

PRINCÍPIOS DE ALTA QUALIDADE AMBIENTAL APLICADOS AO PROCESSO DE SELEÇÃO DE PROJETOS DE ARQUITETURA: O LABORATÓRIO NUTRE

High quality environmental principles applied to the architectonic design selection procedure: the nutre lab case.

Claudia BARROSO-KRAUSEⁱ e-mail | CV Lattes

Leopoldo E. G. BASTOSⁱⁱ e-mail | CV Lattes

Cynthia Marconsini L. SANTOSⁱⁱⁱ e-mail | CV Lattes

Maria Lygia A. de NIEMEYER^{iv} e-mail | CV Lattes

Monica Santos SALGADO^v e-mail | CV Lattes

Leticia Maria de A. ZAMBRANO^{vi} e-mail | CV Lattes

Resumo

A necessidade de produzir edifícios mais sustentáveis tem influenciado as decisões de projeto em todas as partes do mundo. Com base nesta problemática, é mister o desenvolvimento no Brasil de estratégias de ação e metodologias de auxílio ao projeto de edificações com enfoque na alta qualidade ambiental. O presente artigo tem por objetivo apresentar uma ferramenta de apoio à decisão, baseada nos princípios da construção sustentável, desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa Projeto, Arquitetura e Sustentabilidade (GPAS) da Universidade Federal do Rio de Janeiro - Brasil. A metodologia foi aplicada em concurso para escolha de anteprojeto para um edifício de laboratório de pesquisas a ser construído no Parque Tecnológico da UFRJ. O apoio do GPAS se deu em três momentos do processo: na elaboração do termo de referência que orientou os concorrentes, no desenvolvimento da metodologia de análise das soluções a partir de critérios de desempenho ambiental e na assessoria ao júri na etapa de julgamento. A fundamentação teórica tomou por base os conceitos da arquitetura bioclimática, os procedimentos indicados pelo processo HQE® (Haute Qualité Environnementale) e o método sugerido pelo escritório ADDENDA®. O sucesso da proposta aponta para a possibilidade de sua reprodução futura em situações semelhantes.

Palavras-chave: Projeto Sustentável, Qualidade Ambiental, Projeto Integrado.

Abstract

The need to produce more sustainable buildings has been influencing the design decisions all over the world. That's why it is imperative, in Brazil, the development of strategies and method to aid the decision making during the design process, focused on high quality environmental. This paper presents a decision support tool based on the principles of sustainable construction developed by the Project, Architecture and Sustainability Research Group (GPAS) of Federal University of Rio de Janeiro – Brazil. The methodology has been developed for the selection of a preliminary design of a laboratory to be built at Rio Technology Park at the University campus. The support provided by GPAS occurred in three stages: the elaboration of the Reference Guide for the competitors, the development of a methodology to evaluate the proposed solutions (based on environmental performance criteria) and the assistance of the members of jury in the trial phase. The theoretical framework was based upon the concepts of the bioclimatic architecture, the procedures specified by the certification HQE® (Haute Qualité Environnementale) and the method suggested by the ADDENDA® architecture office. The success of this experience points out the possibility to future application in similar cases.

Keywords: Sustainable Design, Quality Environment, Integrated Design.



1. INTRODUÇÃO

A partir da conferência RIO-92, e a proposta da Agenda 21, as preocupações com as questões ambientais tornaram-se alvos de interesse em pesquisas e políticas públicas de diversos países. Apesar dos esforços de implementação das medidas propostas terem ficado aquém do esperado, a conferência teve um papel fundamental no cenário internacional, pois daí emergiu o que Margolin (1998) nomeia de “cultura da sustentabilidade”.

No contexto deste compromisso assumido pela sociedade, se insere a discussão sobre o papel do profissional de projeto. Pois o edifício precisa ser concebido sob o novo enfoque sustentável. “Desenvolvimento sustentável” significa algo muito além do que o simples atendimento aos aspectos ecológicos, pois enfatiza a interação entre “sustentabilidade ecológica”, com “igualdade social” e “desenvolvimento econômico”.

A construção civil é sabidamente um dos setores da economia de maior impacto ambiental, tanto pelo consumo de recursos naturais e energéticos quanto pelos seus efeitos poluidores. Sabe-se que uma redução dos impactos advindos do setor requer mudanças substanciais em todo o processo de produção de edificações, mas que este esforço será compensado pela volta a um equilíbrio com a natureza e seus sistemas.

O projeto que pretende alcançar tal objetivo deve ser abrangente, norteado por aspectos ecológicos, tecnológicos, sócio-culturais, espaciais e temporais, que sejam coerentes com os objetivos da sustentabilidade. Neste sentido a abordagem do projeto deve ter uma natureza multidisciplinar. Isto requer uma necessidade urgente no desenvolvimento de metodologias de trabalho que integrem as diversas disciplinas relacionadas à sustentabilidade, ao invés de simplesmente adicioná-las umas às outras (MEURER, 2001).

No setor da construção civil, a sustentabilidade das edificações depende em grande parte das decisões de projeto, principalmente daquelas tomadas quando da fase de concepção. O problema não está focado apenas na concepção arquitetônica, mas compreende todo o processo projetual, (BARROSO-KRAUSE, 2008; ZAMBRANO *et al.*, 2006). Deste modo, a contratação de um projeto adequado representa um elemento-chave para um posterior melhor desempenho da edificação.

Para se elevar a qualidade da edificação, no sentido da sustentabilidade, são necessárias mudanças no âmbito do projeto [...] a questão não se limita a uma problemática de concepção arquitetônica, mas se estende por todo o processo de projeto, desde a formalização de uma demanda até a ocupação da edificação (ZAMBRANO *et al.*, 2006).

Por outro lado, a evolução tecnológica dos materiais e das técnicas construtivas apresenta aos profissionais de projeto um cenário amplo, onde é possível uma infinidade de soluções e, portanto, os edifícios passam a se configurar como sistemas cada vez mais complexos.

Ao se considerar no ato de projetar as exigências relacionadas com a sustentabilidade, surge um novo desafio não apenas para os projetistas, mas para a coordenação de projetos. Isso porque a busca pela melhor solução de projeto passa pela discussão de fatores que envolvem questões relacionadas com a arquitetura, estrutura, sistemas prediais, entre outras. Uma definição projetual não pode ocorrer à revelia das demais uma vez que pode incorrer na priorização de determinado aspecto do desempenho da edificação em detrimento de outro. Daí a necessidade de se pensar o projeto integrado como caminho para a produção de edificações sustentáveis (SALGADO, 2008).

O processo do projeto integrado envolve a participação dos especialistas durante a fase de concepção do edifício, que colaboram com conhecimentos técnicos e realizam estudos e simulações de desempenho desde a fase inicial. É nesta fase que são tomadas decisões importantes, tais como: implantação, forma, volume, relações de cheios e vazios, vedações, transparências, matérias, aberturas, entre outros. Cada decisão tomada irá refletir no desempenho global da edificação. Uma das grandes dificuldades na avaliação das soluções é a necessidade de uma abordagem integrada, que torne possível a análise do projeto de forma global, ao invés da avaliação individual de cada decisão tomada separadamente.

A partir da década de 90 surgiram metodologias de auxílio à elaboração de projetos, num primeiro momento como forma de contribuição ao desenvolvimento de projetos com alta qualidade ambiental e depois orientados para o conceito mais amplo de sustentabilidade. Estes métodos apresentam especificidades conforme o país de origem, mas a importância da gestão do processo de projeto e o apelo pela realização do

projeto de forma integrada como caminhos para a construção sustentável são características comuns a todas estas propostas.

Sabe-se, entretanto, que a realização de projetos sob uma forma integrada não é uma cultura corrente e precisa ser implantada não só para os profissionais já atuantes no mercado, como para aqueles ainda em formação acadêmica. Dessa forma, entende-se que uma proposição metodológica voltada para a qualidade ambiental da edificação possa ser o primeiro passo para esta nova visão de projeto da edificação.

Este artigo apresenta a metodologia desenvolvida e os resultados obtidos desta experiência realizada pelo GPAS^{vii}, num concurso fechado para o anteprojeto de arquitetura da nova sede do NUTRE, realizado em 2008. O

trabalho ocorreu em três fases distintas e sucessivas:

- elaboração do Termo de Referência distribuído entre os escritórios de arquitetura convidados a participar do concurso de anteprojetos;

- desenvolvimento de metodologia para apoio à decisão;

- aplicação da metodologia desenvolvida, que serviu de orientação ao júri na avaliação da qualidade energético-ambiental das propostas arquitetônicas concorrentes apresentadas.

A metodologia para avaliação elaborada tomou por base a “Matriz de Análise e Pontuação”, cujo método está baseado no procedimento francês para alta qualidade ambiental HQE® (*Haute Qualité Environnementale*) e o método ADDENDA®.

2. REFERENCIAIS METODOLÓGICOS

2.1. Referencial do Procedimento Francês HQE – Haute Qualité Environnementale

Na França, a realização de concursos públicos de projetos é uma prática corrente. Atualmente, estes vêm sendo orientados no caminho da sustentabilidade a partir da definição das prioridades estabelecidas para o empreendimento. No procedimento HQE® são eleitos “alvos prioritários”, que são definidos na esfera do comitê de planejamento do concurso.

Dentro de um total de 14 alvos incluídos no procedimento HQE® (Tabela 1), para cada empreendimento devem ser escolhidos os prioritários, em função das características dos projetos envolvidos, do sítio de implantação e/ou de outros critérios definidos pelo comitê. A partir destas prioridades, são construídas as recomendações ambientais que constarão no Caderno de Encargos Ambientais, parte integrante do edital do concurso. A tabela 1 apresenta os alvos constantes no Procedimento francês HQE®.

Tabela 1: Os 14 Alvos HQE® Fonte: ADEME, 2002.

AMBIENTE EXTERNO
ECO CONSTRUÇÃO
Alvo 1: Relação harmoniosa das construções com o entorno imediato Alvo 2: Escolha integrada dos processos de construção Alvo 3: Canteiro com poucos incômodos
ECO GESTÃO
Alvo 4: Gestão de Energia Alvo 5: Gestão da Água Alvo 6: Gestão de dejetos das atividades Alvo 7: Assistência Técnica e Manutenção
AMBIENTE INTERNO
CONFORTO
Alvo 8: Conforto Higrotérmico Alvo 9: Conforto Acústico Alvo 10: Conforto Visual Alvo 11: Conforto Olfativo
SAÚDE
Alvo 12: Condições sanitárias Alvo 13: Qualidade do Ar Alvo 14: Qualidade da Água

No âmbito de operações HQE®, o empreendedor deve trabalhar segundo os 14 alvos da Alta Qualidade Ambiental distribuídos da seguinte forma:

- 7 (sete) alvos, no mínimo, respondendo às exigências do nível Desempenho, sendo que ao menos 3 (três) devem responder ao nível Alto Desempenho.

- os 7 (sete) alvos restantes devem atender, pelo menos, às exigências do nível Desempenho de Base.

2.2 Referencial do Método ADDENDA

O método ADDENDA® foi desenvolvido pela empresa francesa de consultoria ambiental de mesmo nome, dedicada a serviços de assessoria para gestão e desenvolvimento de projetos segundo o Procedimento HQE®^{viii}.

Matriz 1: Relação dos Alvos Ambientais com os parâmetros de implantação do projeto sobre o sítio

		AMBIENTE EXTERIOR							AMBIENTE INTERIOR						
		ECO-CONSTRUÇÃO			ECO-GESTÃO				CONFORTO				SAÚDE		
		Alvo O1	Alvo O2	Alvo O3	Alvo O4	Alvo O5	Alvo O6	Alvo O7	Alvo O8	Alvo O9	Alvo 10	Alvo 11	Alvo 12	Alvo 13	Alvo 14
		Relação harmoniosa das construções com o entorno imediato	Escolha integrada dos processos de construção	Canteiro com poucos incômodos	Gestão de Energia	Gestão da Água	Gestão de dejetos das atividades	Assistência Técnica e Manutenção	Conforto Higrotérmico	Conforto Acústico	Conforto Visual	Conforto Olfativo	Condições sanitárias	Qualidade do Ar	Qualidade da Água
I M P L A N T A Ç Ã O	Distribuição														
	Limites														
	Microclima														
	Paisagem														
	Recursos														
	Incômodos														
	Usos														
M O R F O L O G I A	Forma														
	Ocupação														
	Escala														
	Embasamento														
M A T E R I A L I D A D E	Composição														
	Construção														
	Porosidade														
	Proteção														
S P A C I A L I D A D E	Distribuição														
	Partição														
	Comunicação														
	Regulação														
	Alvos de Alto Desempenho														
	Alvos de Desempenho														
	Alvos de Base														

O método tem por objetivo subsidiar a definição dos alvos prioritários HQE®. Baseia-se na avaliação de prioridades e restrições ambientais expressas através de mapas temáticos: sistema de distribuição, análise micro-climática, potencialidades e incômodos locais, entre outros. A partir desta análise prévia, o método induz a uma matriz de auxílio à decisão (Matriz 1), que cruza os alvos HQE® com aspectos de

concepção do projeto, identificados como “Problemáticas Arquitetônicas”.

A matriz de análise (Matriz 1) permite destacar as interações fortes entre conceitos arquitetônicos e alvos ambientais, e facilita a hierarquização de alvos ambientais (tratamento de Alto Desempenho, de Desempenho e de Base). Permite também a avaliação do acréscimo de

custos gerados pelas melhorias arquitetônicas e

técnicas correspondentes a estes tratamentos.

3. MÉTODO PROPOSTO PELO GPAS PARA AUXÍLIO À SELEÇÃO DO PROJETO PARA SEDE DO NUTRE.

3.1. O contexto

O NUTRE - Núcleo de Tecnologias de Recuperação de Ecossistemas – localizado no Parque Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro tem como principal atividade o desenvolvimento de projetos de recuperação de áreas degradadas.

Diante da necessidade de contratar um escritório de arquitetura para elaborar a nova sede da empresa, o Nutre optou pela realização de um concurso fechado, onde escritórios previamente selecionados (em função de suas experiências anteriores na abordagem de questões ambientais) deveriam elaborar um anteprojeto de arquitetura.

Como premissa, todas as decisões do empreendimento, ao longo de todo o processo que levaria à concretização do edifício, deveriam pautar-se pela filosofia da instituição em cada um de suas etapas: concepção do projeto arquitetônico, realização da obra e ocupação da edificação, apresentando condições de qualidade de funcionamento condizentes com as necessidades ambientais. A edificação deveria reduzir ao máximo o impacto ambiental, refletindo os conhecimentos e tecnologias disponíveis na época de sua realização.

Imbuída do compromisso de preservação ambiental, a empresa buscou junto ao GPAS, assessoria para apoiar a seleção de um projeto de edificação que atendessem tais premissas e critérios para sustentabilidade da edificação (GPASa, 2008).

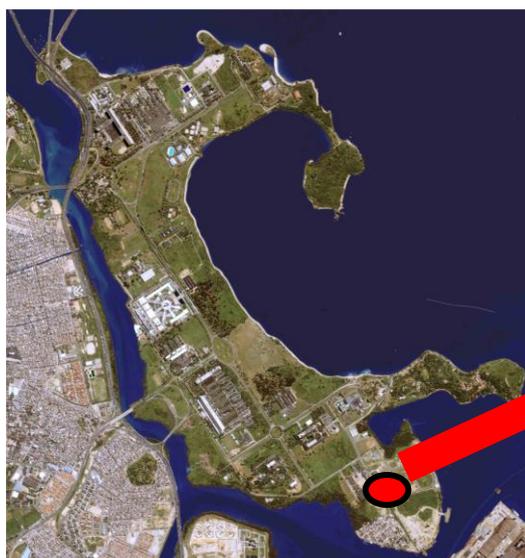


Foto 1: Cidade Universitária – Ilha do Fundão-Rio de Janeiro



Foto 2: Localização prevista para o laboratório NUTRE

Como colocado anteriormente, o trabalho realizado pelo GPAS se desenvolveu em três etapas. A primeira consistiu na assessoria ao cliente na elaboração do Termo de Referência (GPASa, 2008, NUTRE 2008). Este documento foi entregue às equipes convidadas para participar do concurso, e continha a caracterização do cliente, informações sobre o programa

arquitetônico, o sítio de implantação da edificação e os critérios de sustentabilidade, conforto ambiental e eficiência energética aos quais a futura edificação deveria se adequar.

A segunda etapa se desenvolveu através da confecção de uma Matriz de Análise e Pontuação. Tal matriz teve por objetivo avaliar as propostas

participantes de uma forma integrada e global, onde cada decisão fosse pontuada em relação às exigências contidas no Termo de Referência. A Matriz, que tomou como referência inicial o método ADDENDA®, inovou com a possibilidade de pontuação de desempenho e teve seus parâmetros de análise adaptados para aquele contexto específico, baseada nos critérios de julgamento constantes do Edital e do Termo de Referência do concurso.

Na terceira e última etapa procedeu-se a aplicação da Matriz de Análise e Pontuação aos projetos apresentados nos projetos apresentados pelas equipes participantes, onde foi possível realizar uma avaliação do desempenho potencial das principais soluções arquitetônicas propostas e um somatório global da pontuação alcançada por cada projeto. Isto possibilitou um estudo comparativo das soluções propostas e uma análise mais específica de situações críticas que pudessem comprometer o desempenho global da edificação (GPASb, 2008).

3.2. Requisitos e parâmetros de projeto definidos no termo de referência

Neste documento apresentado aos concorrentes, iniciou-se com uma introdução constando informações sobre as atividades do NUTRE, após foram apresentados dados gerais sobre os procedimentos requeridos e informações necessárias. A seguir foram especificados os critérios de projeto e as premissas básicas do partido arquitetônico. Foram também detalhados diversos pontos indispensáveis para a elaboração dos anteprojetos tais como: características do sítio; critérios de sustentabilidade, conforto e eficiência; relação harmoniosa com o entorno imediato; escolha integrada dos processos construtivos; canteiro

de obras com reduzido impacto ambiental; gestão da água, energia e rejeitos/sobras de atividades; reparo e manutenção; confortos higrotérmico, acústico, visual e ergonômico; condições de salubridade; qualidade do ar interno e conforto olfativo; qualidade da água; acessibilidade; programa de necessidades e legislação específica do Parque Tecnológico da UFRJ.

3.3. A matriz de análise e pontuação

No método desenvolvido pelo GPAS, os projetos apresentados tiveram suas principais soluções confrontadas com os requisitos do Termo de Referência e foram avaliados em função da qualidade potencial de seu atendimento aos requisitos.

Para tanto, construiu-se uma matriz de análise da resposta global da qualidade ambiental para cada um dos projetos concorrentes. No cabeçalho horizontal estão listadas as diversas disciplinas solicitadas no Termo de Referência e no cabeçalho vertical os itens relativos a decisões do projeto arquitetônico, visando o atendimento ao programa de necessidades.

Na avaliação do atendimento aos requisitos definidos pela matriz, estabeleceu-se uma notação numérica que procurou representar a importância dada pelos arquitetos a cada requisito de desempenho ambiental, conforme soluções apresentadas nos projetos. A escala de avaliação adotada tomou por base as informações elencadas por Guinta e Prazler (1993) que orientam quanto à construção de escalas curtas, onde o número “1” sempre indicará a pouca importância e o maior valor a grande importância. A notação numérica proposta pelo GPAS especificamente para esta aplicação está descrita na Tabela 2.

Tabela 2: Notação e escala do potencial em qualidade ambiental da solução arquitetônica face aos requisitos do Termo de Referência. **Fonte:** GPASb, 2008.

0,9	Excelente
0,5	Médio, correto
0,1	Sofrível, porém passível de melhoria e correção sem maiores interferências.
0	Não tratado, não demonstrado, não mencionado,
-0,5	Inadequado, danoso

No espaço do cruzamento das linhas com as colunas são atribuídas notas correspondentes ao potencial desempenho do projeto arquitetônico

analisado, para cada uma das disciplinas (ver esquema adotado na Tabela 3).

Tabela 3: Esquema adotado para o cruzamento das disciplinas de eco-eficiência com aspectos da concepção arquitetônica. **Fonte:** GPAS b, 2008.

SOLUÇÕES DE PROJETO X REQUERIMENTOS DE ECO-EFICIÊNCIA	Disciplinas de Eco-Eficiência previamente selecionadas e descritas no Termo de Referência e seus subitens.								Σ= Desempenho global da solução arquitetônica
A		0,9		0,9					
B		0,9		0,9					
C		0,9	0,9	0,9	0,1	0	0,5	0,1	5,3
Itens arquitetônicos oriundos do Programa NUTRE e detalhados a partir da tabela de parâmetros sensíveis ADDENDA, do programa de necessidades e da análise do sítio, volumetria, implantação, envelope construtivo, espaços internos, etc.		0,9		0,9					
	0,9	0,9	-0,5	0,9	0,9	0,9		0,9	7,8
		-0,5		0,9					
		0,9		0,9					
		0,9		0,9					
		0,9		0,9					
		0,9		0,9					
		0,9		0,9					
		0,9		0,9					
		0,9		0,9					
Σ = Atendimento das disciplinas ECO		7,2		8,1					Nota Primária do Projeto

Neste exemplo, o item “C” possui sete células a serem analisadas. Caso o projeto tivesse recebido avaliação máxima (0,9) em todas, receberia nota final 6,3 (0,9 x 7). Ponderando esse valor como nota máxima (igual a dez) obtém-se para o indicador obtido (no caso 3,4) a nota primária igual a 5,3.

Foram utilizadas as notações -0,5; 0; 0,1; 0,5 e 0,9. As notações decimais foram adotadas para evitar números muito grandes. Dentro dessa lógica, a notação 0,1 foi atribuída para soluções sofríveis, porém passíveis de melhorias e com possibilidades de correção sem maiores interferências ao partido do projeto. A notação 0,5 foi atribuída para soluções médias, ou seja, soluções corretas, porém sem grandes atrativos.

A notação 0,9 foi atribuída para soluções consideradas excelentes, que contribuíram para a qualidade ambiental da edificação. Utilizou-se ainda uma notação neutra (zero) quando o requisito não foi tratado ou mencionado e uma notação negativa (menos 0,5) quando a solução foi considerada inadequada e haveria risco de um comprometimento da qualidade global do projeto. As notas “zero” e “-0,5” foram destacadas em vermelho na matriz para que, após o fechamento da nota primária total do projeto, fosse procedida uma segunda análise para verificar se haveria a possibilidade de um comprometimento com o desempenho global. As notas “vermelhas” foram acompanhadas de uma justificativa/prognóstico. (GPASb, 2008)

Com base na avaliação preliminar da equipe, algumas relações não foram consideradas relevantes do ponto de vista de influência nos aspectos de eco-eficiência no projeto em questão.

As Tabelas 4a e 4b apresentam o modelo adotado. As células do cruzamento foram marcadas em cinza e foram assumidas como de pequena ou nenhuma influência no desempenho especificamente nesta aplicação, não sendo nem

preenchidas nem contabilizadas. Se eventualmente, uma solução apresentada revertesse esta situação de neutralidade, a célula se tornaria ativa e passível de avaliação, de acordo com o sistema de notação adotado (apresentado na tabela 2). O somatório dos pontos obtidos em cada linha pela solução projetual face máximo possível aponta o desempenho de cada solução projetual (estacionamento, volumetria etc.) face ao conjunto de requisitos do Termo de Referência (relação harmoniosa com o entorno, escolha integrada do processo construtivo etc.). O somatório dos pontos obtidos em cada coluna apresenta o potencial global de atendimento ao requisito (gestão de água, por exemplo) obtido pelo projeto.

Após a avaliação cruzada entre os elementos do projeto e os critérios de eco-eficiência, o método prevê etapas de compilação de resultados projeto a projeto, ou numa forma resumida através de quadros comparativos. Foram realizados, portanto, 272 (duzentos e setenta e dois) julgamentos por projeto apresentado ao concurso, totalizando 816 (oitocentas e dezesseis) decisões (considerando os 3 projetos analisados).

Tabela 4a: Modelo de preenchimento da matriz de cruzamento das disciplinas de eco-eficiência com os elementos de concepção arquitetônica.

CRUZAMENTO SOLUÇÕES PROJETUAIS REQUISITOS ECO-EFICIENCIA TERMO DE REFERENCIA - SEDE NUTRE	RELAÇÃO HARMONIOSA DA EDIF. COM O ENTORNO IMEDIATO	ORGANIZAÇÃO TOPOLÓGICA E FUNCIONAL	ESCOLHA INTEGRADA DOS PROCESSOS CONSTRUTIVOS	GESTÃO DA ENERGIA	GESTÃO DA ÁGUA	GESTÃO DE REJEITOS	REPARO E MANUTENÇÃO	CONFORTO HIGROTÉRMICO	CONFORTO ACÚSTICO	CONFORTO VISUAL	CONFORTO ERGONÔMICO	CONDIÇÕES DE SALUBRIDADE, QUALI. DO AR E CONF. OLIFATIVO	SISTEMAS COMPLEMENTARES	PAISAGISMO ÁREA EXTERNA	TOTAL
FOCO 1: IMPLANTAÇÃO (fragmentação e revestimento)															
Identificação e qualificação dos acessos e circulação face a:															
transporte coletivo															
transporte individual (carro, bicicleta, etc..)															
transporte de cargas regular ou especial (lixo, etc..)															
pedestres incluindo condições de acessibilidade															
estacionamento e ruas internas															
ocupação do corpo construído - taxa de ocupação no lote															
tratamento do terreno nos limites face a :															
mar e mangue: respeito ao ecossistema existente															
topografia (plana), tipo subsolo, lençol freático															
conexão interior exterior															
adequação ao entorno climático															
insolação verão/inverno															
temperaturas verão/inverno															
regime de ventos															
umidade regime pluviométrico sazonal															
ruído ambiente existente/previsto															
odores															
taxa de permeabilidade/cobertura vegetal existente ou não; mangue															
Relação com entorno construído existente/legislado															
relação do conjunto com a paisagem natural e construída: LabOceano, LabCog, outros															
gabarito, taxa de ocupação, etc.															
disponibilização das melhores ângulos visuais à edificação															

Tabela 4b: Modelo de preenchimento da matriz de cruzamento das disciplinas de eco-eficiência com os elementos de concepção arquitetônica (continuação)

CRUZAMENTO SOLUÇÕES PROJETUAIS REQUISITOS ECO-EFICIENCIA TERMO DE REFERENCIA - SEDE NUTRE	RELAÇÃO HARMONIOSA DA EDIF. COM O ENTORNO IMEDIATO	ORGANIZAÇÃO TOPOLÓGICA E FUNCIONAL	ESCOLHA INTEGRADA DOS PROCESSOS CONSTRUTIVOS	GESTÃO DA ENERGIA	GESTÃO DA ÁGUA	GESTÃO DE REJEITOS	REPARO E MANUTENÇÃO	CONFORTO HIGROTÉRMICO	CONFORTO ACÚSTICO	CONFORTO VISUAL	CONFORTO ERGONÔMICO	CONDIÇÕES DE SALUBRIDADE, QUALI. DO AR E CONF. OLFATIVO	SISTEMAS COMPLEMENTARES	PAISAGISMO ÁREA EXTERNA	TOTAL
	gestão de recursos														
redes de infra-estrutura (água, esgoto, eletricidade)															
recursos naturais															
destinação de rejeitos especiais															
FOCO 2: MORFOLOGIA, VOLUMETRIA, ORGANIZAÇÃO DE ABERTURAS															
fator de forma (desempenho)															
escala dos(s) volume(s) projetados															
relação com o solo: pilotis, térreo, com sub solo															
aberturas luz: localização, disposição, proporção, proteção															
aberturas vento: localização, disposição, proporção, desempenho da tipologia															
FOCO 3: MATERIAIS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS															
sistema estrutural															
materiais constituintes - fachadas															
materiais constituintes - piso interno															
materiais constituintes - cobertura															
sistemas construtivos de vedações internas															
possibilidade de uso da mão-de-obra local															
FOCO 4: ESPACIALIDADE E AMBIÊNCIAS															
distribuição dos espaços de trabalho e de convivência															
qualificação dos espaços de transição															
espaços de apoio (guarita, banheiro, depósito, garagem, lixo, etc..)															
definição de climatização e iluminação natural, artificial, mista															
TOTAL															

Para aplicação da matriz, o GPAS contou com a participação de especialistas em diferentes áreas do conhecimento. As Tabelas 5a e 5b

apresentam os resultados obtidos na avaliação de um dos projetos apresentados

Tabela 5a: Apresentação de resultados detalhados do cruzamento de soluções projetuais com os requisitos de eco-eficiência – PROJETO 2.

CRUZAMENTO SOLUÇÕES PROJETUAIS REQUISITOS ECO- EFICIENCIA TERMO DE REFERENCIA - SEDE NUTRE	RELAÇÃO HARMONIOSA DA EDIFICAÇÃO COM O ENTORNO IMEDIATO	ORGANIZAÇÃO TOPOLÓGICA E FUNCIONAL	ESCOLHA INTEGRADA DOS PROCESSOS CONSTRUTIVOS	GESTÃO DA ENERGIA	GESTÃO DA ÁGUA	GESTÃO DE REJEITOS	REPARO E MANUTENÇÃO	CONFORTO HIGROTÉRMICO	CONFORTO ACÚSTICO	CONFORTO VISUAL	CONFORTO ERGONÔMICO	CONDIÇÕES DE SALUBRIDADE, QUALIDADE DE AR E CONFORTO OLFATIVO	SISTEMAS COMPLEMENTARES	PAISAGISMO ÁREA EXTERNA	TOTAL
FOCO 1: IMPLANTAÇÃO (fragmentação e revestimento) = 4,9															
identificação e qualificação dos acessos e circulação face a:															
transporte coletivo									0,5			0,5		0	3,7
transporte individual (carro, bicicleta, etc..)	0,5								0,5			0		0,5	4,2
transporte de cargas regular ou especial (lixo, etc..)	0,9				0,9				0,9			0,9		0	8,0
pedestres incluindo condições de acessibilidade	0,1							-0,5			-0,5			0	-2,5
estacionamento e ruas internas	0,5	0,5						0,5	0,9	0,9	-0,5			0,1	4,6
ocupação do corpo construído - taxa de ocupação no lote	0,9				0,5									0,5	7,0
tratamento do terreno nos limites face a :															
mar e mangue: respeito ao ecossistema existente						0,9				0,5		0,5		0,1	5,6
topografia (plana), tipo sub- solo, lençol freático	-0,5	0,9			-0,5					0,9		-0,5		0,1	0,7
conexão interior exterior		0,9						0,9	0,9	0,9				0,5	9,1
adequação ao entorno climático															
insolação verão/inverno	0,5	0,9		0,9				0,9		0,9		0,9		0,1	8,1
temperaturas verão/inverno	0,5	0,9		0,5				0,9	0	0,5		0,5		0	5,3
regime de ventos	0,5	0,9		0,5				0,9	0,5	0,5		0,9		0	6,5
umidade regime pluviométrico sazonal	0,5	-0,5						0,5				0,5		0	2,2
ruído ambiente existente/previsto	0	0,5						0,5	0,5			0,1		0	3,0
odores	0,5	0,1						0,5	0,5			0,5		0	3,9
taxa de permeabilidade/cobertura vegetal existente ou não; mangue	0			0,5				0,5	0,5	0,5		0,5		0,5	4,8
Relação com entorno construído existente/legislado															
relação do conjunto com a paisagem natural e construída: LabOceano, LabCog, outros	0,9	0,9						0,5	0,5	0,5				0	6,1
gabarito, taxa de ocupação, etc.	0,9	0,9						0,5	0,5	0,5				0	6,1
disponibilização das melhores ângulos visuais à edificação	0,9	0,9								0,9				0,5	8,9

Tabela 5b: Apresentação de resultados detalhados do cruzamento de soluções projetuais com os requisitos de eco-eficiência – PROJETO 2.

CRUZAMENTO SOLUÇÕES PROJETUAIS REQUISITOS ECO- EFICIENCIA TERMO DE REFERENCIA - SEDE NUTRE	RELAÇÃO HARMONIOSA DA EDIFICAÇÃO COM O ENTORNO IMEDIATO	ORGANIZAÇÃO TOPOLÓGICA E FUNCIONAL	ESCOLHA INTEGRADA DOS PROCESSOS CONSTRUTIVOS	GESTÃO DA ENERGIA	GESTÃO DA ÁGUA	GESTÃO DE REJEITOS	REPARO E MANUTENÇÃO	CONFORTO HIGROTÉRMICO	CONFORTO ACÚSTICO	CONFORTO VISUAL	CONFORTO ERGONÔMICO	CONDIÇÕES DE SALUBRIDADE, QUALIDADE DE AR E CONFORTO OLFATIVO	SISTEMAS COMPLEMENTARES	PAISAGISMO ÁREA EXTERNA	TOTAL
gestão de recursos															
redes de infra-estrutura (água, esgoto, eletricidade)				0,5	0,5	0,5						0	0	0	2,8
recursos naturais		0,9	0,5	0,9	0,9	0							0		5,9
destinação de rejeitos especiais					0,5	0,5						0,1	0		3,1
FOCO 2: MORFOLOGIA, VOLUMETRIA, ORGANIZAÇÃO DE ABERTURAS = 5,1															
fator de forma (desempenho)	0,9	0,5	0,5	0,5	0,9		0	0,9	0,5	0,9	0,5		0,1	0	5,7
escala dos(s) volume(s) projetados	0,9	0,9	0,5	0,5	0,9		0	0,5	0,5	0,5	0,5		0	0	5,3
relação com o solo: pilotis, térreo, com sub solo	0,9	-0,5	0,5		-0,5		-0,5	0,5	0,5	0,1	0,5	0,1	0	0	1,5
aberturas luz: localização, disposição, proporção, proteção	0,9	0,9	0,5	0,9			0,5	0,5	0,5	0,9	0,5	0,5		0	6,7
aberturas vento: localização, disposição, proporção, desempenho da tipologia	0,9	0,9	0,5	0,5			0,5	0,5	0,5	0,9	0,5	0,5		0	6,3
FOCO 3: MATERIAIS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS = 4,7															
sistema estrutural	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5		0,5	0,5		0,5	0		5,0
materiais constituintes - fachadas	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		0			5,0
materiais constituintes - piso interno		0	0			0	0		0		0	0			0,0
materiais constituintes - cobertura	0,5	0,9	0,9	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,1			0,5			6,0
sistemas construtivos de vedações internas		0,5	0,5			0,5	0,5	0,5	0,1	0,5	0,5	0,5	0		4,6
possibilidade de uso da mão-de-obra local	0		0,9			0,9	0,9								7,5

CRUZAMENTO SOLUÇÕES PROJETUAIS REQUISITOS ECO-EFICIENCIA TERMO DE REFERENCIA - SEDE NUTRE	RELAÇÃO HARMONIOSA DA EDIFICAÇÃO COM O ENTORNO IMEDIATO	ORGANIZAÇÃO TOPOLÓGICA E FUNCIONAL	ESCOLHA INTEGRADA DOS PROCESSOS CONSTRUTIVOS	GESTÃO DA ENERGIA	GESTÃO DA ÁGUA	GESTÃO DE REJEITOS	REPARO E MANUTENÇÃO	CONFORTO HIGROTÉRMICO	CONFORTO ACÚSTICO	CONFORTO VISUAL	CONFORTO ERGONÓMICO	CONDIÇÕES DE SALUBRIDADE, QUALIDADE DE AR E CONFORTO OLFATIVO	SISTEMAS COMPLEMENTARES	PAISAGISMO ÁREA EXTERNA	TOTAL
	FOCO 4: ESPACIALIDADE E AMBIÊNCIAS = 5,2														
distribuição dos espaços de trabalho e de convivência	0,9	0,5			0,5	0,5	0,5	0,9	0,9	0,9	0,5	0,5	0,5	0,9	7,4
qualificação dos espaços de transição	0,5	0,5					0,1	0,9	0,5	0,9	0,1	0,5	0,5	0,5	5,6
espaços de apoio (guarita, banheiro, depósito, garagem, lixo, etc..)	0,5	0,1			0,9	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-0,5	0		4,0
definição de climatização e iluminação natural, artificial, mista		0,9		0,1			0,1	0,9	0	0,5	0,5	0	0	0,5	3,9
TOTAL	6,2	6,5	5,8	6,2	5,2	5,7	3,4	6,6	4,9	6,5	3,1	3,6	1,0	1,9	4,8

Cabe ressaltar que além de proceder ao somatório dos pontos obtidos, cada célula preenchida com uma avaliação negativa (-0,5) foi analisada individualmente de forma a se

identificar os impactos negativos que aquela solução inadequada poderia ter nas demais soluções apresentadas para o projeto.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS – EFICÁCIA DO MÉTODO PROPOSTO

O objetivo da aplicação do procedimento metodológico desenvolvido não foi indicar um projeto vencedor, pois a qualidade ambiental é um dos vários atributos a serem objeto de avaliação pelo júri, como por exemplo os aspectos estéticos, econômicos e o atendimento ao programa. Procurou-se identificar em termos potenciais de qualidade ambiental como se comportariam as soluções projetuais de forma a subsidiar a decisão global do júri quando de sua integração aos demais requisitos de escolha. Para tanto, a nota final atribuída a cada projeto concorrente teve como base dois níveis de análise:

Nível 1: O projeto não demonstra solução de risco. A nota final de suporte é o somatório das últimas células em linha – qualidade da resposta arquitetônica ou, resultado final idêntico, atendimento às disciplinas de qualidade

ambiental tratadas, últimas células em coluna. Cada solução projetual pôde ser apreciada face ao conjunto de exigências, bem como a resposta global de atendimento a cada subitem do capítulo 4 do Termo de Referência (Sustentabilidade, Conforto e Eficiência).

Nível 2: Gestão do risco percebido. Neste caso, complementarmente à nota global, por haver percepção de ocorrência de risco, deve ser ponderado pelo júri a pertinência da adoção da solução enquanto danos – considerando o nível preliminar de representação apresentado pelo concorrente - ao desempenho ambiental e/ou financeiro do projeto. A análise é complementada por um relatório, onde cada elemento avaliado é descrito e analisado.

O Quadro 1 apresenta o resultado comparativo entre os três projetos analisados e os

indicadores recebidos a partir da metodologia proposta. O Quadro 2 apresenta os pontos negativos identificado nas avaliações dos

projetos e a argumentação do grupo em relação à análise.

Quadro 1: Quadro resumo do desempenho potencial dos projetos

SOLUÇÕES PROJETUAIS x REQUISITOS ECO-EFICIÊNCIA TERMO DE REFERÊNCIA - SEDE NUTRE	PROJETO 1	PROJETO 2	PROJETO 3
Nota Global ^{ix}	2,8	4,8	0,8
FOCO 1: IMPLANTAÇÃO	3,5	4,9	1,0
FOCO 2: MORFOLOGIA, VOLUMETRIA, ORGANIZAÇÃO DE ABERTURAS	1,6	5,1	0,5
FOCO 3: MATERIAIS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS	2,3	4,7	1,8
FOCO 4: ESPACIALIDADE E AMBIÊNCIAS	3,5	5,2	-0,2
OCORRÊNCIA DE PONTOS CRÍTICOS			
FOCO 1: IMPLANTAÇÃO	SIM	SIM	SIM
FOCO 2: MORFOLOGIA, VOLUMETRIA, ORGANIZAÇÃO DE ABERTURAS	SIM	SIM	SIM
FOCO 3: MATERIAIS E PROCESSOS CONSTRUTIVOS	SIM	NÃO	SIM
FOCO 4: ESPACIALIDADE E AMBIÊNCIAS	SIM	SIM	SIM

Quadro 2: Relatório – PROJETO 2 – Itens com notas negativas (-0,5):

Foco 1: IMPLANTAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	
IDENTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DOS ACESSOS Alvos 8 e 11: Pedestres, incluindo condições de acessibilidade; Alvo 11: Estacionamento de veículos e ruas internas.	Opinião: Não há proteção sombreadora para os pedestres na parte exterior do terreno. A rampa de acesso principal é imprópria para cadeira de rodas. As vagas de estacionamento para deficientes físicos estão distantes dos pontos de acesso ao prédio. A implantação não considerou as trajetórias e rotas de acessos.
TRATAMENTO DO ENTORNO DO TERRENO: Alvos 1, 5 e 12: Topografia (plana, subsolo inundável).	Opinião: O uso do subsolo para a garagem constitui-se num problema devido a proximidade do lençol freático superficial de 50cm.
RELAÇÃO COM O CLIMA LOCAL: Alvo 2: Relação com o solo: fundações, pisos etc	Opinião: A única restrição refere-se ao uso do subsolo, onde a garagem poderia apresentar alto nível de umidade e ser requerido sistema de bombeamento de água e altos de impermeabilização da estrutura, paredes e piso, devido a proximidade do lençol freático.
Foco 2: MORFOLOGIA, VOLUMETRIA, ORGANIZAÇÃO DAS ABERTURAS	
Alvos 2 e 5: Umidade e regime sazonal de chuvas.	Opinião: A utilização do subsolo como garagem é problemático, face ao lençol freático superficial.
Foco 4: ESPACIALIDADE E ATMOSFERA DAS AMBIÊNCIAS	
Alvo 12: Espaços de suporte (guarita, banheiros, almoxarifado, garagem, depósitos de lixo comum e lixo especial, etc).	Opinião: A localização estabelecida para as operações de carga-descarga e descartes é inadequada. Os ventos podem trazer para a edificação odores indesejáveis para a cantina e para o laboratório situado no segundo andar.

As principais soluções apresentadas pelos projetos concorrentes foram confrontadas com os requisitos explicitados no Termo de Referência e foram avaliados em função de sua qualidade de resposta em potencial. Para tanto, utilizou-se a matriz GPAS adequada às condições da carta convite, como subsídio e roteiro para análise da resposta global de eco-eficiência de cada projeto concorrente, face aos objetivos expressos no Edital.

Algumas relações projeto/requisitos a priori não foram consideradas como importantes para a análise dos aspectos de eco-eficiência neste projeto. As células que as representam na matriz - em cinza - foram assim pré-consideradas de pequena ou sem influência no resultado final, não sendo preenchidas ou contabilizadas.

O método avaliação e pontuação proposto pelo GPAS permitiu evidenciar tanto as características positivas quanto as soluções que poderiam exercer um impacto negativo no desempenho ambiental da edificação. Expressar a avaliação das soluções numericamente, entretanto, somente foi possível porque participaram da discussão no grupo especialistas

de diferentes áreas. Neste aspecto reside também a limitação do método, que somente será utilizado de forma adequada por especialistas nas áreas do conhecimento envolvidas (sustentabilidade, conforto ambiental, entre outras).

Finalmente cabe ressaltar que a partir do método foi possível também destacar as discrepâncias em termos de soluções ambientais apresentadas nos projetos, uma vez que os projetistas algumas vezes priorizam determinado requisito ambiental em detrimento de outro. Foram identificadas, por exemplo, situações onde o mesmo projeto que se destacou muito positivamente em relação a um dos requisitos de desempenho, acabou prejudicado em sua avaliação global devido a uma solução inadequada adotada para outro.

Esse aspecto reforça a tese de que para a produção de edificações sustentáveis será fundamental estabelecer um processo de projeto que permita a integração das decisões dos diferentes especialistas envolvidos desde a fase de concepção – etapa tratada nessa seleção.

5. CONCLUSÕES

Os desafios impostos pela aplicação dos princípios de sustentabilidade ambiental ao espaço construído apontam para a necessidade de pesquisa e desenvolvimento de metodologias

de abordagem integrada e multidisciplinar do projeto, das fases iniciais do projeto de concepção até a entrega do produto ao usuário final.

No Brasil, apesar de algumas experiências em curso, ainda existe uma lacuna a ser preenchida no âmbito dos métodos de auxílio a concepção e avaliação do desempenho ambiental de projetos. Neste sentido, não pode ser desprezada a experiência acumulada em outros países no âmbito da certificação ambiental e gestão do processo de projeto, como o procedimento HQE® e o método ADDENDA®, adotados como referência para o desenvolvimento da "Matriz de Análise e Pontuação" desenvolvida pelo GPAS, apresentada neste trabalho.

No entanto, é fundamental que a aplicação de métodos para análise do desempenho ambiental de empreendimentos – como ferramenta apresentada neste artigo – seja realizada por uma equipe multidisciplinar, familiarizada com as especificidades climáticas e socioeconômicas do contexto de implantação. A adoção de técnicas de gestão integrada do projeto é também recomendada porque permite não apenas realizar o cruzamento entre os projetos de arquitetura e as tecnologias adotadas pelas especialidades, como também para identificar zonas de interface e propor soluções para compatibilização entre as disciplinas.

No caso da avaliação de projetos, destaca-se a necessidade de um sistema de notação permanente que possa viabilizar a criação de padrões referenciais (*benchmarks*) de desempenho entre projetos e empreendimentos.

Recomenda-se que seja adotada uma escala única de notação, para todas as fases do projeto (estudos, anteprojetos e executivos) acompanhando as avaliações ao longo de todo o seu desenvolvimento, observando que os níveis de exigência devem ser coerentes com as diversas etapas de desenvolvimento do projeto.

De qualquer forma, salienta-se ainda a importância em editais de concursos de projetos, ou mesmo em documentos de contratação direta, de informações objetivas sobre os parâmetros de desempenho e a descrição das premissas sustentabilidade do projeto. Nesse sentido, a metodologia adotada revelou-se adequada na análise dos projetos apresentados, quanto aos requerimentos de qualidade ambiental e para apoio às decisões do júri.

Especificamente em relação ao projeto objeto desse concurso, cabe acrescentar que o projeto escolhido teve que sofrer alterações em decorrência de limitações orçamentárias. Além disso, embora se mantenha o propósito de garantir as características originais de bom desempenho ambiental, foram feitas alterações no sistema de ar condicionado e no sistema construtivo proposto para o telhado, entre outras. Ressalte-se que o GPAS não está atuando no suporte às decisões das alterações no projeto vencedor que estão a cargo dos autores do projeto e do próprio cliente.

REFERÊNCIAS

ADDENDA. Hotel Resort Muriú Ceará Mirim-RN. **Site analysis and environmental HQE recommendations. Report analysis (in Portuguese)**. Toulouse, France 2006.

ADEME. **Qualité Environnementale des bâtiments. Manuel à l'usage de la maîtrise d'ouvrage et des acteurs du bâtiment**. ADEME Editions. France, 2002.

AFNOR - HETZEL, J. - **Bâtiments HQE et développement durable. Guide pour les décideurs et les maîtres d'ouvrage**. 2e édition.

BARROSO-KRAUSE, C.- Incorporação de parâmetros de Sustentabilidade no processo de Projeto. Apresentação em mesa redonda no **VIII Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios**. São Paulo, 2008.

GPASa. **Subsídios para a elaboração do Edital de seleção do Projeto Arquitetônico Preliminar para a construção da Sede do NUTRE - Núcleo de Tecnologias de Recuperação de Ecossistemas**. Relatório técnico. Rio de Janeiro: GPAS/PROARQ/UFRJ, 2008.

GPASb. Suporte ao Júri. **Resultado da aplicação da matriz de análise aos projetos concorrentes à sede Nutre, considerando o potencial de desempenho em eco-eficiência**. Rio de Janeiro, Brasil, 2008.

GUINTA, Lawrence e PRAIZLER, Nancy, **Manual de QFD**, Rio de Janeiro, Ed. LTC, 1993.

MARGOLIN, Victor. Design for a sustainable World. **Design Issues**: volume 14, nº2, Summer 1998.

MEURER, Bernd. The transformation of design. **Design Issues**: volume 17, nº1, winter 2001, p.44-53.

NUTRE/COPPETEC – **Termo de Referência para a seleção do projeto de Arquitetura**. Relatório Técnico. 2008.

SALGADO, M. *Projeto Integrado: caminho para a produção de edificações sustentáveis*. Anais do **Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído** – ENTAC. ANTAC, 2008.

ZAMBRANO, L; BASTOS, L.E.G.; FERNANDEZ, P.; BONNEAUD, F.; CASTELLS, A. Architectural design and environmental performance: the ADDENDA method through case study. Proceedings of **PLEA2006 - The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture**, Geneva, Switzerland, 6-8 September 2006.

DADOS DOS AUTORES

(i) Arquiteta, D.Sc, Universidade Federal do Rio de Janeiro Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, (PROARQ/FAU/UFRJ), Brasil.

(ii) Engenheiro, D.Sc, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, (PROARQ/FAU/UFRJ), Brasil.

(iii) Arquiteta, D.Sc, Professora da Universidade de Vila Velha, pesquisadora da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brazil.

(iv) Arquiteta, D.Sc, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, (PROARQ/FAU/UFRJ), Brasil.

(v) Arquiteta, D.Sc, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, (PROARQ/FAU/UFRJ), Brasil.

(vi) Arquiteta, D.Sc, Professora da Escola de Engenharia – Curso de Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal de Juiz de Fora e pesquisadora da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.

NOTAS

(vii) GPAS – Grupo, Projeto, Arquitetura e Sustentabilidade. Grupo de pesquisa, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo na Universidade Federal do Rio de Janeiro (PROARQ/FAU/UFRJ).

(viii) O procedimento de análise do método ADDENDA® tem patente registrada no INPI (Nº 159994 280303 de 28 março 2003), objeto de uma publicação com reserva de propriedade às edições WEKA na obra “Bâtir la Qualité Environnementale” Editions Juillet 2003 (Nº ISBN 2-7337-0208-4).

(ix) Cabe a sugestão de leitura das notas face à escala ideal (Excelente: 10,0; Bom: 5,6 Sofrível: 1,1), em função da capacidade de garantia de desempenho dada, segundo o nível preliminar/básico requerido.