

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA EDIFICAÇÕES APLICÁVEIS AO PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO AQUA, ATRAVÉS DO PRINCÍPIO DE EQUIVALÊNCIA

UNICAMP - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - FEC - FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA URBANISMO



Área do conhecimento: F.6.4 - Tecnologia de Arquitetura e Urbanismo
Bolsista SAE/UNICAMP: Rodrigo Argenton Freire - FEC/UNICAMP - rodrigo.a.freire@gmail.com
Orientadora: Emília Wanda Rutkowski - DSA/FEC/UNICAMP - emilia@fec.unicamp.br
 CAMPINAS - SP



Introdução

O selo 'AQUA' de Certificação Ambiental é um selo brasileiro baseado no método HQE de origem francesa. O selo tem como objetivo oferecer uma certificação que demonstra Alta Qualidade Ambiental de empreendimentos, com base em critérios de desempenhos coerentes, com uma avaliação específica caso-a-caso para cada empreendimento, através de auditorias presenciais e independentes ao longo do seu desenvolvimento. Atualmente, o referencial técnico do sistema AQUA contém um grupo de 14 categorias divididas em subcategorias. Cada subcategoria possui um número de preocupações ambientais avaliadas através de indicadores estabelecidos. No entanto, quando o indicador especificado não é adequado ao empreendimento em questão é possível utilizar o "princípio de equivalência" propondo um outro indicador para avaliar a mesma preocupação. Nesse sentido, buscou-se encontrar indicadores utilizados em outros sistemas de avaliação (BREEAM, LEED, EcoEffect) aplicáveis ao AQUA a partir do princípio de equivalência. A partir do levantamento dos indicadores, foi possível separa-los e propor alternativas aos indicadores utilizados pelo sistema de avaliação em questão.

PESQUISA REALIZADA
 COM BOLSA PESQUISA
 SAE EM PARCERIA COM A
 EMPRESA H2MK

Metodologia

Os laboratórios Fluxus - Laboratório de Estudos em Sustentabilidade Socioambiental e Redes Técnicas e LALT - Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transporte foram contratados pela empresa H2MK para consultoria do projeto da Plataforma Logística Ambiental de Campinas - PLC.

A metodologia utilizada para o presente trabalho contou com o estudo das 14 categorias de Qualidade Ambiental do Edifício presentes no Referencial Técnico de Certificação do Processo AQUA.

Em seguida, foi realizado um levantamento das especificidades projetuais em edificações industriais, dos indicadores de sustentabilidade atualmente utilizados tanto para Certificação (e.g, LEED, BREEAM, Ecoeffect) quanto para análise ambiental e o estudo do conceito de Ecologia Industrial. Os dados encontrados foram comparados com o Sistema 'AQUA'

Nome:	Sistema correspondente (s):	Método de avaliação	Unidades	Descrição
Produtos que promovem a sustentabilidade	The European Common Indicators Set	Pesquisas	% AJ N° de produtos ambientalmente certificados / total de produtos utilizados (%) Disponibilidade de produtos ambientalmente certificados	Utilização de produtos ambientalmente corretos
Poluição - Os rótulos ecológicos	PIMWAQ ...		Requisito mínimo: procedimentos normais do ponto 1: revestimentos ou tintas têm eco-label 2 pontos: revestimentos e tintas têm eco-label	
Os recursos naturais - energia térmica	PIMWAQ ...		Requisito mínimo de 105 kWh/m ² /a 1 ponto 85 kWh/m ² /a 2 pontos 65 kWh/m ² /a	
Os recursos naturais - energia elétrica	PIMWAQ ...		Requisito mínimo 45 kWh/m ² /a 1 ponto 40 kWh/m ² /a 2 pontos 35 kWh/m ² /a	
Os recursos naturais - Prime energy	PIMWAQ ...		Requisito mínimo 30 GJ/m ² , 50 anos 1 ponto 60/m ² 25, 50 anos 2 GJ/m ² ponto 20, de 50 anos	
Emissões de gases do efeito de estufa (instalações com aquecimento central ou elétrico)	Sistema de 18 indicadores para CGSP escolha e demolição ou renovação ...	Análises Estatísticas	kg de CO2 por habitante	Cálculo do consumo de energia para cada tipo de energia * fator de emissão / número de habitantes
Consumo de energia por edifício	Demolição ou renovação de um bairro de habitação social: um sistema de 48 indicadores de pressão ...	Cálculo e simulação / Análises	kwh / m ³	para calcular a quantidade de energia utilizada para cada m ³ de construção (aquecimento e água quente)
Consumo de eletricidade	Demolição ou renovação de um bairro de habitação social: um sistema de 48 indicadores de pressão ...	Cálculo e simulação / Análises	kwh / m ³	para calcular a energia utilizada para iluminação por m ³ de um edifício
% Dos edifícios com um consumo excessivo de aquecimento	Modelo INDI ...	Se não há estatísticas, uma estimativa pode ser feita por um perito	Número de edifícios com sistemas de climatização não eficientes em comparação com a cidade, % Mesmo para isolamento	A eficiência energética de um edifício depende do sistema de aquecimento, a qualidade de isolamento, ventilação e condicionamento de sistemas de ar.
Consumo de energia (em uma determinada área)	SEA corredor Danúbio / SUP Donauskorridor ...	Observação / Análises estatísticas	kjoule por ha	Consumo de energia em uma determinada área em relação ao seu tamanho.
Consumo de combustíveis	Ecosistema Urbano - Urban ecosystema ...	Análises estatísticas	kgp trnab / ano	consumo de gasolina e diesel per capita
Política energética	Monitor Renovação Urbana ...	Análises estatísticas	% Das habitações abrangidas pelo interesse em diminuir o consumo de energia versus o número total de habitações na cidade.	Indicação da preocupação com o uso de energia.
Consumo de energia	Indicadores urbanos de sustentabilidade - espanhol	Cálculo e simulação	TEP (/ habitante e por ano	Determina o consumo de energia final (por tipo) dos municípios.
Intensidade energética local	Indicadores urbanos de sustentabilidade - espanhol	Cálculo e simulação	kWh / milhares de €	Determina (aproximadamente) a eficiência energética da economia local.
Produção local de energias renováveis.	Indicadores urbanos de sustentabilidade - espanhol	Cálculo e simulação	kWh/ / habitante e por ano	Determina o nível de oferta local de recursos energéticos renováveis e sustentáveis.
Combustíveis dos veículos alternativos	Nenhum	Análises estatísticas	% de veículos a combustíveis alternativos	% de veículos a combustíveis alternativos
Campanhas sobre consumo de água e energia	Nenhum	Análises estatísticas	Número	Campanhas e iniciativas sobre o tema da energia e água
Fontes renováveis de energia	Nenhum	Análises estatísticas	MKW	Geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis de energia.

Tabela gerada a partir dos indicadores relacionados ao consumo de energia (parcial)

Conclusões

Os edifícios industriais apresentam características muito próprias que devem ser consideradas na avaliação de seu desempenho ambiental. Dentre as características encontradas, destacam-se como fatores importantes: **Implantação, forma e tipologia; Sistema estrutural; Adaptação a mudanças tecnológicas; Acessibilidade de ocupantes, matéria-prima e produtos; Tipos de equipamentos utilizados; Qualidade estética e capacidade de melhorar o entorno próximo.**

Dos indicadores encontrados na literatura, destacam-se os do Sistema BREEAM, que possui critérios específicos para avaliação de edifícios industriais. No entanto, verificou-se também que esses indicadores poderiam ser facilmente aplicáveis ao processo AQUA, uma vez que o princípio de equivalência garante certa flexibilidade à avaliação. Por fim, o sistema AQUA, mostrou-se adequado à avaliação dos edifícios industriais desde que sejam utilizados indicadores ambientais adequados à cada tipologia e uso.

GERENCIAR OS IMPACTOS SOBRE O AMBIENTE EXTERIOR	CRIAR UM ESPAÇO INTERIOR SADIO E CONFORTÁVEL
ECO-CONSTRUÇÃO	CONFORTO
1. RELAÇÃO DO EDIFÍCIO COM O SEU ENTORNO	8. CONFORTO HIQUOTÉRMICO
2. ESCOLHA INTEGRADA DE PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS	9. CONFORTO ACÚSTICO
3. CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO AMBIENTAL	10. CONFORTO VISUAL
	11. CONFORTO OLFATIVO
ECO-GESTÃO	SAÚDE
4. GESTÃO DA ENERGIA	12. QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES
5. GESTÃO DA ÁGUA	13. QUALIDADE SANITÁRIA DO AR
6. GESTÃO DOS RESÍDUOS DE USO E OPERAÇÃO DO EDIFÍCIO	14. QUALIDADE SANITÁRIA DA ÁGUA
7. MANUTENÇÃO - PERMANÊNCIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL	

As 14 preocupações ambientais do processo de certificação AQUA

Referências :

- San-Jose, J. T.; Losada, R.; Cuadrado, J.; Garrucho, I., 2007. Approach to the quantification of the sustainable value in industrial buildings. Building and Environment. 42, 3916-3923.
 Hammond, A; Adriaanse, A; Rodenburg, E; Bryant, D.; Woodward, R., 1995 Environmental Indicators: A Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Performance in the Context of Sustainable Development. World Resources Institute, Washington, D.C. pp. 1-5.
 Hakkinen, T., 2001. City-related Sustainability Indicators: State-of-the-art. <http://cic.vtt.fi/eco/crisp/state-of-the-art2.pdf> acessado em setembro / 2011
 Pereira, A. S.; Lima, J. C. F.; Rutkowski, E. W., 2007. Ecologia Industrial no Brasil: uma discussão sobre as abordagens brasileiras de simbiose industrial. In: IX Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 2007, Curitiba/PR. Anais do IX Encontro Nacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente.