



ENTAC2006

A CONSTRUÇÃO DO FUTURO | XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído | 23 a 25 de agosto | Florianópolis/SC

ASPECTOS PRIORITÁRIOS PARA A GESTÃO AMBIENTAL DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Clarice Menezes Degani (1); Francisco Ferreira Cardoso (2)

(1) Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana – Escola Politécnica – Universidade de São Paulo, Brasil – e-mail: clarice.menezes@poli.usp.br

(2) Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana – Escola Politécnica – Universidade de São Paulo, Brasil – e-mail: francisco.cardoso@poli.usp.br

RESUMO

Proposta: A visão integrada dos atributos de gestão e de avaliação de desempenho fundamenta a proposta de gestão ambiental do ambiente construído. A certificação francesa *NF Bâtiment Tertiaires – Démarche HQE®* está baseada no conceito de gestão para o desempenho e inspira a pesquisa que pretende estender a função gestão do projeto para a função gestão do uso, mantendo o foco no desempenho ambiental do empreendimento em operação. Assim, o objetivo final é implementar um sistema de gestão ambiental à função atualmente denominada ‘gerenciamento de facilidades’ e, ainda, estruturar uma ferramenta para a avaliação do desempenho operacional de edifícios sob a ótica da sustentabilidade do ambiente construído. **Método de pesquisa/Abordagens:** Este artigo apresenta a primeira etapa da pesquisa mencionada. Seu conteúdo provém da análise dos métodos existentes para a avaliação de desempenho de edifícios e, especialmente, da observação das práticas usualmente atribuídas aos gerentes de facilidades de edifícios produtivos. **Resultados:** Os aspectos ambientais prioritários a serem trabalhados na gestão de edifícios produtivos são identificados e agrupados. Adicionalmente, é apresentada uma matriz preliminar relacionando estes aspectos prioritários com seus impactos, em termos de sustentabilidade, nas esferas ambiental, social e econômica. **Contribuições/Originalidade:** O trabalho chama a atenção para a necessidade de extensão da temática avaliação de desempenho ambiental de edifícios, geralmente aplicada na fase de projeto, para a fase operacional. Age, portanto, na garantia da continuidade e do aperfeiçoamento do desempenho ambiental original do empreendimento.

Palavras-chave: avaliação de desempenho ambiental de edifícios, gestão ambiental, construção sustentável, gerenciamento de facilidades.

ABSTRACT

Propose: The linkage between management and performance assessment fundamentals the proposition of a building environmental management. The French certification *NF Bâtiment Tertiaires – Démarche HQE®* works on management towards performance and has inspired the research that aims at extending the project management to the operation management, while keeping the focus on the operating building environmental performance. So, the final objective is to implement an environmental management system under facilities managers concerns and, also, to elaborate an environmental assessment tool that is able to evaluate the built environment sustainability. **Methods:** This article presents the first step of this research. The presented results came from the analysis of existent building environmental assessment methods and, specially, from facilities managers usual practices. **Findings:** The prior environmental aspects that must be treated while managing productive buildings are identified and grouped. Additionally, a matrix links these prior aspects with their corresponding impacts, in terms of sustainability at its environmental, social and economics tasks. **Originality/value:** The article stresses the necessity to extend the focus of buildings environmental

performance assessments, usually applied at building design phase, to its operational phase. It acts on assuring and improving the original building environmental performance.

Keywords: building environmental performance assessment, environmental management, sustainable construction, facilities management.

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade do ambiente construído é um grande desafio para as organizações e envolve questões como a minimização dos impactos ambientais, o atendimento da demanda e responsabilidade sociais, análises econômicas e, até mesmo, o fortalecimento do valor de mercado por meio de aspectos como durabilidade, flexibilidade e adequação ao uso.

Segundo um levantamento europeu¹, muitas organizações estão perdendo oportunidade de reduzir custos e melhorar seu desempenho em virtude da falta de atenção aos aspectos relacionados à gestão de suas instalações físicas. Este artigo apresenta os primeiros resultados de uma pesquisa maior que pretende estender a função gestão do projeto para a função gestão do uso, mantendo o foco na durabilidade e no aperfeiçoamento do desempenho ambiental de edifícios produtivos em operação.

Inicialmente, por tratar-se do desempenho operacional do ambiente construído, torna-se essencial a análise das práticas de gestão encerradas no âmbito da nova função administrativa das organizações – o gerenciamento de facilidades. Em seguida, o aperfeiçoamento do desempenho ambiental do edifício é contextualizado tomando-se como ponto de partida os critérios presentes nos métodos de avaliação de desempenho ambiental de edifícios existentes no mercado e no meio científico.

Assim, nesta primeira etapa, os aspectos ambientais prioritários a serem trabalhados na gestão do ambiente construído são identificados, bem como suas interfaces com as vertentes da sustentabilidade – ambiental, social e econômica, com a finalidade de servirem de guia aos gerentes de facilidades em seus processos de tomada de decisão destinados à melhoria do desempenho ambiental de suas edificações.

2 OBJETIVO E METODOLOGIA

O artigo apresenta a primeira etapa da pesquisa sobre gestão sustentável de edifícios produtivos. Seu objetivo é contextualizar os aspectos ambientais prioritários na garantia e aperfeiçoamento do desempenho de edifícios sob a ótica da sustentabilidade do ambiente construído.

As inferências nele apresentadas partem da análise dos métodos existentes para a avaliação de desempenho ambiental de edifícios e, especialmente, da observação das práticas usualmente atribuídas aos gerentes de facilidades de edifícios produtivos.

3 GERENCIAMENTO DE FACILIDADES

O gerenciamento de facilidades (GF) é uma nova função administrativa que surge nas organizações em virtude dos novos paradigmas da atualidade. De um modo geral, o GF abrange áreas de conhecimento da engenharia, arquitetura e administração; seu propósito é otimizar o uso dos recursos disponíveis e aperfeiçoar o desempenho dos edifícios e seus sistemas, contribuindo para o desenvolvimento do ambiente produtivo.

De acordo com Then (1999), o gerenciamento de facilidades deve agregar valor ao negócio operante na edificação, por meio da contínua provisão de soluções de facilidades, apropriadas e inovadoras. É,

¹ Pesquisa européia, baseada em entrevistas com executivos do setor imobiliário, realizada por Arthur Anderson e referenciada em Then (1999).

portanto, a busca do equilíbrio ótimo entre pessoas, instalações físicas e tecnologia. Fica claro que o conceito de GF está diretamente relacionado à gestão estratégica das organizações.

Segundo Teicholz (2001), as informações necessárias ao GF são aquelas relacionadas a pessoas (funcionários e usuários), propriedades (espaços, localidades e recursos) e processos (uso e manutenção). De fato, as atividades de GF devem integrar as necessidades das pessoas, em termos de produtividade e satisfação pessoal, com o aparato físico e tecnológico da edificação que as abriga. Em outras palavras, o GF pode ser visto como uma gestão pró-ativa que viabiliza o planejamento da operação e manutenção do edifício e que suporta estrategicamente o objeto de negócio da organização, suportando a evolução prevista (ANTONIOLI, 2003; IFMA²; THEN, 1999).

O *Whole Building Design Guide*³ recomenda que um sistema de GF contribua para a sustentabilidade do edifício como um todo, assumindo um compromisso com o gerenciamento ambiental. Devendo, portanto, visar o equilíbrio de custos e benefícios sociais e humanos no atendimento das necessidades funcionais do edifício, e ainda abranger a diminuição do uso de recursos energéticos, do consumo de água e matérias primas, além de minimizar e controlar os impactos ambientais causados ao longo de sua vida útil, oferecendo ao mesmo tempo um ambiente construído habitável, confortável, seguro e produtivo.

De modo geral, os grandes benefícios decorrentes do gerenciamento de facilidades podem ser verificados na redução de custos operacionais, no aumento da confiabilidade, na melhoria da qualidade do ambiente de trabalho e da produtividade. Assim, o ambiente construído passa a ser visto como fator essencial na sustentabilidade da própria organização que abriga.

A partir da revisão bibliográfica de Antonioli (2003), de registros internos do CSTB⁴, de aspectos listados pelo *Whole Building Design Guide*, e analisando oito relatórios de estudos de caso⁵, foram identificadas as seguintes práticas na operação de edifícios produtivos, as quais geralmente estão sob a responsabilidade dos gerentes de facilidades: (1) operação das instalações físicas do edifício; (2) operação das atividades de apoio ao *core business*; (3) gestão do edifício enquanto patrimônio imobiliário.

3.1 Operação das instalações físicas do edifício

- Planejamento da operação dos sistemas prediais;
- Operação de equipamentos e sistemas prediais (instalações elétricas, hidráulicas, gás, condicionamento de ar, exaustão mecânica, ventilação, transporte vertical, transporte pneumático, telefonia, interfonia, sistemas de proteção radiológica e acústica, iluminação, automação predial, controle de acesso, circuito interno de TV, TV a cabo, som ambiente, e outros);
- Garantia da continuidade do fornecimento de serviços essenciais ao desenvolvimento das atividades previstas, mesmo em período não habitual;
- Identificação de ameaças ao planejado e estabelecimento de planos de contingência que garantam a provisão dos serviços, mesmo em situações de emergência (manuais de operação, treinamento, instalação de dispositivos e sistemas de alarme, equipamentos reserva para

² International Facilities Management Association, disponível em <http://www.ifma.org>.

³ WBDG. Disponível em <http://www.wbdg.org>.

⁴ CSTB – *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment*, importante centro de pesquisas do setor da construção civil na França, onde ambos autores deste artigo mantêm intercâmbio.

⁵ Estudos de caso apresentados por alunos de pós-graduação no 6º Workshop sobre Gerenciamento de Facilidades – Estudos de Casos, em novembro de 2005, promovido pelo MBA / USP (programa de pós-graduação da Universidade de São Paulo).

componentes e sistemas críticos que elevem a confiabilidade operacional) – gerenciamento de riscos;

- Planejamento da manutenção dos sistemas prediais: manutenção corretiva (emergência, urgência e rotina) e manutenção preventiva (monitoramento periódico das condições do equipamento ou parte deste);
- Manutenção de equipamentos e sistemas prediais;
- Limpeza;
- Atividades de modernização, reformas e serviços técnicos relacionados, tais como projeto e planejamento, especificações técnicas, licenças e aprovações legais, planos de ação;
- Gestão do consumo de energia (medições de consumo, análises, correção de desvios, adoção de novas tecnologias tais como a co-geração de energia ou o emprego de fontes “limpas”);
- Gestão do consumo de água (medições de consumo, análises, identificação de perdas, redução da demanda no consumo, uso de tecnologia nos equipamentos consumidores, adoção de práticas de tratamento e reuso da água);
- Gestão do consumo de gás;
- Gestão dos resíduos produzidos pelo edifício (redução na geração, através do uso de materiais duráveis e reutilizáveis, e garantia de destinação adequada e segura, minimizando seu potencial de impacto ambiental – coleta seletiva e disposição adequada).

3.2 Operação das atividades de apoio ao *core business*

- Provisão de suporte tecnológico e serviços de apoio;
- Suporte aos fluxos de informação: gestão de documentos e dados, telecomunicações, reprografia, correio, sistemas áudio-visuais, e outros – inclusive suporte tecnológico adequado para o acesso de informações em tempo real e apoio ao desenvolvimento de tarefas à distância;
- Provisão de eficiente comunicação interna entre ocupantes e gestores, no intuito de atuar como interface entre as equipes, direcionando seus esforços para a obtenção da efetividade de custos operacionais e da eficiência de sistemas e equipamentos instalados;
- Gestão das áreas de estacionamento, sanitários públicos, restaurantes e áreas de recreação;
- Provisão de serviços de transporte e logística: viagens, transporte (frota) e tráfego (distribuição interna);
- Garantia da acessibilidade, promovendo o uso igualitário do ambiente construído para todos seus usuários, incluindo sinalizações de acesso e atenção especial aos portadores de deficiências físicas;
- Apoio a eventos;
- Gestão dos espaços coletivos e da logística interna (salas de reunião, tecnologia e instalações específicas, etc.), de modo a integrar sistemas, garantir flexibilidade e alcançar as metas de desempenho da organização;

- Gestão das estações de trabalho individuais, de modo a obter melhores níveis de produtividade, flexibilidade, conforto, confiabilidade, ergonomia e funcionalidade;
- Humanização do ambiente de trabalho e garantia da oferta de ambiente interno saudável e confortável aos usuários;
- Abastecimento em alimentação, água mineral e café;
- Aquisição de insumos diversos (mobiliário e outros bens de consumo);
- Recebimento e distribuição de insumos diversos;
- Gestão de outros serviços e benefícios aos usuários, tais como agências bancárias, academia de ginástica, dentre outros;
- Gestão de contratos com fornecedores;
- Condução das pessoas através dos processos de mudanças – gerenciamento de mudanças;
- Zeladoria e chaveiro.

3.3 Gestão do edifício enquanto patrimônio imobiliário

- Gestão do patrimônio da organização: terreno, máquinas e equipamentos, instalações, edifícios, móveis e utensílios, veículos, equipamentos de informática, linhas telefônicas, dentre outros;
- Planejamento da evolução patrimonial;
- Ambientação do edifício com o contexto das solicitações externas (questões sociais e ecológicas);
- Controle e avaliação dos serviços disponíveis, objetivando a melhoria contínua com relação às atividades suporte ao *core business*;
- Gestão do custo operacional efetivo, especialmente baseado em análises de ciclo de vida – envolvendo a quantificação de todos os custos significativos durante a vida útil de um ativo (custos de aquisição, projeto, instalação, operação, manutenção, valor residual ou disposição);
- Gestão da segurança – envolvendo atitudes pró-ativas que antecipem e protejam os usuários do edifício, sua estrutura e os recursos disponíveis, contra roubo, atos de vandalismo, incêndio, acidentes naturais, terrorismo, etc. – segurança pessoal e patrimonial;
- Cuidados com a imagem – considerando seu relacionamento com agentes externos, tais como órgãos públicos, prefeituras, instituições de saúde, bombeiros, polícia, associações de bairro, etc.;
- Gestão de portarias e recepção;
- Jardinagem;
- Adequação do edifício e de sua operação quanto à legislação e outros requisitos legais existentes.

4 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL DE EDIFÍCIOS

Neste trabalho foram analisados os escopos dos seguintes métodos de avaliação de desempenho ambiental de edifícios: NF Bâtiments Tertiaires (França), NABERS (Austrália), GBTOll (consórcio internacional), CASBEE (Japão) e LEED (Estados Unidos). De modo geral, os métodos existentes avaliam o desempenho “potencial” do edifício, e embora existam sistemas que avaliem o desempenho de edifícios já existentes, os indicadores utilizados não preenchem completamente todos os aspectos ambientais encontrados ao longo da fase operacional de um edifício produtivo. Assim, torna-se necessário reforçar alguns critérios de avaliação e elaborar outros. Entretanto, é importante indicar que alguns destes sistemas de avaliação já incluem parâmetros sociais e econômicos, ampliando o enfoque para o caráter da sustentabilidade dos edifícios.

Desta maneira, a análise dos critérios presentes nos métodos de avaliação de desempenho de edifícios, existentes no mercado e meio científico, auxiliou esta pesquisa no tocante à identificação dos aspectos ambientais prioritários a serem trabalhados na gestão de edifícios produtivos, os quais se encontram listados a seguir como resultados deste artigo. Sob esta ótica, é interessante ressaltar o artigo de Boonstra e Pettersen (2003) que menciona a existência desta conexão entre métodos de avaliação ambiental e o gerenciamento de facilidades.

5 RESULTADOS

5.1 Aspectos ambientais prioritários

Neste trabalho, os denominados aspectos ambientais referem-se aos elementos do edifício em operação que interagem de alguma maneira com o meio ambiente. Tais aspectos são capazes de causar impactos aos meios físico, biótico e antrópico, sendo também considerados os impactos de caráter social e econômico, uma vez que se pretende dar um enfoque mais amplo de sustentabilidade do ambiente construído.

Então, partindo da análise das práticas de gestão encerradas no âmbito do gerenciamento de facilidades, e considerando os critérios contidos nos métodos existentes para a avaliação de desempenho ambiental de edifícios, os autores identificaram um conjunto de aspectos ambientais prioritários para a gestão ambiental de facilidades. Tais aspectos estão agrupados em cinco tópicos: (a) entradas; (b) saídas; (c) relação com ambiente exterior; (d) qualidade do ambiente interior; (e) operação e manutenção.

5.1.1 Entradas (recursos)

- Consumo de água
- Consumo de energia
- Consumo de combustíveis
- Escolha de materiais e bens de consumo
- Escolha de equipamentos e tecnologia
- Escolha de mobiliário e revestimentos

5.1.2 Saídas (cargas)

- Geração de resíduos sólidos

- Geração de resíduos perigosos
- Esgotamento de águas servidas
- Emissão de gases

5.1.3 Relação com ambiente exterior (contexto, terreno e social - site and social)

- Interface entre edifícios e propriedades adjacentes
- Valor ecológico e interface com paisagem local
- Jardinagem
- Relação com vizinhança e comunidade
- Uso do solo pelos edifícios e pessoas
- Impermeabilização do solo
- Circulação de materiais, equipamentos e veículos
- Circulação de pessoas
- Uso de transporte público

5.1.4 Qualidade do ambiente interior

- Conforto higrotérmico
- Conforto acústico
- Conforto olfativo
- Conforto visual
- Qualidade do ar interior
- Qualidade da água
- Ventilação
- Limpeza
- Influência eletromagnética

5.1.5 Operação e manutenção

- Durabilidade
- Funcionalidade
- Flexibilidade
- Produtividade

- Riscos e situações de emergência
- Circulação interna de materiais, equipamentos e veículos
- Circulação interna de pessoas
- Armazenamento de materiais
- Manutenção de equipamentos e sistemas

5.2 Matriz de aspectos e impactos associados

Como resultado desta primeira etapa de trabalho, também é apresentada uma matriz preliminar representando as prioridades na gestão ambiental do ambiente construído e as suas consequências sob a ótica da sustentabilidade. A matriz relaciona os aspectos ambientais prioritários identificadas no item 5.1 com seus impactos ambientais. Entretanto, como o objetivo final da pesquisa é expandir o conceito da gestão ambiental do ambiente construído para a sua gestão sustentável, os impactos da matriz são apresentados nas esferas ambiental, social e econômica (Tabela 1).

Tabela 1 – Matriz de aspectos ambientais e impactos relacionados – fase operacional de edifícios produtivos

Aspectos ambientais prioritários		IMPACTOS						
		AMBIENTAL		SOCIAL			ECONÔMICO	
		Meio físico	Meio biótico	Usuário	Vizinhança	Comunidade	Comunidade	Organização
Entradas (recursos)	Consumo de água	X				X		X
	Consumo de energia	X				X		X
	Consumo de combustíveis	X	X					
	Escolha de materiais e bens de consumo	X		X				
	Escolha de equipamentos e tecnologia	X		X				
	Escolha de mobiliário e revestimentos	X		X				
Saídas (cargas)	Geração de resíduos sólidos	X				X		
	Geração de resíduos perigosos	X	X			X		
	Esgotamento de águas servidas	X				X		
	Emissão de gases	X				X		
Relação com ambiente exterior	Interface entre edifícios e propriedades adjacentes				X			
	Valor ecológico e interface com paisagem local	X	X			X		
	Jardinagem	X	X					
	Relação com vizinhança e comunidade				X			
	Uso do solo pelos edifícios e pessoas	X						X
	Impermeabilização do solo	X				X		
	Circulação de materiais, equipamentos e veículos		X		X			
	Circulação de pessoas				X			
	Uso de transporte público			X			X	

Continuação Tabela 2 – Matriz de aspectos ambientais e impactos relacionados – fase operacional de edifícios produtivos

Aspectos ambientais prioritários		IMPACTOS						
		AMBIENTAL		SOCIAL			ECONÔMICO	
		Meio físico	Meio biótico	Usuário	Vizinhança	Comunidade	Comunidade	Organização
Qualidade do ambiente interior	Conforto higrotérmico			X				
	Conforto acústico			X				
	Conforto olfativo			X				
	Conforto visual			X				
	Qualidade do ar interior			X				
	Qualidade da água			X				
	Ventilação			X				
	Limpeza			X				
	Influência eletromagnética			X				
Operação e manutenção	Durabilidade	X						X
	Funcionalidade			X				X
	Flexibilidade	X		X				X
	Produtividade			X				X
	Riscos e situações de emergência	X	X	X	X			X
	Circulação interna de materiais, equipamentos e veículos			X				
	Circulação interna de pessoas			X				
	Armazenamento de materiais	X						
	Manutenção de equipamentos e sistemas	X	X	X				X

5.3 Conclusão

A gestão de edifícios produtivos deve suportar os desafios da atualidade, tais como a melhoria de seu desempenho ambiental e a minimização de impactos. Este artigo é uma iniciativa em direção ao atendimento da necessidade estratégica das organizações em lidar com a sustentabilidade do ambiente construído que compõem.

De maneira geral, os atributos do gerenciamento de facilidades, listados neste artigo, esclarecem a respeito das atribuições deste novo agente da fase operacional de edifícios produtivos. E, a avaliação do gerenciamento de facilidades, feita a partir dos aspectos ambientais identificados neste artigo, permite a evolução, ou pelo menos a garantia de continuidade do desempenho ambiental encontrado no momento da entrega do empreendimento.

Apesar de conceitual, este artigo evidencia o fato de que os elementos aqui agrupados devam ser considerados pelos agentes do setor. Assim, os aspectos ambientais identificados podem servir de guia aos gerentes de facilidades em seus processos de tomada de decisão objetivando a melhoria do desempenho ambiental dos edifícios.

E, finalizando, a relação entre aspectos e impactos representada pela matriz apresentada neste artigo, ilustra a abrangência e o caráter sustentável das futuras ações empreendidas sobre estes tópicos prioritários, direcionando os gerentes de facilidades na adoção de princípios mais sustentáveis ao longo de sua prática profissional.

Entretanto, é evidente que ainda há necessidade de maiores pesquisas neste campo antes de se propor um modelo de gestão sustentável de edifícios. Mas já se percebe que uma das chaves para o sucesso da redução do impacto ambiental de um edifício é o comprometimento do gestor do edifício na sua qualidade ambiental.

6 REFERÊNCIAS

ANTONIOLI, Paulo Eduardo. **Estudo crítico sobre subsídios conceituais para suporte do planejamento de sistemas de gerenciamento de facilidades em edificações produtivas**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

BOONSTRA, Chiel; PETTERSEN, Trine Dyrstad. **Tools for environmental assessment of existing buildings**. UNEP Industry and Environment: Sustainable building and construction (2003) April / September, 80-83.

CASBEE. **Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency**. Japan Sustainable Building Consortium, 2002. 15p.

CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. **Référentiel Technique de Certification NF Bâtiment Tertiaires – Démarche HQE Bureau et Enseignement**. Paris, millésime 2005. Disponível em <http://www.cstb.fr>.

LEEDTM. **Leadership in Energy & Environmental Design. Rating System. Version 2.1**. Novembro, 2002. 67p. Disponível em <http://www.usgbc.org/Docs/LEEDTMdocs>

TEICHOLZ, Eric. **Facility Design and Management Handbook**. McGraw-Hill, New York, 2001.

NABERS. **The National Australian Buildings Environmental Rating System. Draft final version**. Dezembro, 2001. Robert Vale, Brenda Vale, Roger Fay.

NRCan & iisBE. **GBToll User Manual**. Fevereiro, 2002. 70p. Disponível em <http://www.iisbe.org>.

THEN, Danny Shiem-Shin. **An integrated resource management view of facilities management**. MCB University Press: Facilities (1999) 17 (12/13), 462-469.

7 AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao CNPq, MBA / PECE Gerenciamento de Facilidades e ao CSTB.