e a melhora da qualidade de vida dos usuários não devem ser precificados, pois seu valor ultrapassa o aspecto monetário. Ainda assim, estimamos que esse investimento “extra” pagar-se-á, uma vez que estratégias adotadas para reduzir o consumo de água, energia e outras práticas darão retorno do investimento em pouco tempo.

Entendemos que devemos romper paradigmas e também ultrapassar barreiras impostas pelos sistemas de licitações e pregões impostos para a administração pública. É preciso ressaltar os benefícios econômicos que a administração sustentável traz com o tempo, na economia de recursos garantidos por este processo. Estes fatos são comprovados por estudos e pesquisas desenvolvidas dentro da própria instituição.

Devemos saber defender melhor estas idéias diante daqueles que ditam regras administrativas já ultrapassadas para o Século 21, demonstrando que uma gestão ambiental coerente dentro de instituições públicas pode ser economicamente viável, onde o dinheiro dos contribuintes são gastos com inteligência.

Os programas propostos pelo “Escritório Verde”, assim como as diretrizes sustentáveis de projeto apresentadas para o Campus Ecoville de Curitiba, poderão servir de modelo para o desenvolvimento dos projetos dos outros 10 campi da UTFPR no interior do Paraná, promovendo a disseminação da gestão ambiental universitária e da construção sustentável no Brasil. A disseminação do conceito de sustentabilidade aplicado na instituição poderá contribuir, ainda, para a formação de uma consciência mais elevada, através de uma postura de como estar no mundo, pois pode evidenciar as bases da valorização da vida para as atuais e futuras gerações.

## **7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABREU, R. R. Centro de Pesquisas da Petrobrás é exemplo de sustentabilidade. Disponível em: <http://visaoglobal.org/2007/11/15/centro-de-pesquisas-da-petrobras-exemplo-de-sustentabilidade/> Acesso em: 29/05/2008.

BONDA, P.; SOSNOWCHIK, K. Sustainable Commercial Interiors. New Jersey: John Wiley & Sons, 2007.

CASAGRANDE JR., E. F. Inovação Tecnológica e Sustentabilidade: Possíveis ferramentas para uma necessária interface. Curitiba: Indicadores para Sustentabilidade, Coletânea “Educação & Tecnologia”, CEFET-PR, 2004.

CASAGRANDE JR. E.F., BAUER. R.; AGUDELO, L;P.P, Educando para o Desenvolvimento Sustentável na UTFPR e PUCRS: Consórcio Sustentabilidade Brasil – Estados Unidos Capes/FIPSE. Curitiba: Tecnologia & Humanismo, Ano 22, no 34, Revista da UTFPR, Primeiro semestre de 2008, p 96-106.

CAPRA, F.; CALLENBACH, E.; GOLDMAN, L.; LUTZ, R.; MARBURG, S. Gerenciamento ecológico (EcoManagement). São Paulo: Cultrix / Amana Key, 1993, 203 p.

CBCS - Conselho Brasileiro de Construção Sustentável. Impactos da construção. Disponível em <http://www.cbcs.org.br/construcaosustentavel/introducao.php>. Acesso em 12/09/2007.

CIB/CSIR - International Report. International Council for Research and Innovation in Building and Construction. CIB and Dennis S. Macozoma. Rotterdam: CIB/ CSIR, Project Number BP485, Report Number BOU/C361. February, 2002

CORTESE, A.D. (2000). Education for Sustainability. Disponível em: <<http://www.secondnature.org/vision/vision>> Acesso em: 12/10/2007.

FINESTRA. Conceitos a prova do tempo. São Paulo: Arco, n. 48, Jan / Fev / Mar. 2007. p. 76-79.

FRANDOLOSO, M.A.L. et al.(2006). O planejamento das instituições de ensino superior visando à ambientalização, à eficiência energética e à minimização dos impactos ambientais. Disponível em: [www.upf.br/eventos/elausbr](http://www.upf.br/eventos/elausbr) Acesso em: 25/02/2008.

HALKEN, P.; LOVINS, A.; LOVINS, H. L. Capitalismo natural: criando a próxima revolução industrial. São Paulo: Cultrix, 1999.

HEASC - Higher Education Associations Sustainability Consortium. Disponível em: <<http://www.heasc.org>> Acesso em: 12/10/2007.

KRAEMER, M.E.P. A universidade do século XXI rumo ao desenvolvimento sustentável. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3>. Acesso em: 25/02/2008.

LUNDEVALL, B. A. Políticas de inovação na economia do aprendizado. Parcerias Estratégicas n. 10, Março 2001. Disponível em: <<http://utfpr.edu.br> > Acesso em: 01/11/2006

ORR, D. Earth in Mind. Washington D.C: Island Press, 2004

\_\_\_\_\_ Design on the edge - The making of a high-performance building. Cambridge: The MIT Press, 2006.

ROBERT,K..H. The Natural Step – A história de uma revolução silenciosa. São Paulo: Cultrix / Amana- Key, 2002, 299p.

SACHS, I. Ecodesenvolvimento: Crescer sem Destruir. São Paulo: Vértice, 1986.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L.L. 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.

UFSCAR. Campus Sorocaba. Disponível em: <[http://www2ufscar.br/vidacademica/campus\\_sorocaba.php](http://www2ufscar.br/vidacademica/campus_sorocaba.php)>. Acessos em 18/03/2008.

UNICAMP. Plano diretor disciplina expansão, projeta o futuro e detecta gargalos. Disponível em: <[www.unicamp.br](http://www.unicamp.br)> .Acesso em: 08/ mar/2008